

*Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису*

Третьякова Алевтина Ігорівна

УДК 330.322.5:69.003.13:005.6(477)

ДИСЕРТАЦІЯ

«Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

Спеціальність 051 «Економіка»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання текстів, висловлювань і результатів досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело



А. І. Третьякова

Науковий керівник: д.е.н., професор

Братусь Ганна Анатоліївна

АНОТАЦІЯ

Третьякова А. І. Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу.

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» - ПрАТ «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія Управління Персоналом», Київ, 2025.

Дисертацію присвячено удосконаленню теоретико-методичних і прикладних засад залучення міжнародних інвестицій в проекти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу – явища, за якого економіки країн, що розвиваються, демонструють вищі темпи зростання у порівнянні з розвиненими країнами.

Дослідження спрямоване на обґрунтування інституційних, правових і фінансових механізмів залучення іноземного капіталу в інфраструктурні проекти України.

Метою дослідження є розроблення комплексного економічного механізму залучення міжнародних інвестицій у галузь цивільного будівництва, який забезпечує підвищення інвестиційної привабливості, мінімізацію ризиків та інтеграцію в глобальні фінансові потоки.

У роботі досліджено чинники формування інвестиційної привабливості, методи зниження ризиків для іноземних інвесторів, а також визначено роль інституційних та цифрових трансформацій у створенні сприятливого середовища для капіталовкладень. Особлива увага приділена правовому захисту інвесторів, проблемам правової невизначеності та формуванню нових підходів до управління інвестиційними ризиками.

Запропоновані рішення ґрунтуються на аналізі міжнародного досвіду (Німеччина, Польща, Балкани, країни ЄС, США, Сінгапур, Японія), адаптованого до українських умов. У розділі 2 проведено системний аналіз стану будівельної галузі України та зарубіжних моделей інвестиційного забезпечення, що

дозволило ідентифікувати ключові ризики та бар'єри розвитку, серед яких нестабільність регуляторного середовища, недостатній захист інвесторів і високий рівень транзакційних витрат.

У роботі застосовано методологію case-study на прикладі бізнес-плану будівництва Вальдорфської школи в Київській області. На основі BIM-моделі здійснено симуляційне моделювання фінансової ефективності (NPV, IRR, PI, EVA, ARR, DPP), оцінку ризиків за методом Монте-Карло та проведено бенчмаркінг із референтними освітніми проєктами. Це дозволило сформувати інтегровану модель прийняття інвестиційних рішень з урахуванням сценарного аналізу, цифрової зрілості та соціального впливу (SROI).

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні рекомендацій для державних органів, муніципалітетів та приватних інвесторів щодо створення сприятливого інституційного середовища, цифровізації інвестиційних процедур, розвитку державно-приватного партнерства та впровадження інноваційних механізмів фінансування (ESG-орієнтовані інструменти, краудфандинг, інвестиційні зони).

Ключові слова: *інвестиції, BIM-моделювання, механізм інвестування, декаплінг, інвестиційний клімат, інфраструктурні проєкти, цивільне будівництво, освітні інвестиції, соціальна інфраструктура, людський капітал, державно-приватне партнерство (PPP), сталий розвиток, ESG-стандарти, інвестиційні ризики, бенчмаркінг, сценарне моделювання, LCC-аналіз (Life-Cycle Costing), цифрове управління, інновації, краудфандинг, FinTech, штучний інтелект, післявоєнне відновлення.*

ABSTRACT

Alevtyna Tretiakova. Economic mechanism for attracting international investment into civil construction projects under post-war decoupling conditions. A qualification research paper presented as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 051 “Economics” - Private Joint-Stock Company “Higher Education Institution ‘Interregional Academy of Personnel Management’”, Kyiv, 2025.

The dissertation is devoted to enhancing the theoretical, methodological, and applied foundations for attracting international investment into civil construction projects under the conditions of the post-war decoupling –a phenomenon whereby the economies of developing countries exhibit higher growth rates compared with those of developed nations.

The research substantiates the institutional, legal, and financial mechanisms for attracting foreign capital to Ukraine’s infrastructure projects.

The purpose of the study is to develop an integrated economic mechanism for attracting international investment into the civil construction sector, aimed at strengthening investment attractiveness, mitigating risks, and ensuring integration into global financial flows.

The dissertation explores the determinants of investment attractiveness, methods for mitigating risks faced by foreign investors, and the role of institutional and digital transformations in creating a favourable environment for capital inflows. Particular attention is paid to investor protection, legal uncertainty, and the formation of new approaches to investment risk management.

The proposed solutions are grounded in an analysis of international experience (Germany, Poland, the Balkan states, EU member countries, the United States of America, Singapore, Japan) and their adaptation to Ukrainian conditions. Chapter 2 presents a comprehensive analysis of the current state of Ukraine’s construction industry and international models of investment support, enabling the identification of

key risks and developmental barriers, including regulatory instability, insufficient investor protection, and elevated transaction costs.

The research employs a case study methodology based on the business plan for constructing a Waldorf school in Kyiv region, using a BIM-based model, the study performs simulation modelling of financial performance (NPV, IRR, PI, EVA, ARR, DPP), risk assessment through the Monte Carlo method, and benchmarking against reference educational projects. This approach allows for the development of an integrated model for investment decision-making that incorporates scenario analysis, digital maturity, and social impact evaluation (SROI).

The practical significance of the research findings lies in formulating recommendations for public authorities, municipalities, and private investors regarding the creation of a favourable institutional environment, the digitalisation of investment processes, the development of public–private partnerships, and the implementation of innovative financing mechanisms (ESG-oriented instruments, crowdfunding, and investment zones).

Keywords: *investments, BIM modeling, investment mechanism, decoupling, investment climate, infrastructure projects, civil construction, educational investments, social infrastructure, human capital, public-private partnership (PPP), sustainable development, ESG standards, investment risks, benchmarking, scenario modeling, LCC analysis (Life-Cycle Costing), digital management, innovations, crowdfunding, FinTech, artificial intelligence, post-war recovery.*

**Список публікацій здобувача, в яких опубліковані основні наукові
результати дисертації:**

***Публікації у фахових наукових виданнях України, включених до
міжнародних наукометричних баз:***

1. Фесун А., Третьякова А., Литовченко Є., Максюта А., Величко А. Глобальні інвестиції та фінансування цивільного будівництва в Україні в умовах воєнного стану. *Науковий вісник науково-гірничого університету*. 2024, № 2. С. 201 – 206
DOI: [10.33271/nvngu/2024-2/201](https://doi.org/10.33271/nvngu/2024-2/201)

Публікації в електронних фахових наукових виданнях України:

1. Третьякова А. Використання штучного інтелекту та машинного навчання в моделюванні економічних процесів: перспективи та виклики. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Економічні науки*. 2024. № 4 (76). С. 78–83. DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/76-10>
2. Третьякова А. BIM-технології: новий стандарт оптимізації витрат у будівництві. *Наукові праці міжрегіональної академії управління персоналом. Економічні науки*. 2025, № 2 (78): 144–151, DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/78-21>
3. Третьякова А. Синергетичний підхід до застосування методів Монте-Карло та бенчмаркінгу в управлінні інфраструктурними проєктами в умовах відновлення. *Економіка та суспільство*. 2025. № 75. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-87>
4. Третьякова А. Цифрове будівництво: BIM-моделі в управлінні інвестиціями у післявоєнний період. *Економіка і управління*. 2025. № 2. DOI <https://doi.org/10.32782/2312-7872.2.2025.8>

Публікації апробаційного характеру:

1. Третякова А. І. Формування міжнародних економічних відносин в умовах дестабілізації міжнародної системи. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Ужгород, 21–22 лютого 2025 р.). Національний інститут стратегічних досліджень України. – Ужгород, 2025. – С. 121–124.
2. Третякова А. І. Трансформація економіки в умовах глобальних викликів: актуальні питання. *Матеріали міжнародної наукової конференції* (м. Одеса, 20–21 березня 2025 р.), Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій. Одеса : ПНДІЕІ, 2025. С. 123–126. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-529-7-34>
3. Третякова А. І. Стратегічні пріоритети фінансового забезпечення сталого розвитку в умовах післявоєнного відновлення. Стратегічні пріоритети для сталого розвитку в контексті світогосподарських трансформацій: колективна монографія / Kherson State Agrarian and Economic University, ISMA University of Applied Sciences. Рига : Baltija Publishing, 2025. С. 146–160. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-575-4-7>.
4. Третякова А. І. Фінансово-економічна система національної економіки: тенденції та перспективи. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції* (м. Запоріжжя, 24 червня 2025р.) Класичний приватний університет, Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти. Запоріжжя, 2025. С. 88-93

ЗМІСТ

Умовні скорочення і тлумачення	10
ВСТУП	13
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методичні засади формування системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу.....	22
1.1 Архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва.....	22
1.2 Методичні підходи до оцінки інвестиційних проєктів з цивільного будівництва.....	34
1.3 Особливості інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу.....	49
Висновки до Розділу 1.....	72
РОЗДІЛ 2. Діагностика залучення міжнародних інвестицій у проєкти з цивільного будівництва.....	73
2.1 Аналіз зарубіжного досвіду інвестиційних моделей та розробок у сфері реалізації проєктів цивільного будівництва.....	73
2.2 Оцінка сучасного стану і тенденцій функціонування підприємств будівельної галузі України	106
2.3 Проблеми формування системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва	141
Висновки до Розділу 2.....	161
РОЗДІЛ 3. Удосконалення економічного механізму інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва.....	162

3.1 Інструментарій моделювання та аналізу ефективності інвестиційного проєкту: від гештальтів онтологічної системи до фінансової симуляції.....	162
3.2 Удосконалення моделі управління інвестиційним, цифровим та кадровим забезпеченням освітніх проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення	190
3.3 Механізми активізації та оцінювання інвестиційної діяльності проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення.....	233
Висновки до Розділу 3.....	276
ВИСНОВКИ.....	278
БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ (Список використаних джерел).....	281
ДОДАТКИ.....	315

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ І ТЛУМАЧЕННЯ

ВВП – валовий внутрішній продукт

ДПП - державно-приватне партнерство

ПКС – Паритет Купівельної Спроможності;

ОЕСР - Організація Економічного Співробітництва та Розвитку;

ФВА - Функціонально-вартісний аналіз;

ЦСЕ – Центральна-Східна Європа;

A-Level – *General Certificate of Education Advanced Level* – Загальний сертифікат про середню освіту підвищеного рівня (Велика Британія);

AP – *Advanced Placement* – Програма поглибленого вивчення предметів (США);

ARR – *Accounting Rate of Return* – Облікова норма прибутковості;

BEM — *Building Energy Modeling* - Енергетичне моделювання будівель;

BIM – *Building Information Modeling* – Інформаційне моделювання будівель;
(цифрове моделювання будівництва);

CAPEX – *Capital Expenditures* – Капітальні витрати;

CDF – *Cumulative Distribution Function* – Кумулятивна функція розподілу ймовірностей;

CSRD - *Corporate Sustainability Reporting Directive* - Директива ЄС про звітність з корпоративної сталості;

DPP – *Discounted Payback Period* – Дисконтований період окупності;

ERP - *European Recovery Program* - Європейська програма відновлення;

ESG – *Environmental, Social and Governance* – Екологічна, соціальна та управлінська відповідальність;

EU – *European Union* – Європейський Союз;

FCA – *Financial Conduct Authority* – Орган фінансового регулювання (Велика Британія);

FDI – *Foreign Direct Investment* – Прямі іноземні інвестиції;

GDP – *Gross Domestic Product* – Валовий внутрішній продукт;

HDI - *Human Development Index* - Індекс людського розвитку;

IB – *International Baccalaureate* – Міжнародна бакалаврська програма;

IC – *Invested Capital* — Обсяг інвестованого капіталу;

IFC – *International Finance Corporation* – Міжнародна фінансова корпорація;

ISO – *International Organization for Standardization* – Міжнародна організація зі стандартизації;

IRR – *Internal Rate of Return* – Внутрішня норма доходності;

KPI – *Key Performance Indicators* – Ключові показники ефективності;

LCC – *Life Cycle Costing* – Оцінка вартості життєвого циклу;

MCS - *Monte Carlo Simulation* – Моделювання Монте-Карло;

NIA – *Net Internal Area* - Корисна внутрішня площа;

NPV – *Net Present Value* – Чиста приведена вартість;

NOPAT – *Net Operating Profit After Taxes* — Середній річний операційний прибуток після оподаткування;

OEEC – *Organization for European Economic Co-operation* – Організація європейської економічної співпраці;

OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development* – Організація економічного співробітництва та розвитку;

OPEX – *Operational Expenditures* – Операційні витрати;

PDCA – *Plan–Do–Check–Act* – Цикл управління якістю: Плануй – Виконуй – Перевіряй – Дій;

PERT - *Program Evaluation and Review Technique* - Метод програмно-цільової оцінки та перегляду;

PP – *Payback Period* – Період окупності;

PPP – *Public-Private Partnership* – Державно-приватне партнерство;

PI – *Profitability Index* – Індекс прибутковості;

ROI – *Return on Investment* – Рентабельність інвестицій;

SCAMPER – *Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to other use, Eliminate, Reverse* – Метод творчого переосмислення та вдосконалення ідей;

SDR (*Special Drawing Rights*) – Спеціальні права запозичення;

SEC – *Securities and Exchange Commission* – Комісія з цінних паперів і бірж (США);

SRD – *Shareholder Rights Directive* – Директива ЄС про права акціонерів;

STEM – *Science, Technology, Engineering, Mathematics* – Інтегрована освіта з акцентом на науку, технології, інженерію та математику;

SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* – Аналіз сильних і слабких сторін, можливостей і загроз;

USP – *Unique Selling Proposition* – Унікальна торгова пропозиція;

VaR - *Value at Risk* – Оцінка потенційного ризику втрат активів у фінансовій системі з певною ймовірністю;

WACC — *Weighted Average Cost of Capital* — Середньозважена вартість капіталу.

ВСТУП

Сучасні виклики постконфліктного відновлення вимагають глибокого переосмислення підходів до управління інвестиціями у сфері цивільного будівництва. В умовах зростаючої конкуренції за міжнародні фінансові ресурси особливого значення набувають механізми, здатні забезпечити ефективну реалізацію інфраструктурних проєктів з урахуванням обмежених бюджетних можливостей, технологічних трендів та вимог соціальної стійкості. Ці чинники зумовлюють актуальність дослідження, спрямованого на формування нової парадигми інвестиційного забезпечення у галузі цивільного будівництва.

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах глобальної нестабільності та трансформації світогосподарських зв'язків особливої ваги набуває проблема забезпечення сталого розвитку країн, що переживають наслідки військових конфліктів. Післявоєнні кризи супроводжуються зниженням інвестиційної активності, розривом міждержавних економічних зв'язків і технологічною відсталістю окремих секторів економіки, що зумовлює потребу у створенні нових механізмів фінансування та управління процесами відновлення інфраструктури.

Особливої значущості це набуває для цивільного будівництва, яке безпосередньо впливає на якість життя населення, соціальну згуртованість та економічну інтеграцію держави у глобальні процеси. Україна, що зазнала масштабних руйнувань внаслідок війни, потребує системного підходу до відновлення цивільної інфраструктури з урахуванням стандартів безпеки, енергоефективності, цифрової зрілості та екологічної відповідальності.

Реалізація таких завдань неможлива без мобілізації міжнародного фінансового ресурсу, передусім через залучення іноземних інвестицій і формування довіри до національного ринку. Водночас традиційні моделі інвестування в умовах високої невизначеності та післявоєнного декаплінгу втрачають ефективність, що актуалізує потребу у створенні інноваційної системи інвестиційного забезпечення, побудованої на цифрових технологіях (BIM, LCC,

AI), принципах ESG, фінтех-рішеннях, публічно-приватному партнерстві і сценарному плануванні на основі методу Монте-Карло.

Таким чином, дослідження сучасних механізмів залучення міжнародних інвестицій у проєкти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу є надзвичайно актуальним як у теоретичному, так і прикладному вимірі, яке створює наукове підґрунтя для модернізації системи інвестиційного забезпечення, здатної забезпечити стратегічні цілі України у сфері економічної модернізації, стійкого розвитку та інтеграції у глобальний фінансовий простір.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана у руслі наукових досліджень, що реалізуються в рамках наукових тем НДР Міжрегіональної Академії управління персоналом «Удосконалення управління бізнес-процесами на підприємствах» (номер державної реєстрації - 012U000270) та «Модернізація механізмів формування фінансових ресурсів державними структурами, суб'єктами господарювання і населення України в умовах економічного та соціального розвитку суспільства» (номер державної реєстрації - 012U108233), в межах яких автором були запропоновані підходи до активізації інвестиційної діяльності, що базуються на інтеграції BIM-технологій, методів фінансового моделювання (Монте-Карло, бенчмаркінг, LCC) та ESG-критеріїв, що відповідає сучасним міжнародним практикам оцінювання ефективності інвестицій.

Аналіз останніх наукових досліджень. Проблематика залучення міжнародних інвестицій у сферу цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу отримала широке висвітлення у працях вітчизняних і зарубіжних науковців. У фокусі наукових дискусій перебувають питання забезпечення стійкого економічного зростання, підвищення ресурсної ефективності, мінімізації екологічного навантаження та адаптації інфраструктурних рішень до глобальних викликів.

Вагомий внесок у формування сучасної парадигми сталого розвитку зробив Е. У. фон Вайцзеккер, який у співавторстві з А. Б. Ловінсом і Л. Х. Ловінс у роботі Factor Four [216], а згодом із К. Хергровзом та ін. у доповіді Factor Five

[215], обґрунтував необхідність технологічної трансформації на основі нових ціннісних орієнтирів. Ці підходи стали підґрунтям для розвитку концепції декаплінгу. У дослідженнях З. Цханга [226] доведено, що декаплінг поступово реалізується в економіках, орієнтованих на інновації, а у фазі післявоєнного відновлення вирішальне значення має якість фінансового моделювання та структура міжнародного інвестування [225].

У вітчизняній науці питання інвестицій та декаплінгу розкриті у працях Г. А. Братусь, Б. М. Данилишина, О. М. Тура, О. І. Дація, І. М. Сотник, С. В. Васильчак, Л. А. Кулик, О. О. Веклич, Г. Ю. Єлісеєвої, А. Г. Котирка, Н. В. Бобровської, Л. В. Романової, та ін. І. М. Сотник акцентує увагу на ресурсоефективному зростанні, як основі післякризового розвитку, тоді як Г. Ю. Єлісеєва пропонує застосовувати індикатори декаплінгу на регіональному рівні для оцінки ефективності державної політики.

Окремий напрям становлять дослідження інвестиційної активності у сфері цивільного будівництва. У цьому контексті увагу приділено джерелам фінансування, механізмам державно-приватного партнерства, удосконаленню інституційного середовища та ролі державної підтримки. Значний внесок у розвиток цього напрямку зробили М. І. Карлін, В. А. Бородаєв, Т. Конценштайнер, Ю. В. Пасічник, А. П. Гайдуцький, Е. Дабагян, В. В. Глухов, Л. О. Миргородська, І. В. Дольде, Н. К. Тютюриков, І. О. Луніна, Н. Ю. Кудеярова, М. Шніцер, та ін.

Попри значний науковий доробок, відсутнім залишається комплексний підхід, який би поєднував принципи декаплінгу з інструментами цифрового управління (BIM, LCC, AI), індикаторами сталого розвитку (ESG) та сучасними фінансовими моделями інвестиційної оцінки в проєктах цивільного будівництва. Зокрема, потребує подальшого дослідження узгодження цих інструментів із завданнями післявоєнного відновлення України, що й визначає наукову нішу даної дисертації.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є практичне обґрунтування стратегічних підходів і розроблення механізму залучення міжнародних інвестицій у проєкти з цивільного будівництва в умовах

післявоєнного декаплінгу, з урахуванням цифрової трансформації будівельного сектору та вимог стійкого розвитку.

Особливу увагу приділено інтеграції інструментів інформаційного моделювання будівель (BIM), оцінки повної вартості життєвого циклу (LCC), ESG-метрик, а також цифрових технологій на основі штучного інтелекту як складових нової архітекτονіки інвестиційного управління.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

- розкрити архітектоніку системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва, визначити її структурні елементи, функціональні зв'язки та роль у формуванні стійкого інвестиційного середовища;

- дослідити методичні підходи до оцінювання інвестиційних проєктів цивільного будівництва, систематизувати наявні методики та обґрунтувати доцільність їх інтеграції з цифровими інструментами аналізу ефективності;

- проаналізувати особливості інвестиційного забезпечення проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу, визначити ключові фактори впливу та напрямки адаптації інвестиційної політики до нових соціально-економічних реалій;

- вивчити та узагальнити зарубіжний досвід формування інвестиційних моделей і механізмів реалізації проєктів цивільного будівництва, визначити можливості його впровадження в українській практиці післявоєнного відновлення;

- оцінити сучасний стан і тенденції функціонування підприємств будівельної галузі України, виявити структурні диспропорції, інвестиційні бар'єри та потенціал розвитку галузі у середньостроковій перспективі;

- визначити проблеми формування системи інвестиційного забезпечення проєктів цивільного будівництва, проаналізувати чинники, що стримують залучення капіталу, та окреслити напрями їх подолання;

- розробити інструментарій моделювання та аналізу ефективності інвестиційного проєкту на основі ґештальтів онтологічної системи, застосування

методів фінансової симуляції та цифрових технологій (BIM, Monte Carlo, Benchmarking, LCC);

- удосконалити модель управління інвестиційним, цифровим і кадровим забезпеченням освітніх проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу, інтегрувавши сучасні принципи ESG, PDCA-циклу та штучного інтелекту;

- сформувати механізми активізації та оцінювання інвестиційної діяльності проєктів цивільного будівництва, спрямовані на підвищення ефективності використання фінансових ресурсів, посилення довіри інвесторів і забезпечення сталого розвитку у післявоєнний період.

Об'єкт, предмет і методи дослідження. Об'єктом дослідження є процеси формування економічного механізму у сфері реалізації проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу.

Предметом дослідження виступають теоретико-методичні засади, організаційно-економічні моделі та інструменти формування економічного механізму залучення міжнародних інвестицій у проєкти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу, а також механізми активізації інвестиційної діяльності із застосуванням цифрових технологій, зокрема інформаційного моделювання будівель (BIM), оцінки повної вартості життєвого циклу (LCC), симуляційного моделювання методом Монте-Карло та бенчмаркінгу.

Методичну основу дослідження становить сукупність загальнонаукових і спеціальних методів, а саме:

- порівняльний аналіз і систематизація: для узагальнення міжнародного досвіду та виявлення релевантних моделей інвестування;
- економіко-математичне моделювання і фінансова симуляція: для оцінювання ефективності інвестиційних проєктів із використанням методу Монте-Карло, LCC та BIM-аналітики;
- SWOT-аналіз і сценарне прогнозування: для ідентифікації ризиків і визначення стратегічних сценаріїв розвитку;

- метод експертних оцінок: для визначення пріоритетів цифрової трансформації інвестиційного управління.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження. Основними науковими результатами проведеного дисертаційного дослідження є розвиток теоретико-методичних та прикладних засад удосконалення системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу України.

удосконалено:

- структурну архітектуру системи інвестиційного забезпечення, адаптовану до сучасних викликів і вимог міжнародного інвестиційного середовища, що забезпечує систематизацію управлінських функцій за етапами життєвого циклу проєкту та створює умови для інтеграції у цифрові платформи управління;
- методичний підхід до оцінювання інвестиційних проєктів з цивільного будівництва шляхом поєднання методу Монте-Карло, бенчмаркінгу та техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) з урахуванням BIM-технологій і багатофакторної невизначеності, що на відміну від інших підвищує точність ризик-аналізу та обґрунтованість управлінських рішень;
- науковий підхід до ідентифікації бар'єрів і ризиків інвестицій у цивільне будівництво з урахуванням проблем захисту прав інвесторів, надмірної зарегульованості та фрагментарності правового поля, який на відміну від існуючих, дозволяє формувати комплексну оцінку інвестиційних ризиків у післявоєнний період.

набули подальшого розвитку:

- системне моделювання інвестиційного забезпечення післявоєнного відновлення, яке охоплює державно-домінантну, МФО-центровану, ринково-орієнтовану та ESG-інноваційну моделі, з визначенням умов їхньої застосованості та адаптивної траєкторії для України: від комбінованої МФО-центровано-ринкової у короткостроковій перспективі

до ESG-інноваційної у середньостроковій, що дозволить сформувати цілісну систему переходу до стійкого декаплінгу;

- наукове обґрунтування інтеграції сучасних цифрових технологій: штучного інтелекту, машинного навчання, блокчейну та Big Data у систему інвестиційного забезпечення, що у поєднанні з фінтех-рішеннями, краудінвестингом і принципами ESG формує гнучку та ризикостійку модель інвестування;
- функціонально-вартісні параметри масштабованих моделей цифрового управління, які можуть бути використані для типізації рішень, формування державних алгоритмів підтримки та вдосконалення механізмів публічно-приватного партнерства у відбудові цивільної інфраструктури;
- інструментарій імітаційного моделювання, який ґрунтується на системі індикаторів та критеріїв релевантності бенчмаркінгу з використанням ймовірнісних сценаріїв для оцінювання NPV, що посилює ефективність прогнозування фінансових результатів проєктів у майбутньому.

Практична значущість дисертаційного дослідження зумовлена потребою формування сучасної системи управління інвестиційними процесами у сфері цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення. Отримані результати мають прикладне значення для державної інвестиційної політики, стратегічного планування інфраструктурного розвитку, удосконалення механізмів підтримки іноземних інвесторів і підвищення ефективності використання міжнародної допомоги.

У роботі запропоновано інноваційні підходи до організації інвестиційних відносин у будівельній галузі з урахуванням викликів постконфліктного періоду. Автором обґрунтовано доцільність інтеграції результатів технічного обстеження об'єктів у цифрові системи управління (BIM, LCC), що підвищує прозорість і ефективність планування. Розроблений механізм сприяє формуванню адаптивної моделі залучення зовнішнього капіталу в умовах обмеженості внутрішніх ресурсів та визначенню стратегічних пріоритетів розвитку інвестиційної діяльності.

Результати дослідження впроваджено у діяльність ТОВ «Екоінжиніринг», ТОВ «М Проект», ТОВ «16-А» та селянського (фермерського) господарства В. О. Додонова, та були використані під час розроблення інвестиційних пропозицій, техніко-економічних обґрунтувань, оцінювання ефективності проєктів із застосуванням методів BIM, LCC і Монте-Карло, а також у практиці управління ризиками, фінансового планування, впровадження ESG-підходів і бенчмаркінгу.

Застосування розроблених рекомендацій сприяло підвищенню інвестиційної привабливості підприємств, зміцненню довіри іноземних партнерів, розширенню можливостей міжнародного фінансування та забезпеченню стійкості проєктів цивільного будівництва у післявоєнний період.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є результатом самостійної наукової праці здобувача. Усі положення, висновки, теоретико-методичні розробки, аналітичні розрахунки, таблиці та графічні матеріали, що виносяться на захист, виконані автором особисто.

Особистий внесок здобувача полягає у формуванні теоретико-методичних засад удосконалення системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу. Автором самостійно розроблено концепцію модернізації інвестиційних процесів на засадах цифрової трансформації. У роботі обґрунтовано поєднання цифрових і фінансових інструментів управління (BIM, LCC, AI, ESG, FinTech) для створення інтегрованої системи оцінювання інвестиційних рішень, розроблено методику оцінювання ефективності інвестиційних проєктів, що поєднує метод Монте-Карло, бенчмаркінг і LCC-аналіз, забезпечуючи сценарне прогнозування ризиків і визначення ймовірнісних показників ефективності. Здобувач здійснив авторське моделювання на прикладі проєкту будівництва Вальдорфської школи в Київській області, що включало симуляційний аналіз грошових потоків, оцінку ризиків і прогнозування економічної доцільності. На даній основі удосконалено підхід до формування інвестиційного середовища в умовах післявоєнного декаплінгу з урахуванням міжнародних стандартів прозорості, корпоративного управління та соціальної стійкості.

Автор узагальнив результати аналізу нормативно-правової бази та міжнародного досвіду залучення інвестицій у постконфліктних країнах і запропонував напрями адаптації цих механізмів до українських реалій. Отримані результати підтверджують самостійність здобувача у теоретичних узагальненнях та практичній апробації запропонованих рішень.

Апробація результатів дослідження. Основні положення, висновки та результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях і семінарах, зокрема:

- Міжнародна науково-практична конференція «Формування міжнародних економічних відносин в умовах дестабілізації міжнародної системи» (Ужгород, 2025);
- Міжнародна наукова конференція «Трансформація економіки в умовах глобальних викликів: актуальні питання» (Одеса, 2025);
- Всеукраїнський міжкафедральний науковий семінар аспірантів і докторантів (МАУП, 2025);
- Міжнародна науково-практична конференція «Фінансово-економічна система національної економіки» (Запоріжжя, 2025);
- Науково-практичний круглий стіл «BIM, LCC та ESG у системі управління інвестиційними проєктами» (Київ, 2025).

Результати дослідження відображені у наукових публікаціях автора, зокрема: 1 стаття у виданні, індексованому в Scopus; 4 статті у фахових наукових виданнях, включених до переліку категорії «Б» МОН України; 4 публікації у збірниках матеріалів міжнародних конференцій; тези доповідей та матеріали апробації результатів дослідження у фахових наукових збірниках та колективній монографії.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 348 сторінок, з яких основний зміст викладено на 280 сторінках. Робота містить 47 таблиць, 41 рисуноків та 9 додатків. Список використаних джерел налічує 391 найменувань.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТІВ З ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОГО ДЕКАПЛІНГУ

1.1 Архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва

Післявоєнний період зазвичай супроводжується глибокими структурними економічними змінами, особливо в умовах післявоєнного декаплінгу, тобто явища, при якому темпи економічного зростання в країнах, що розвиваються, можуть суттєво перевищувати темпи зростання у вже розвинених державах. Для сфери цивільного будівництва, яка відіграє визначальну роль в інфраструктурному відновленні та соціально-економічній стабілізації, особливого значення набуває розроблення дієвої системи інвестиційного забезпечення. Це, у свою чергу, потребує поєднання теоретико-методичних основ з прикладними інструментами фінансового планування.

Архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва розглядається як одна з ключових умов ефективної реалізації інфраструктурних ініціатив. Вона включає в себе стратегічні, організаційні, правові та фінансові компоненти, що забезпечують цілісне управління залученими інвестиціями на всіх етапах життєвого циклу будівельного проєкту.

Термін «архітектоніка» стосується структурно-логічної організації елементів інвестиційної системи, які функціонують у межах відповідного інституційного, нормативно-правового та економічного середовища [107]. Дане поняття охоплює як інституційні (державні органи, фінансові посередники, міжнародні донори), так і процедурні (механізми планування, контролю, моніторингу) складові, що взаємодіють між собою відповідно до чинного законодавства України, а також міжнародних стандартів.

Інвестиційні продукти, як елемент архітекτονіки, відіграють важливу роль у стимулюванні економіки, активізуючи безперервний рух капіталу, підтримуючи інновації та забезпечуючи макрофінансову стійкість. Їхня еволюція є відображенням не лише змін у фінансовому середовищі, а й трансформацій у суспільстві, технологічному розвитку та глобальній економіці.

На початкових етапах розвитку людської цивілізації інвестиційна діяльність мала переважно натуральний характер і зводилася до обміну ресурсів або створення матеріальних благ. Примітивні форми вкладень, такі як інвестування в землю, худобу чи знаряддя праці, мали локальну спрямованість і базувалися переважно на взаємній довірі та неформальних угодах.

Відомо, що ще у Стародавньому Вавилоні та Римі існували зародкові форми кредитних зобов'язань – договори позики, що фіксували умови повернення майна з відсотками [104]. Вони можуть вважатися праобразом сучасних інвестиційних угод, оскільки мали на меті не лише передачу ресурсів у тимчасове користування, а й одержання прибутку.

З поширенням торгівлі та формуванням перших державних інституцій виникла потреба у більш формалізованих фінансових інструментах. У середньовіччі з'явилися перші облігації та акції, що використовувалися для залучення коштів на великомасштабні проєкти – зокрема, будівництво морських суден, спорудження фортів, торговельні експедиції тощо [159]. Яскравим прикладом таких організацій є Голландська Ост-Індська компанія, заснована у 1602 році, яка першою в історії здійснила емісію акцій для широкого кола інвесторів. Її діяльність започаткувала появу фондового ринку як механізму торгівлі цінними паперами та заклала основи для формування сучасної інвестиційної інфраструктури [162].

У XIX–XX століттях інвестиційні продукти зазнали суттєвих трансформацій під впливом індустріалізації, урбанізації та розвитку фінансових систем. Зокрема, виникли перші інвестиційні фонди, які забезпечили можливість колективного інвестування в різноманітні активи. Це сприяло диверсифікації ризиків та підвищенню доступності інвестування для ширших верств населення.

Облігації, акції, банківські депозити та страхові поліси стали базовими інструментами, які забезпечували стабільність та прогнозовану дохідність для інвесторів.

Справжня трансформація ринку інвестиційних продуктів відбулася наприкінці XX – на початку XXI століття у зв'язку з активним розвитком цифрових технологій та процесів глобалізації. Поява Інтернету забезпечила доступ до міжнародних фінансових ринків, що дозволило інвесторам з різних країн брати участь у купівлі-продажу фінансових інструментів. У цей період почали зароджуватись нові види інвестиційних продуктів – біржові фонди (ETF - Exchange Traded Fund), деривативи, пізніше криптовалюти та токенизовані активи. Вони відкрили нові інвестиційні можливості, але водночас ускладнили фінансову систему, зумовивши появу додаткових ризиків і викликів для всіх її учасників [67].

Сучасні базові інвестиційні продукти відповідають потребам глобалізованого суспільства. Акції залишаються одним із провідних інструментів формування довгострокового капіталу, тоді як облігації забезпечують стабільний дохід, зокрема в умовах фінансової нестабільності. Інвестиційні фонди та біржові інвестиційні фонди надають можливість диверсифікації інвестиційного портфеля, що дозволяє знизити ризики для інвестора. Одночасно з цим, криптовалюти та технології блокчейн відкривають перспективи для фінансової децентралізації, хоча і залишаються об'єктом дискусій через високу волатильність та відсутність усталеної нормативно-правової бази [156].

Еволюція базових інвестиційних інструментів наочно демонструє, як економічні, соціальні та технологічні чинники впливають на появу нових форм залучення капіталу. У подальшому розвитку фінансових ринків ключову роль можуть відігравати технології штучного інтелекту, автоматизація фінансових процесів, а також екологічно орієнтовані інвестиції (ESG-інструменти), що відповідають принципам сталого розвитку. Таким чином, інвестиційні продукти не лише адаптуються до нових викликів, а й виступають важливим механізмом впливу на глобальні економічні трансформації.

Архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів у сфері цивільного будівництва охоплює сукупність заходів, інструментів та інституційних механізмів, що спрямовані на залучення, розподіл та ефективне використання інвестиційних ресурсів для реалізації будівельних проєктів у післявоєнний період.

Основними етапами архітектоніки системи інвестиційного забезпечення проєктів є:

1. Аналіз потреб ринку та визначення пріоритетів – це базовий етап процесу планування та реалізації проєктів у сфері цивільного будівництва. Він передбачає комплексне дослідження попиту, пропозиції, ринкових тенденцій і соціально-економічного середовища з метою виявлення найбільш перспективних напрямів інвестування [23]. На даному етапі використовуються різноманітні методи аналізу, зокрема соціологічні опитування, вивчення статистичних даних, моніторинг конкурентного середовища, оцінка економічної ситуації в регіоні [29].

До ключових аспектів аналізу потреб ринку належать:

Сегментація ринку - визначення цільових категорій споживачів (житлова, комерційна, промислова нерухомість) та їхніх специфічних потреб [67];

Оцінка ринкових трендів - аналіз попиту на енергоефективні будівлі, багатофункціональні комплекси, об'єкти, збудовані з екологічно чистих матеріалів [201];

Територіальний фактор – аналіз земельних ділянок з потенціалом для забудови з урахуванням інфраструктури, транспортної доступності, демографічних показників тощо [277].

На підставі зібраної інформації формується пріоритетний портфель проєктів, що мають найвищі шанси на успіх. Враховуються такі критерії, як фінансова доцільність, рентабельність, інвестиційна привабливість, відповідність нормативним вимогам та очікуванням цільової аудиторії [51].

Крім того, аналіз дозволяє ідентифікувати потенційні ризики – коливання споживчих вподобань, економічну нестабільність, зміни у регуляторному

середовищі – та завчасно адаптувати інвестиційну стратегію [53, с. 22]. Етап завершують прогнозуванням попиту на майбутні об’єкти з метою забезпечення ефективного використання ресурсів та оптимального позиціонування проєктів на ринку [53].

В таблиці 1.1 наочно проілюстровано концептуальну структуру ринку, що включає основних учасників, їхню роль та приклади реалізації.

Таблиця 1.1

Концептуальна структура учасників інвестиційного ринку

Компонент	Роль	Приклади
Продуценти (Виробники)	Забезпечують ринок товарами або послугами	Підприємства, фермери, постачальники ресурсів
Споживачі	Формують попит на товари або послуги	Домогосподарства, компанії, уряд
Посередники	Полегшують обмін між виробниками та споживачами	Рітейлери (роздрібні продавці), дистрибутори, агенти, брокери
Регулятори	Забезпечують правові та економічні умови функціонування	Уряд, антимонопольні органи, міжнародні організації
Фінансові інститути	Надають фінансові інструменти та ресурси	Банки, інвестиційні фонди, страхові компанії
Інфраструктура	Забезпечує фізичні та цифрові засоби для обміну	Логістика, комунікації, ІТ-платформи (інформаційні технології)
Зовнішні фактори	Впливають на функціонування ринку	Економічні тренди, політика, технології

Джерело: складено автором на основі узагальнення підходів до структурування ринку, викладених у працях: [45, 46, 60, 79, 84, 90, 93, 202].

Як видно з таблиці 1.1, інвестиційний ринок являє собою багаторівневу систему, у якій взаємодіють різні групи учасників, що виконують специфічні функції.

2. Розробка бізнес-плану є одним із найважливіших етапів підготовки будівельного або інвестиційного проєкту. Цей процес передбачає всебічний аналіз концепції, оцінку фінансової доцільності, прогнозування ризиків і розробку механізмів залучення капіталу. Якісний бізнес-план виконує дві

ключові функції: слугує робочим інструментом для реалізації проєкту та виступає переконливим аргументом для інвесторів і партнерів [102].

3. Пошук інвесторів є ключовим етапом після розробки бізнес-плану, оскільки саме фінансування забезпечує старт і подальшу реалізацію проєкту. Цей процес спрямований на залучення зацікавлених осіб чи організацій, які готові інвестувати ресурси в обмін на очікуваний прибуток, участь в управлінні або інші форми вигоди [81].

4. Підготовка документації є критично важливим етапом у забезпеченні інвестиційної привабливості будівельного проєкту. Вона формує основу для юридичної, фінансової та організаційної визначеності, демонструє інвесторам рівень підготовленості та мінімізує ризики непорозумінь у процесі реалізації.

У разі, коли ініціатором проєкту є вже діюче підприємство, до пакету документації включаються стандартні фінансові звіти. Якщо ж проєкт лише формується, акцент переноситься на прогнозні бюджети, в яких відображено основні статті витрат, джерела фінансування, терміни окупності та очікувані прибутки [137]. Саме бюджет часто є першим показником, на який звертає увагу інвестор, ухвалюючи рішення про подальший розгляд пропозиції [221].

5. Залучення інвестицій є ключовим етапом реалізації інвестиційного проєкту, оскільки саме він забезпечує фінансову підтримку, необхідну для запуску, масштабування та досягнення стратегічних цілей. Це не лише отримання фінансування, а й процес побудови довгострокових партнерських відносин, що сприяють стійкості та розвитку ініціативи [119].

Основними викликами на етапі залучення інвестицій вважаються: необхідність обґрунтувати економічну доцільність і прибутковість проєкту, конкуренція за ресурси на ринку капіталу, а також управління ризиками. Водночас залучення зовнішніх інвестицій відкриває нові можливості для підвищення стійкості бізнес-моделі, розвитку команди, масштабування операцій та диверсифікації джерел капіталу.

6. Реалізація проєкту є вирішальним етапом, на якому попередньо розроблені ідеї втілюються в конкретні дії. Після залучення інвестицій

розпочинається активна фаза виконання, що потребує чіткої організації, узгодженого планування, ефективного використання ресурсів та постійного моніторингу дотримання строків та бюджетів.

Успішна реалізація проєкту формує репутаційний капітал компанії, засвідчуючи її професійність та надійність. Це, у свою чергу, відкриває нові можливості для подальшого розвитку та залучення інвестицій у майбутньому.

7. Контроль та звітність. Завершення реалізації проєкту супроводжується етапом контролю та звітності, що має вирішальне значення для оцінки досягнутих результатів та ефективності використаних ресурсів. Цей етап передбачає аналіз фінансових потоків, верифікацію відповідності фактичних витрат затвердженим бюджетам, а також оцінку виконання цілей, поставлених на початку проєкту [80].

Контроль включає фінансовий аудит, технічну перевірку якості реалізованих робіт, аналіз досягнутих результатів, а також виявлення відхилень та причин їх виникнення. На основі цих даних складається фінальний звіт, який включає ключові показники ефективності, зокрема рентабельність інвестицій, дотримання термінів, якість реалізації та вплив на зацікавлені сторони [168]. Контроль також передбачає аналіз управлінських процесів: ефективність комунікації, прийняття рішень, адаптація до ризиків та змін у зовнішньому середовищі. Це дає змогу торувати нові ідеї на основі поточних висновків для покращення управління майбутніми проєктами [170].

Фінальний звіт є важливим документом для інвесторів, замовників і внутрішньої команди, оскільки дозволяє оцінити не лише фінансові результати, а й стратегічний вплив проєкту. Звітність сприяє прозорості та підзвітності, що підвищує рівень довіри до компанії та її здатності реалізовувати подальші ініціативи [100, с. 44].

Система інвестиційного забезпечення характеризується багаторівневою архітектонікою, що забезпечує комплексне управління інвестиційними проєктами на всіх етапах їх життєвого циклу. На думку автора, дана система має

охоплювати стратегічний, операційний та контрольний рівні, кожен з яких має чітко визначені функції та інструменти реалізації.

Стратегічний рівень відповідає за формування загальної інвестиційної політики, яка базується на місії та довгострокових цілях організації. На цьому рівні здійснюється стратегічне планування інвестицій, вибір пріоритетних напрямів фінансування, оцінка макроекономічного середовища, а також аналіз потенційних ризиків і можливостей для капіталовкладень. Саме тут ухвалюються рішення щодо джерел залучення капіталу, способів його використання та очікуваного ефекту від інвестування [188].

Операційний рівень реалізує стратегічні настанови шляхом конкретизації заходів, формування детального бюджету проєкту, управління ресурсами, вибору виконавців, а також контролю за дотриманням строків і кошторисів. Цей рівень забезпечує гнучке реагування на поточні виклики, координацію між підрозділами та виконання запланованих дій у межах визначеної стратегії [213].

Контрольний рівень супроводжує реалізацію проєкту на всіх етапах, фокусуючись на оцінці результативності діяльності, порівнянні фактичних показників із запланованими, моніторингу витрат та ефективності управлінських рішень. За його результатами розробляються рекомендації щодо коригування поточної діяльності, а також формуються висновки для майбутніх проєктів. Контрольна функція також виконує роль інструменту зворотного зв'язку, що забезпечує адаптацію системи до змін у зовнішньому середовищі [193].

Таким чином, архітектура інвестиційного забезпечення проєктів у сфері цивільного будівництва є складною і водночас гнучкою системою, що дозволяє інтегрувати стратегічне бачення з ефективним виконанням та постійним контролем, забезпечуючи адаптивність і сталість інвестиційної діяльності в умовах невизначеності. [213, с.729-731].

Зміст і функції описаної вище системи інвестиційного забезпечення автором узагальнено в таблиці 1.2.

Дана таблиця ілюструє взаємодію трьох ключових рівнів, які формують основу ефективної системи інвестиційного забезпечення. Однак, попри

важливість цієї структури, кожен із рівнів супроводжується низкою викликів і ризиків, які можуть негативно вплинути на реалізацію проєкту та подальше досягнення запланованих цілей.

Таблиця 1.2

Характеристика структурних рівнів архітектури інвестиційного забезпечення

Рівень	Характеристика	Основні функції
Стратегічний рівень	Визначення довгострокових цілей, стратегій та планів розвитку	- формування інвестиційної стратегії; - прогнозування економічної доцільності; - планування ресурсів
Операційний рівень	Реалізація стратегічних цілей шляхом виконання конкретних проєктів та завдань	- конкретизація ресурсів; - розробка детальних бюджетів; - управління проєктами
Контрольний рівень	Моніторинг ефективності виконання, оцінка результатів та коригування планів	- Моніторинг виконання проєктів; - Оцінка ефективності ресурсів; - Коригування стратегій та операцій

Джерело: складено автором на основі узагальнення наукових підходів до управління інвестиціями.

На стратегічному рівні основними загрозами є непередбачуваність зовнішнього середовища (економічні кризи, зміни законодавства, політична нестабільність), неточність прогнозів, обмеженість або ненадійність даних, що призводить до помилок у плануванні, а також конкуренція за інвестиційні ресурси – особливо в умовах обмеженого доступу до капіталу чи високої привабливості альтернативних проєктів.

На операційному рівні ризики пов'язані з кадровим забезпеченням (дефіцит кваліфікованих фахівців), нестабільністю постачання ресурсів, а також відхиленнями від графіків та бюджетів. Перевищення витрат або затримки виконання робіт є типовими ризиками в межах цього рівня, які потребують системного моніторингу та оперативного реагування.

На контрольному рівні найбільш вираженими є такі проблеми: недостатність ефективних моніторингових інструментів, зокрема відсутність сучасних технологій для відстеження прогресу в режимі реального часу; суб'єктивність оцінювання, що зумовлена впливом людського чинника на об'єктивність аналізу; опір змінам, коли окремі структурні підрозділи демонструють небажання адаптуватись до оновлених підходів або впроваджених коригувань.

Окрему увагу слід приділити ризикам інвестиційної діяльності в цілому, адже саме вони часто унеможливають досягнення запланованих результатів. Розуміння їхньої природи та побудова системи управління ризиками є критично важливими умовами для успішної реалізації проєктів у сфері цивільного будівництва.

Фінансові ризики займають одне з провідних місць у переліку викликів для інвестиційних проєктів. Неправильна оцінка вартості проєкту або недооцінка необхідних витрат може призвести до серйозних фінансових проблем. Крім того, зміна кредитних ставок чи несприятливі умови фінансування можуть ускладнити залучення необхідних ресурсів [26]. Валютні коливання, особливо у міжнародних проєктах, створюють додатковий фінансовий тиск, що може вплинути на кінцевий бюджет проєкту [147].

Технологічні ризики також заслуговують особливої уваги. Використання застарілих технологій або рішень, що не відповідають сучасним вимогам, може знижувати ефективність проєкту. Збої у роботі автоматизованих систем або відсутність належного технічного обслуговування часто стають причиною затримок та перевищення операційних витрат [168].

Юридичні ризики, як правило, пов'язані з можливими змінами у законодавстві або порушенням нормативних вимог. Судові процеси через невиконання контрактних зобов'язань можуть затягувати проєкт на тривалий термін та негативно впливати на його реалізацію, збільшувати адміністративні витрати на час тривання судового процесу [149].

Соціальні ризики виникають тоді, коли проєкт впливає на місцеві громади чи викликає негативну реакцію суспільства. Конфлікти між зацікавленими сторонами або невдоволення населення можуть значно ускладнити реалізацію проєкту [83]. Такі ситуації потребують ретельного соціального аналізу ще до запуску, а також забезпечення прозорості комунікації з усіма сторонами, яких безпосередньо стосується реалізація проєкту.

Ризики репутації є не менш важливими, адже невдача проєкту може завдати значної шкоди іміджу компанії чи її інвесторам. Негативні відгуки або поширення інформації про проблеми у ЗМІ створюють додаткові бар'єри для подальшого розвитку [107]. Саме тому важливо впроваджувати систему репутаційного моніторингу, щоб оперативно реагувати на публічні загрози. Для подолання вищеперелічених викликів необхідно впроваджувати комплексний підхід до управління ризиками. Важливо проводити ретельний аналіз потенційних загроз ще на етапі планування проєкту [53]. Сучасні системи управління проєктами та моніторингу дозволяють відстежувати виконання планів у реальному часі, що допомагає оперативно реагувати на проблеми, що виникають [155].

Особливу роль відіграє підвищення кваліфікації персоналу. Компетентні спеціалісти здатні краще передбачати ризики та знаходити ефективні шляхи їх мінімізації [49]. Крім того, диверсифікація джерел фінансування та підрядників дозволяє зменшити залежність від одного джерела, а отже – знижує ймовірність негативного впливу зовнішніх збоїв на реалізацію проєкту [54].

Отже, розуміння ризиків та активна робота з їх попередженням є ключовими чинниками, які забезпечують успішну реалізацію інвестиційних проєктів. Лише системний підхід до управління викликами дозволяє уникнути негативних наслідків та досягнути поставлених цілей [155].

Для подолання викликів сучасного середовища пропонуються інноваційні підходи, зокрема:

1. Використання цифрових технологій, таких як BIM (Building Information Modeling), які дозволяють інтегрувати всі етапи життєвого циклу

об'єкта в єдину інформаційну модель, що сприяє прозорості та ефективності управління інвестиціями [294];

2. Застосування методу аналізу життєвих витрат (LCC, або Life Cycle Costing), що дає змогу оцінити економічну доцільність інвестицій з урахуванням усіх витрат протягом життєвого циклу проєкту [151];

3. Розвиток механізмів фінансування через краудфандинг та інші сучасні фінансові інструменти дає можливість залучати додаткові ресурси від широкого кола інвесторів [181];

4. Створення спеціалізованих інвестиційних фондів для підтримки будівельних проєктів забезпечує гнучкість фінансової структури та зменшує ризики [359];

5. Інтеграція екологічних та соціальних критеріїв (ESG) у процес інвестування сприяє сталому розвитку та відповідальності перед суспільством [313].

Ефективне управління викликами та ризиками забезпечує стабільність та результативність інвестиційної діяльності, що, у свою чергу, сприяє досягненню довгострокових цілей організації.

Таким чином, архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва є динамічною структурою, що адаптується до змін у зовнішньому середовищі. Її ефективність визначається збалансованістю структурних елементів та здатністю до інновацій. Успішна реалізація будівельних проєктів вимагає комплексного підходу, що поєднує стратегічне планування, оптимальне використання ресурсів та ефективний контроль.

Узагальнено, архітектоніка системи інвестиційного забезпечення проєктів у цивільному будівництві забезпечує цілісне управління всіма етапами інвестування – від планування до звітності. Вона сприяє ефективному розподілу ресурсів, мінімізації ризиків і досягненню стратегічних цілей проєкту.

1.2 Методичні підходи до оцінки інвестиційних проєктів з цивільного будівництва

Система інвестиційного забезпечення є ключовою складовою управління проєктами з цивільного будівництва, оскільки охоплює методи, інструменти та процедури ресурсного, фінансового й організаційного супроводу інвестиційних ініціатив. Її формування ґрунтується на принципах раціонального використання ресурсів, мінімізації ризиків і досягнення стратегічних та соціально-економічних цілей [32, 80]. Визначальним методичним елементом формування такої системи виступає комплексна оцінка економічних, фінансових і технічних чинників, що впливають на ефективність реалізації будівельних проєктів. Поєднання стратегічного і сценарного підходів підвищує гнучкість фінансових рішень, адаптивність до зовнішніх викликів і конкурентоспроможність будівельних структур [202]. Розроблення системи інвестиційного забезпечення передбачає логічну послідовність етапів: обґрунтування потреби в інвестиціях, ідентифікацію джерел фінансування, вибір критеріїв оцінки, моніторинг, управління ризиками та контроль виконання. На кожному етапі застосовуються специфічні методики, що підвищують обґрунтованість управлінських рішень у сфері з цивільного будівництва.

У науковій літературі представлено низку підходів до формування системи інвестиційного забезпечення – від класичних концепцій капіталовкладень до сучасних моделей, орієнтованих на ризик, прозорість і адаптивність. Так, І. А. Бланк [26], О. В. Хадарцев [93], Г. Г. Старостенко та Ю. В. Булгаков [84] акцентують на стратегічній ролі інвестиційної політики та державного регулювання, тоді як І. В. Успенко [90], С. В. Качула та С. М. Халатур [45] наголошують на необхідності гнучкості, комплексності та ризик-орієнтованого підходу в умовах трансформаційної економіки.

Автором було проведено критичний аналіз зазначених підходів, на основі якого узагальнено основні принципи формування системи інвестиційного

забезпечення проєктів у галузі цивільного будівництва, що відображено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1. Основні принципи формування системи інвестиційного забезпечення будівельних проєктів

Джерела: складено автором на основі [35, 36, 50, 52, 85, 120, 223] та узагальнення наукових підходів до формування систем інвестиційного забезпечення.

Узагальнюючи принципи, подані на рисунку 1.1, автор вважає, що цілком можна стверджувати, що ефективне функціонування системи інвестиційного забезпечення ґрунтується на цілісному комплексі методологічних засад, які охоплюють стратегічні та операційні аспекти управління інвестиціями.

В умовах посилення глобальної нестабільності, характерної для післявоєнної економіки, особливого значення набувають методики, які дозволяють адаптувати систему інвестиційного забезпечення до швидкозмінного середовища. Згідно з підходом Дж. Хіллсона [155], ефективна модель управління інвестиціями має базуватися на трійному принципі: проактивності, контекстності та сценарності. Це означає, що інвестиційні рішення повинні прийматися не лише на підставі поточної ситуації, а й з урахуванням альтернативних сценаріїв розвитку, включаючи найгірші варіанти. Власне, така гнучка логіка управління дозволяє не лише мінімізувати втрати, а й виявляти нові точки росту, які в умовах традиційного планування могли б залишитися непоміченими.

Сучасна методологія оцінки інвестиційних проєктів у будівельній галузі дедалі частіше ґрунтується на поєднанні якісного та кількісного аналізу. Зокрема, інструменти сценарного моделювання, метод Монте-Карло, системи оцінки життєвого циклу (Life Cycle Costing, або LCC), а також бенчмаркінгові підходи до зіставлення показників проєкту з галузевими еталонами стають невід'ємною частиною управлінського процесу. Як зазначають С. Гатті [149] та Х. Керзнер [168], поєднання фінансових індикаторів (NPV, IRR, EVA) із багатофакторним аналізом ризиків дозволяє досягти стратегічної узгодженості між інтересами інвестора, держави та локальних громад.

Інтеграції цінностей сталого розвитку в систему інвестиційного забезпечення залишається ключовим питанням. У роботах П. Самюельсон та В. Нордхаус [202] зазначено, що інвестування в соціальну інфраструктуру, енергоефективність та освітні проєкти має створювати «ефект мультиплікатора», посилюючи не лише прямий економічний ефект, а й інституційну сталість. Такий підхід відкриває нові горизонти для комплексної оцінки проєктів, у яких

показники рентабельності мають враховувати також екологічний слід, рівень зайнятості, розвиток людського капіталу та інші нефінансові аспекти. Такий підхід дозволяє чітко структурувати процес – від постановки цілей проєкту до моніторингу й коригування. У даному контексті на рисунку 1.2 представлено узагальнені етапи формування системи інвестиційного забезпечення, які структурно відображають логіку реалізації зазначених принципів.

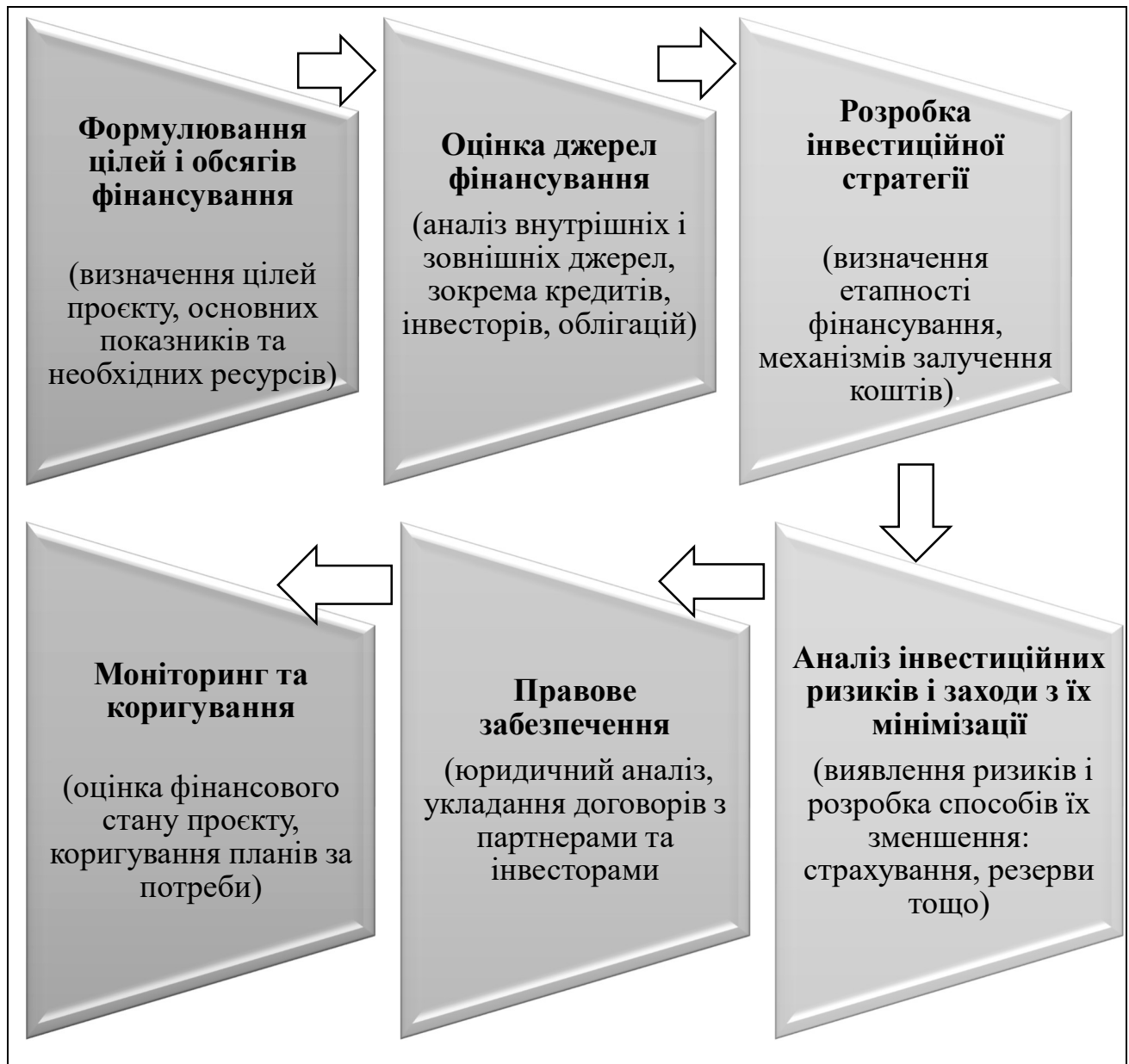


Рисунок 1.2. Основні етапи формування системи інвестиційного забезпечення будівельних проєктів

Джерело: узагальнення представлено автором на основі сучасних наукових підходів до структуризації управлінських процесів у сфері інвестиційного забезпечення.

Запропонована на рисунку 1.2 схема відображає логічно узгоджену, послідовну систему дій, що лежить в основі формування ефективного інвестиційного забезпечення проєктів. Кожен етап відповідає окремому принципу формування, представленому на рисунку 1.1, що дозволяє інтегрувати стратегію, контроль, ризик-менеджмент і прозорість в єдину систему.

Так, перші три етапи – формулювання цілей, оцінка джерел фінансування та розробка інвестиційної стратегії – забезпечують стратегічне планування фінансування проєкту з урахуванням внутрішніх ресурсів і зовнішніх можливостей. Аналіз інвестиційних ризиків дозволяє своєчасно ідентифікувати загрози та мінімізувати їхній вплив, що є ключовим елементом фінансової стійкості системи. Етап правового забезпечення формалізує взаємовідносини між усіма учасниками інвестиційного процесу, а моніторинг і коригування гарантують адаптивність управлінських рішень до динамічних змін середовища. Як підкреслює А. І. Васін, економічна сутність системи фінансового забезпечення інвестиційної діяльності реалізується через взаємозв'язок стратегічного планування, застосування інструментів контролю і управління ризиками [31]. Аналогічну позицію займають і О. Є. Гудзь та П. А. Стецюк [35], які вказують, що збалансованість інвестиційної моделі визначається рівнем інтеграції прозорості, ризик-орієнтованості та адаптивності в її структуру.

Зарубіжні дослідження підтримують логіку інтегрованого та стратегічного підходу до побудови системи інвестиційного забезпечення. Так, Р. Вахунні та співавтори підкреслюють, що «підхід, заснований на принципах сталого розвитку, зміцнює фінансову стійкість завдяки стратегічному, гнучкому та довгостроково орієнтованому управлінню ризиками» [219, с. 30].

Узагальнена методична схема, що була представлена на рисунках 1.1 та 1.2, дозволяє побудувати адаптивну та цілісну систему інвестиційного забезпечення, орієнтовану на підвищення життєздатності й конкурентоспроможності проєктів у сфері цивільного будівництва. Особливу роль у цьому процесі відіграє інтеграція сучасних математичних методів, цифрових технологій та інструментів

аналізу даних, які дають змогу ефективно враховувати множинні чинники ризику, невизначеності та динамічні зміни зовнішнього середовища.

Метод Монте-Карло – це сучасний статистичний інструмент, який широко застосовується в умовах невизначеності для оцінки можливих результатів реалізації інвестиційних проєктів. Його суть полягає у численних симуляціях на основі випадково згенерованих вхідних даних, що дозволяє моделювати широкий спектр сценаріїв розвитку подій і отримувати ймовірнісні оцінки очікуваних результатів [219].

Завдяки використанню випадковості, ітеративності та ймовірнісного підходу, метод Монте-Карло дає змогу більш точно прогнозувати фінансові ризики, обґрунтовувати рішення щодо вибору варіантів фінансування, а також формувати сценарії реагування на зміну зовнішніх параметрів. Моделювання здійснюється шляхом багаторазового повторення розрахунків – від декількох тисяч до мільйонів ітерацій – що забезпечує високу статистичну достовірність отриманих результатів [120].

У контексті оцінки інвестиційних проєктів з цивільного будівництва метод Монте-Карло є особливо цінним, оскільки дозволяє враховувати широкий спектр ризиків – від змін цін на будівельні матеріали до коливань обмінних курсів і ставок кредитування. Таким чином, його застосування сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень і формуванню гнучких стратегій фінансування в умовах динамічного середовища.

Етапи застосування методу Монте-Карло включають кілька послідовних дій. Насамперед здійснюється формулювання математичної моделі, яка описує поведінку системи або процесу. Наступним кроком є генерація випадкових змінних із використанням спеціальних алгоритмів, що забезпечують відповідність заданому розподілу ймовірностей (наприклад, нормальному, рівномірному, експоненціальному тощо). Далі виконується ітеративне моделювання – багатократне повторення розрахунків із новими наборами вхідних випадкових даних. Результатом є масив вихідних значень, який піддається статистичному аналізу. На цьому етапі визначаються середні

значення, дисперсії, стандартні відхилення, інтервали довіри, ймовірності досягнення цільових показників тощо.

Метод Монте-Карло широко застосовується в економіці, фінансах та управлінні. Зокрема, він використовується у фінансовому аналізі для оцінки вартості активів і портфелів, аналізу волатильності, розрахунку Value at Risk (VaR), а також у сфері інвестиційного планування – для оцінки очікуваної рентабельності проєктів за умов невизначеності. У ризик-менеджменті цей метод дозволяє ідентифікувати, кількісно оцінювати й моделювати можливі фінансові втрати внаслідок змін зовнішнього середовища [97]. Крім того, метод активно використовується для прогнозування макроекономічних показників (зокрема, ВВП, рівня інфляції, валютних курсів), а також в межах оптимізації логістичних систем, управлінні запасами й у виробничому плануванні.

Метод Монте-Карло має низку суттєвих переваг, серед яких – висока гнучкість, що забезпечує можливість його адаптації до будь-якої складної або багатофакторної системи; здатність проводити оцінку ризиків за умов невизначеності; а також отримання візуалізованих результатів, які доволі легко інтерпретувати, зокрема у вигляді гістограм, графіків щільності ймовірностей або кумулятивних кривих.

Разом із тим, метод має і певні обмеження. Зокрема, до недоліків належать висока обчислювальна складність, що вимагає значних ресурсів при моделюванні великих систем, чутливість до якості вхідних даних та припущень моделі, що може призводити до викривлення результатів, а також необхідність проведення великої кількості симуляцій для досягнення статистично достовірних висновків. Попри це, універсальність і практична придатність методу Монте-Карло сприяють його активному застосуванню в інвестиційному аналізі, фінансовому прогнозуванні, страхуванні та прийнятті управлінських рішень у сучасній економіці [122].

У контексті практичної значущості для цієї дисертаційної роботи, залучення інвестицій у сферу приватної освіти, зокрема із застосуванням вальдорфської педагогіки, є складним завданням, що вимагає не лише якісної

презентації проєкту, а й побудови моделей, які враховують широкий спектр ризиків та перспектив. У цьому контексті метод Монте-Карло виступає як потужний інструмент для моделювання складних соціально-економічних систем і може бути ключовим елементом при створенні бізнес-моделі приватної школи в Києві.

Метод Монте-Карло дозволяє здійснити моделювання шляхом випадкової генерації значень ключових параметрів у межах заданих діапазонів. Наприклад, річна вартість навчання може варіюватися від 5 000 до 8 000 доларів США, а заповнюваність класів – від 60% до 95%. Проведення тисяч симуляцій дає змогу отримати розподіли ймовірностей, оцінити очікуваний прибуток, виявити найбільш ризиковані зони та сформулювати механізми реагування на несприятливі сценарії.

Застосування методу Монте-Карло не лише підвищує обґрунтованість бізнес-моделі, а й підкріплює її прозорість, що є вагомим фактором для потенційних інвесторів. Вони отримують візуалізовану аналітику з прогнозами, яка дає чітке уявлення про фінансову стійкість проєкту, його прибутковість та ризики. Крім того, така модель дозволяє акцентувати увагу на конкурентних перевагах школи – наприклад, впровадження міжнародних навчальних програм, партнерства з освітніми установами або використання інноваційних освітніх технологій. Модель також дає можливість змодельовати майбутнє масштабування – відкриття філій або розширення освітньої інфраструктури, що підвищує інвестиційну привабливість проєкту [204].

Застосування методу Монте-Карло для створення моделі приватної школи у Києві дає змогу не лише оцінити фінансову ефективність проєкту, а й зробити його привабливим для іноземних інвесторів. Завдяки використанню цього підходу потенційні партнери отримують переконливу аналітику щодо вірогідності досягнення цільових результатів, що сприяє зміцненню довіри та забезпеченню необхідного рівня фінансування для реалізації інноваційних ідей у сфері освіти.

Для досягнення максимальної ефективності та інвестиційної привабливості проєкту недостатньо лише аналізувати ризики та моделювати фінансові результати, важливо також враховувати найкращі практики реалізації подібних проєктів. У цьому контексті ефективним інструментом виступає бенчмаркінг – процес порівняння організаційних моделей, управлінських рішень та бізнес-процесів з найуспішнішими прикладами на національному і міжнародному рівнях. Застосування бенчмаркінгу дозволяє виявити сильні сторони проєкту, а також визначити напрями вдосконалення для підвищення його конкурентоспроможності та інвестиційної цінності [194].

Метод порівняльного аналізу під назвою «бенчмаркінг» є стратегічним інструментом управління, що дає змогу організаціям аналізувати та співвідносити власні показники, процеси або продукти з найкращими галузевими практиками чи еталонними компаніями. Його основна мета полягає у виявленні напрямів для підвищення ефективності, впровадження інновацій і зміцнення конкурентоспроможності.

Бенчмаркінг поділяється на декілька видів, залежно від поставлених цілей: внутрішній бенчмаркінг передбачає порівняння процесів між підрозділами однієї організації; зовнішній бенчмаркінг аналізує практики конкурентів або інших компаній у галузі; функціональний фокусується на вивченні аналогічних процесів у різних галузях; загальний (глобальний) тримає фокус на найкращих світових практиках незалежно від сектору. Такий підхід забезпечує широту бачення й дозволяє запозичити інноваційні рішення з різних контекстів [48].

Застосування бенчмаркінгу дозволяє організаціям глибше усвідомлювати власну конкурентну позицію, впроваджувати передові управлінські та технологічні рішення, а також підвищувати загальну ефективність функціонування. Це універсальний інструмент стратегічного управління, який сприяє адаптації до динамічних змін у бізнес-середовищі та забезпечує стійке зростання конкурентоспроможності підприємства у довгостроковій перспективі.

Синергія методу Монте-Карло та бенчмаркінгу формує потужний комплексний підхід до прийняття управлінських рішень. Поєднання

ймовірнісного аналізу ризиків із запозиченням найкращих практик дозволяє не лише прогнозувати результативність інвестиційних проєктів у різних сценаріях, а й оптимізувати їхню реалізацію з урахуванням перевірених стратегій провідних організацій. Такий підхід підвищує якість обґрунтування управлінських рішень, зміцнює довіру з боку інвесторів та сприяє досягненню стратегічних цілей у сфері цивільного будівництва.

Синергія зазначених підходів створює основу для побудови ефективної стратегії розвитку інвестиційного проєкту. Наприклад, при плануванні створення приватного освітнього закладу, метод Монте-Карло дає змогу змодельовати динаміку фінансових показників з урахуванням невизначеності щодо попиту, рівня конкуренції, вартості будівництва та експлуатаційних витрат. Паралельно бенчмаркінг забезпечує доступ до перевірених управлінських рішень, ефективних моделей залучення учнів, освітніх технологій та фінансових стратегій провідних шкіл.

Перевага інтегрованого підходу полягає у можливості комплексного аналізу не лише потенційних ризиків, але й наявних шляхів їх нейтралізації. Бенчмаркінг формує систему ключових показників ефективності (KPI), а метод Монте-Карло дозволяє оцінити ймовірність їх досягнення у різних сценаріях. Це забезпечує прийняття управлінських рішень на основі доказової бази, що поєднує емпіричні дані та найкращі практики.

У межах побудови системи інвестиційного забезпечення проєкту з цивільного будівництва, методи Монте-Карло та бенчмаркінгу виконують роль інструментів реалізації ключових принципів управління інвестиціями, зокрема наукової обґрунтованості, ефективності, адаптивності та прозорості. Застосування методу Монте-Карло забезпечує об'єктивність на етапі оцінювання ризиків, тоді як бенчмаркінг виконує функцію зовнішньої верифікації параметрів інвестування на основі порівняння з еталонними практиками. Таким чином, зазначені методи є не лише аналітичними інструментами, а й складовими реалізації системного, цілісного та доказового підходу до формування інвестиційної моделі, що відповідає сучасним викликам і критеріям

ефективності. Водночас практична імплементація зазначених методів супроводжується низкою ризиків, які необхідно враховувати для забезпечення надійності та достовірності оцінювання. Таблиця 1.3 систематизує типові ризики, що виникають при інтеграції методу Монте-Карло та бенчмаркінгу в оцінці інвестиційних проєктів.

Таблиця 1.3

Типові ризики при інтеграції методу Монте-Карло та бенчмаркінгу в оцінці інвестиційних проєктів

Категорія ризиків	Характеристики категорії	Як уникнути ризиків
Перекручення даних	використання некоректних або нерелевантних еталонних даних у бенчмаркінгу може призвести до побудови нереалістичних моделей Монте-Карло. Якщо вибрані практики не відповідають особливостям галузі чи умовам, в яких працює організація, це може спотворити результати аналізу.	Перевіряти якість і відповідність даних, які використовуються в бенчмаркінгу, та адаптувати їх під специфіку власного проєкту.
Недооцінка унікальності контексту даних	у прагненні орієнтуватися на найкращі практики з інших організацій або ринків, можуть бути проігноровані унікальні аспекти власного проєкту, що призведе до невідповідності рекомендацій реальним умовам.	Завжди враховувати специфіку проєкту та розуміти, які з практик є універсальними, а які вимагають адаптації.
Перенасичення моделі даними	використання надмірної кількості еталонних показників у моделі Монте-Карло може ускладнити аналіз і зробити результати менш прозорими та зрозумілими для прийняття рішень.	Обмежити модель лише найважливішими параметрами та уникати зайвих ускладнень.
Суб'єктивність у виборі еталонів при бенчмаркінгу	помилки у виборі компаній чи практик для бенчмаркінгу (еталонного порівняння) через суб'єктивний підхід або недостатню кількість даних можуть створити хибне уявлення про ефективність проєкту.	Обирати еталони на основі об'єктивних критеріїв, таких як фінансова стабільність, репутація і релевантність до галузі.
Недостатнє розуміння результатів	комплексність методу Монте-Карло та багатофакторність бенчмаркінгу можуть ускладнити інтерпретацію результатів для прийняття управлінських рішень.	Забезпечити залучення кваліфікованих аналітиків і використовувати візуалізацію даних для спрощення результатів.

продовження таблиці 1.3

Ігнорування довгострокових наслідків	орієнтація лише на короткострокові показники, виведені з бенчмаркінгу або моделювання, може призвести до нехтування довгостроковими ризиками.	Інтегрувати в аналіз довгострокові сценарії та враховувати потенційні зміни ринку чи зовнішнього середовища.
Проблеми з інтеграцією підходів	невідповідність між підходами може призвести до того, що результати бенчмаркінгу і моделювання Монте-Карло не зможуть бути ефективно об'єднані.	Ретельно планувати процес інтеграції, визначати ключові точки перетину підходів та залучати експертів з обох методологій.
Залежність від якості програмного забезпечення	метод Монте-Карло потребує складних розрахунків, які залежать від точності програмних засобів. Недосконалість або помилки в програмному забезпеченні можуть вплинути на якість результатів.	Використовувати перевірені інструменти для моделювання та забезпечувати регулярне тестування їхньої роботи.
Ризик надмірної впевненості	позитивні результати моделі Монте-Карло та бенчмаркінгу можуть створити хибне враження абсолютної надійності прогнозів, що може призвести до ігнорування потенційних ризиків.	Завжди залишати простір для невизначеності та оцінювати альтернативні сценарії розвитку.

Джерело: складено автором на основі сучасних досліджень [161; 176; 186] із додаванням авторської колонки «Як уникнути ризиків».

Аналіз ризиків, пов'язаних із поєднанням методу Монте-Карло та бенчмаркінгу, дає підстави стверджувати, що успішність інтеграції цих інструментів значною мірою зумовлюється якістю вхідних даних, релевантністю обраних еталонних практик, а також здатністю адаптувати методології до специфіки конкретного інфраструктурного проєкту. Як показано в таблиці 1.3, ключовими загрозами є спотворення або нерелевантність даних, надмірна стандартизація моделей, конфлікти в інтерпретації результатів та складність інтеграції різних підходів у єдину систему аналізу.

З метою мінімізації зазначених ризиків автором запропоновано низку практичних заходів, зокрема: системну перевірку якості бенчмарків, застосування адаптивних сценаріїв аналізу, поетапну верифікацію моделей та

залучення мультидисциплінарних команд до процесу розробки й імплементації моделей оцінки.

Окремо слід наголосити, що в науковій літературі дотепер відсутні комплексні дослідження, які б детально аналізували ризики поєднання методів Монте-Карло та бенчмаркінгу саме в процесі реалізації інвестиційних проєктів у сфері цивільного будівництва із застосуванням BIM-моделювання. Ця прогалина відкриває перспективу для подальших наукових розвідок у зазначеному напрямі. Проведений автором бібліографічний аналіз засвідчив, що, попри наявність окремих наукових праць, присвячених застосуванню методу Монте-Карло або бенчмаркінгу у сфері будівництва, на сьогодні відсутні системні дослідження, в яких би комплексно розглядалися ризики їх одночасного використання в межах реалізації BIM-орієнтованих інвестиційних проєктів цивільного будівництва.

Саме тому в дисертації запропоновано інтегровану класифікацію потенційних ризиків, що виникають у процесі синергійного застосування зазначених методів, та розроблено методичні підходи до їхньої мінімізації. У цьому контексті автором здійснено узагальнення ризиків, характерних для цифрового середовища управління інвестиційними проєктами, з урахуванням особливостей інтеграції моделювання ймовірнісних сценаріїв і порівняльного аналізу. Запропоновані підходи включають контроль якості вихідних даних, адаптацію еталонних практик до конкретного контексту проєкту, а також залучення міждисциплінарної експертизи для інтерпретації результатів моделювання.

У підсумку, інтеграція методу Монте-Карло та бенчмаркінгу сприяє формуванню більш стійких, адаптивних і конкурентоспроможних стратегій реалізації інфраструктурних проєктів. Такий підхід забезпечує комплексний інструментарій для стратегічного планування, який одночасно враховує невизначеність зовнішнього середовища та орієнтується на успішні практики, що суттєво підвищує ймовірність досягнення запланованих результатів у динамічних умовах сучасної економіки.

Розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) набуває особливої ваги у контексті використання синергії двох методів, яка виступає інтеграційною основою для узагальнення результатів бенчмаркінгу та ймовірнісного моделювання. ТЕО забезпечує всебічну оцінку технічної здійсненності та економічної доцільності реалізації проєкту, формуючи основу для ухвалення інвестиційних рішень. Воно дозволяє зіставити витрати й очікувані вигоди, оцінити потенційні ризики та визначити рівень ефективності запропонованої ініціативи. Основною метою ТЕО є визначення життєздатності, рентабельності та стратегічної доцільності проєкту, а також формування підґрунтя для обґрунтування залучення фінансування [33].

Інтеграція даних бенчмаркінгу до структури техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) дозволяє врахувати досвід успішних компаній або реалізованих аналогічних проєктів як джерело еталонних показників ефективності, що, у свою чергу, створює основу для порівняльної оцінки ключових параметрів ініціативи та формування реалістичних очікувань. Одночасно застосування методу Монте-Карло забезпечує ймовірнісну оцінку впливу ризиків і невизначеностей на ці показники, що особливо важливо в умовах динамічного зовнішнього середовища.

ТЕО активно застосовується в різних галузях – від будівництва інфраструктурних об'єктів до впровадження інновацій, запуску нових продуктів або реалізації складних інвестиційних ініціатив. Серед ключових переваг такого підходу – прозорість процесу ухвалення рішень, фінансова обґрунтованість, управління ризиками та раціональне використання ресурсів. Завдяки цьому техніко-економічне обґрунтування виступає важливим етапом проєктного циклу, який суттєво підвищує ймовірність успішної реалізації ініціативи та забезпечує її довгострокову ефективність і стабільність [124].

Поєднання техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) з методом Монте-Карло та бенчмаркінгом формує потужний інтегрований інструментарій для комплексного аналізу, прогнозування та підвищення ефективності реалізації інвестиційних проєктів. Такий підхід дозволяє одночасно враховувати фактори

невизначеності, використовувати апробовані управлінські практики та здійснювати обґрунтовану оцінку ризиків і потенційних вигод. ТЕО виступає базовою основою, що структурує процес підготовки до реалізації проєкту, охоплює аналіз ринкової доцільності, оцінку технічних можливостей, визначення фінансової ефективності та аналіз ризиків. Включення методу Монте-Карло у фінансовий блок ТЕО надає змогу математично моделювати численні сценарії з урахуванням варіативності ключових факторів – таких як ціни на ресурси, зміна попиту чи рівень витрат. У результаті формується розподіл ймовірностей для основних показників ефективності (зокрема, NPV, IRR, терміну окупності), що сприяє більш точній оцінці ризиків та ухваленню зважених рішень [66].

Бенчмаркінг, своєю чергою, розширює можливості ТЕО через залучення еталонних підходів, які вже довели свою результативність на практиці реалізації аналогічних проєктів. Такий порівняльний аналіз дозволяє визначити оптимальні моделі управління, стратегії ресурсного забезпечення, організаційні рішення або технічні рішення, що мають підтверджену ефективність. Наприклад, у сфері будівництва бенчмаркінг може допомогти обрати найефективніший підхід до управління проєктом, виходячи з досвіду реалізації подібних інфраструктурних ініціатив у різних країнах.

Інтеграція трьох компонентів – ТЕО, методу Монте-Карло та бенчмаркінгу – забезпечує комплексний підхід до стратегічного управління інвестиційними проєктами. Зокрема, на етапі підготовки ТЕО за допомогою бенчмаркінгу відбувається збір і систематизація даних про еталонні практики, які слугують основою для формування вихідних параметрів. У подальшому ці параметри використовуються в моделюванні методом Монте-Карло з метою побудови сценаріїв розвитку проєкту за різних умов. Така інтеграція забезпечує не лише багатовимірний аналіз, а й високу адаптивність проєктного планування до динамічних змін середовища реалізації.

Об'єднання методів техніко-економічного обґрунтування, Монте-Карло та бенчмаркінгу має низку суттєвих переваг. ТЕО забезпечує структуровану основу для комплексного аналізу проєкту, метод Монте-Карло дозволяє моделювати

невизначеність і враховувати багатофакторний вплив ризиків, а бенчмаркінг додає елемент перевірених практик, що знижують імовірність стратегічних помилок. У результаті команда отримує більш точну, адаптивну та обґрунтовану картину можливостей і викликів, пов'язаних із реалізацією інвестиційного проєкту. До прикладу, при оцінюванні доцільності відкриття нового приватного освітнього закладу, бенчмаркінг дозволяє ідентифікувати ефективні моделі управління на основі кращих практик, метод Монте-Карло – спрогнозувати фінансові результати з урахуванням варіацій попиту, маркетингових витрат чи витрат на освітні програми, тоді як ТЕО узагальнює отримані результати в єдиному документі, який містить стратегічні та операційні рекомендації щодо впровадження проєкту. Завдяки такій інтеграції компанія отримує не лише глибокий аналіз поточного стану та перспектив, але й набір інструментів для управління ризиками, підвищення конкурентоспроможності та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень у динамічному середовищі.

У межах проведеного дослідження вперше було сформовано інтегровану класифікацію типових ризиків, що виникають при одночасному застосуванні методу Монте-Карло та бенчмаркінгу для оцінки інвестиційних проєктів, зокрема у сфері цивільного будівництва з використанням BIM-моделі. Такий підхід дав змогу систематизувати загрози, пов'язані з використанням нерелевантних еталонних даних, обмеженням гнучкості симуляційних моделей, потенційною суперечністю методологічних припущень та ризиком спотворення результатів через їхню некоректну інтерпретацію.

1.3 Особливості інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу

Залучення та ефективне впровадження інвестицій забезпечує започаткування діяльності нових суб'єктів господарювання, нарощування виробничих потужностей, модернізацію технологічних і комерційних процесів, а також розширене відтворення активів і потенціалу галузі на інноваційних

засадах [71]. Відбудова країни у післявоєнний період потребує значних фінансових ресурсів, які формуються з різних джерел. Головними напрямками інвестиційного забезпечення виступають державне фінансування, міжнародна допомога, залучення приватного капіталу, реєміграція активів та емісія спеціалізованих облігацій [83].

Державний бюджет є одним з ключових джерел фінансування. Уряд відіграє провідну роль у формуванні відповідних потоків інвестицій, спрямованих на відновлення об'єктів житлової та соціальної інфраструктури. Значну увагу зосереджено на реалізації державних програм регіонального розвитку, що охоплюють створення спеціальних економічних зон, забезпечення пільгового кредитування, а також адресне фінансування будівництва в постраждалих регіонах.

Міжнародне фінансування відіграє важливу роль у залученні інвестицій, яке реалізується у формі грантів, пільгових кредитів та інституційної допомоги з боку таких організацій, як Світовий банк, Міжнародний валютний фонд, Європейський банк реконструкції та розвитку. Особливий акцент робиться на фінансуванні проєктів з відновлення критично важливої інфраструктури, зокрема медичних закладів, освітніх установ і транспортної логістики.

Поряд із державним та міжнародним фінансуванням важливу роль у процесі післявоєнного відновлення відіграє залучення приватного капіталу. Уряд може стимулювати інвесторів шляхом надання податкових пільг і державних гарантій, що сприяє активізації будівельної діяльності. Зокрема, йдеться про тимчасове звільнення від оподаткування, зниження митних зборів на імпорт будівельних матеріалів і технічного обладнання, а також про спрощення дозвільних процедур у будівельній сфері [71, 165].

Реєміграція капіталу набуває великого значення, тобто повернення раніше виведених активів, а також залучення інвестиційних ресурсів від української діаспори. Для цього можуть впроваджуватись державні програми, орієнтовані на створення сприятливих умов для інвестування з боку громадян, які мешкають за кордоном. Перспективним інструментом у цьому контексті є краудфандингові

платформи, що дозволяють мобілізувати фінансову підтримку з-за меж країни на реалізацію проєктів з реконструкції [165].

Окремим джерелом фінансування стратегічних будівельних ініціатив є випуск відновлювальних облігацій («recovery bonds»), які держава може розміщувати для акумулювання коштів на відбудову. Такі інструменти не лише забезпечують прогнозований дохід для інвесторів, але й сприяють реалізації масштабних інфраструктурних проєктів, створюючи довгострокову основу для економічного зростання.

Отже, післявоєнна відбудова України ґрунтується на комплексному підході до інвестиційного забезпечення, що включає комбінацію державних, міжнародних, приватних і громадських фінансових ресурсів. Їхнє ефективне поєднання та цільове використання дозволяє не лише реалізовувати поточні проєкти, а й формувати засади стійкого економічного розвитку в середньо- та довгостроковій перспективі [41]. Однак такі процеси створюють і нові виклики для інвесторів, оскільки вимагають адаптації до трансформацій у глобальній економіці, що супроводжуються політичною нестабільністю, торговельними бар'єрами та технологічним розривом. У цьому контексті дедалі більшого значення набуває явище декаплінгу [106].

Основні ризики інвестування в умовах післявоєнного декаплінгу включають геополітичні, економічні, юридичні, технологічні та екологічні чинники. Одним із найсуттєвіших є геополітична нестабільність, що може зумовлювати запровадження санкцій, виникнення торговельних конфліктів і обмеження доступу до іноземного капіталу. Політичні протиріччя та зміна міжнародних відносин, зокрема послаблення економічної взаємодії між США та Китаєм, породжують додаткову невизначеність. Інвесторам необхідно враховувати ризики раптових змін у регуляторному середовищі, які можуть негативно впливати на вартість активів і стратегічні плани.

Крім того, економічна невизначеність у формі коливань валютних курсів, інфляційних процесів і нестачі ресурсів ускладнює довгострокове фінансове планування. Це особливо актуально в умовах зміни торговельних потоків і

глобальної економічної перебудови, спричиненої розпадом усталених зв'язків між державами.

Юридичні ризики, пов'язані з процесом декаплінгу, виявляються у вигляді посилення бар'єрів доступу до ринків, відсутності прозорого регулювання та ненадійного захисту прав інвесторів. Нестабільність законодавства, разом із високою ймовірністю зміни “правил гри”, значно ускладнює формування сприятливого інвестиційного клімату.

Порушення глобальних ланцюгів постачання є ще одним істотним ризиком у контексті післявоєнного декаплінгу. Економічний розрив росту розвитку між країнами спричиняє ускладнення логістичних маршрутів і дефіцит критично важливих ресурсів. Це, своєю чергою, веде до фінансових втрат для підприємств, які значною мірою залежать від імпорту комплектуючих. Наприклад, виробничі компанії, що використовують мікрочипи, можуть зіштовхнутися з проблемами через обмеження експорту високотехнологічних матеріалів і обладнання, що прямо впливає на строки реалізації проєктів.

Крім того, трансформація економічного середовища веде до перенаправлення інвестиційних потоків. Формування нових економічних альянсів – зокрема BRICS, Шанхайської організації співробітництва або окремих регіональних блоків змінює глобальну карту капіталовкладень. Інвестори змушені переорієнтовуватися у бік нових ринків і юрисдикцій із вигіднішими умовами. Несвоєчасна адаптація до цих змін підвищує ризик втрати інвестиційних можливостей і зниження конкурентоспроможності. Окрему загрозу становить технологічний ризик, пов'язаний із обмеженням доступу до інноваційних розробок у сферах штучного інтелекту, телекомунікацій та енергетики. Внаслідок технологічного розриву країни з обмеженим доступом до сучасних розробок втрачають потенціал для залучення інвестицій у високотехнологічні сектори. Це ускладнює реалізацію проєктів, орієнтованих на довгостроковий розвиток, і підвищує невизначеність фінансових результатів.

До фінансових ризиків декаплінгу також можна віднести валютні коливання, які спричинені змінами в глобальній торговельній структурі.

Коливання обмінного курсу можуть призвести до втрати частини капіталу, особливо у випадках, коли інвестори не здійснюють хеджування валютних ризиків або не враховують макроекономічні тенденції. Така нестабільність знижує прогнозованість грошових потоків і збільшує ризик для міжнародних проєктів [94]. Водночас стратегічне планування інвестиційної діяльності має враховувати ризики, що виникають у контексті глобального декаплінгу та трансформації геоекономічного середовища.

Додаткову загрозу в умовах глобального декаплінгу становлять регуляторні ризики. Під впливом геополітичної напруженості уряди окремих країн змінюють законодавство, посилюють контроль за іноземними інвестиціями, обмежують доступ до стратегічно важливих секторів (енергетика, телекомунікації, оборона) або запроваджують вимоги локалізації виробництва. Це створює додаткові бар'єри для інвесторів та підвищує вартість входу на нові ринки.

Соціальні та екологічні зв'язки залишаються не менш актуальними, які супроводжують зміну глобальних економічних зв'язків. Перенесення виробництв у країни з менш суворими природоохоронними стандартами може мати негативні наслідки для довкілля, що загрожує погіршенням репутації компаній, зменшенням інвестиційної привабливості та посиленням контролю з боку міжнародних організацій. Водночас у регіонах, які зазнали втрати інвестицій, можуть зростати рівень безробіття, соціальна напруга й ризики трудових конфліктів, що ускладнює реалізацію інвестиційних проєктів.

Узагальнюючи вищевикладене, автором обґрунтовано, що інвестування в умовах декаплінгу потребує комплексного підходу до аналізу геополітичних, економічних, технологічних, екологічних та соціальних факторів. Успішна реалізація інвестиційних проєктів потребує ретельної адаптації стратегій, а також виваженого управління ризиками для збереження фінансової стійкості та досягнення довгострокової прибутковості.

У відповідь на нові виклики особливої актуальності набувають інноваційні підходи до управління інвестиціями. Ефективне інвестування в умовах високої турбулентності та трансформації глобальних ринків потребує впровадження

сучасних цифрових технологій і новітніх механізмів оцінки проєктів. До ключових інструментів належать аналітика великих даних (Big Data), блокчейн-технології, моделі на основі штучного інтелекту (AI), а також принципи соціально відповідального інвестування (ESG). Використання таких інструментів дозволяє підвищити точність прогнозування, знизити рівень ризиків і покращити якість стратегічного планування [160].

Штучний інтелект (ШІ) змінює сучасні підходи до управління інвестиціями. Завдяки алгоритмам машинного навчання (МН) можливо аналізувати великі обсяги фінансових даних, передбачати ринкові тренди та виявляти недооцінені активи. Наприклад, інтелектуальні платформи, зокрема роботизовані радники (robo-advisors) автоматизують процес управління портфелем, забезпечуючи водночас високу ефективність і мінімальні витрати.

ШІ та МН – це передові технології, які вже сьогодні мають значний вплив на різні сфери, зокрема економіку, управління проєктами та інвестиції. Вони використовують складні алгоритми, що навчаються на великих масивах даних, що дозволяє будувати моделі з підвищеною точністю. В умовах швидких трансформацій глобальних ринків та економіки, саме здатність до адаптації, прогнозування та оперативного аналізу набуває ключового значення для бізнесу й державного управління [96].

Найбільш популярними методами машинного навчання є нейронні мережі, дерева рішень, регресійний аналіз та кластеризація. Нейронні мережі, зокрема, дозволяють моделювати складні взаємозв'язки між економічними змінними, що робить їх ефективним інструментом для прогнозування фінансових показників, таких як валютні курси, ціни на акції та інші активи. Дерева рішень забезпечують побудову структурованих моделей ухвалення рішень у складних умовах невизначеності, що є особливо корисним для аналізу ризиків та оптимізації бізнес-процесів.

Регресійний аналіз, який традиційно застосовується в економетриці, також зберігає свою актуальність у дослідженнях, спрямованих на виявлення залежностей між економічними змінними та формування обґрунтованих

прогнозів. Кластеризація використовується для виявлення схожих груп об'єктів, що є ефективним підходом у сегментації ринку, поведінковому аналізі споживачів або при класифікації інвестиційних активів.

Завдяки вищепереліченим методам, технології штучного інтелекту знаходять широке застосування у прогнозуванні макроекономічних показників – таких як ВВП, рівень інфляції, безробіття тощо. Вони активно використовуються для аналізу ринкових трендів, що дозволяє компаніям оперативно реагувати на зміни попиту й пропозиції, а також для фінансового планування, де точність прогнозів є критично важливою. Наприклад, нейронні мережі здатні навчатися на історичних даних та формувати прогнози майбутніх економічних показників із урахуванням множини макро- і мікрофакторів. Це дозволяє економістам отримувати більш точні оцінки та своєчасно реагувати на потенційні зміни в економічному середовищі. Однією з ключових переваг використання штучного інтелекту є його здатність аналізувати великі обсяги даних у реальному часі, що особливо актуально за умов динамічного та нестабільного постдекаплінгового середовища. Алгоритми машинного навчання забезпечують ефективне управління ризиками шляхом виявлення потенційних загроз на основі аналізу великих обсягів даних ще до їх критичної ескалації.

Таким чином, сучасні економічні моделі дедалі частіше базуються на використанні штучного інтелекту та машинного навчання, що дозволяє підвищити точність прогнозів, зменшити часові витрати на обробку інформації й приймати стратегічні рішення на основі об'єктивних аналітичних даних [211].

Крім того, у науковій літературі дедалі частіше підкреслюється роль ШІ у прогнозуванні соціально-економічних ризиків, зокрема в умовах глобальної нестабільності, що виникає внаслідок структурних зрушень, спричинених процесами економічного декаплінгу. У цьому контексті машинне навчання використовується для моделювання поведінки споживачів, оцінки ризику втрати логістичних переваг та ефектів перенесення виробництва до інших країн. Такі прогнози є цінними для розробки адаптивних інвестиційних стратегій в умовах трансформації глобальних ланцюгів доданої вартості.

Технологія блокчейн відкриває нові горизонти в інвестуванні, забезпечуючи прозорість, безпеку та зменшення транзакційних витрат. Одним із найбільш перспективних напрямів є токенизація активів, яка дозволяє конвертувати традиційні активи (нерухомість, цінні папери, корпоративні права тощо) у цифрові токени. Такий підхід дає змогу залучати ширший спектр інвесторів, зокрема з обмеженим капіталом, до участі у великих інвестиційних проєктах, водночас підвищуючи ліквідність та оборотність активів.

Токенизація активів передбачає перетворення прав власності на матеріальні або нематеріальні об'єкти в цифрову форму, яка закріплюється у вигляді токенів на блокчейні. Ці токени можна ділити, продавати або передавати, що значно знижує бар'єри для інвестування. Наприклад, замість придбання об'єкта нерухомості цілком інвестор може придбати лише цифрову частку, яка надає право на частину прибутку чи активу. Такий механізм сприяє демократизації інвестиційного процесу, розширює доступ до ринків капіталу та стимулює розвиток фінансових інновацій [152].

Основними перевагами токенизації активів є підвищена ліквідність, зниження бар'єрів для входу на інвестиційний ринок і підвищення безпеки транзакцій. Ліквідність зростає завдяки можливості купівлі та продажу цифрових токенів на спеціалізованих блокчейн-платформах без залучення посередників у вигляді традиційних фінансових інституцій. Крім того, автоматизація процедур, пов'язаних із реєстрацією та передачею прав власності, сприяє зниженню транзакційних витрат та скороченню часових витрат інвесторів.

Окремої уваги заслуговує прозорість, яку забезпечує технологія блокчейн: завдяки розподіленій структурі мережі, всі записи транзакцій є незмінними, відкритими для перевірки та доступними для всіх учасників ринку. Це мінімізує ризики шахрайства, подвійного використання токенів та помилок у веденні реєстрів прав власності. Водночас токенизація супроводжується низкою викликів, насамперед відсутністю належного правового регулювання. У багатьох юрисдикціях нормативна база щодо цифрових активів перебуває на стадії

формування, що створює невизначеність для потенційних інвесторів. Крім того, наявні технологічні ризики, зокрема уразливість смартконтрактів або потенційна нестабільність блокчейн-мереж, можуть створювати загрози для надійності та безпеки інвестиційних рішень [277].

У майбутньому розвиток токенизації має потенціал змінити традиційні фінансові ринки, зробивши їх більш інклюзивними та доступними для широкого кола інвесторів у глобальному масштабі. Впровадження чітких нормативно-правових засад, удосконалення технологічної інфраструктури та зростання довіри до технології блокчейн сприятимуть масштабнішому застосуванню токенизації в різних секторах економіки.

Таким чином, блокчейн і токенизація активів відкривають нові горизонти для інвесторів, забезпечуючи підвищену ліквідність, зниження трансакційних витрат і зростання безпеки фінансових операцій. Незважаючи на наявні регуляторні та технічні виклики, потенціал цієї технології є значним і здатен докорінно трансформувати підходи до володіння, управління та обміну активами.

Широке використання аналітики великих даних (Big Data) в інвестиційному процесі забезпечує можливість прийняття рішень на основі вичерпної, релевантної та актуальної інформації про ринкові умови. Інструменти Big Data дозволяють в реальному часі відстежувати динаміку соціальних, економічних та політичних процесів, що є особливо важливим в умовах високої турбулентності глобального середовища. Зокрема, інвестори можуть використовувати аналіз поведінкових трендів, соціальних мереж або пошукових запитів для оцінки потенційного попиту на продукцію, виявлення ринкових змін або навіть для передбачення фінансових криз. Обробка великих обсягів даних із таких джерел, як фінансові звіти, інформаційні портали, споживча активність, трансакційні лог-файли, здійснюється із застосуванням алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту.

Це дозволяє виявляти приховані кореляції та створювати моделі прогнозування, що суттєво підвищують якість прийняття інвестиційних рішень. За даними сучасних досліджень, Big Data-аналітика відіграє ключову роль у

розвитку фінансових технологій (FinTech) та цифрових платформ для управління капіталом [193].

В цілому, аналітика великих даних сприяє підвищенню точності економічного прогнозування, зниженню ризиків і забезпеченню адаптивного управління в умовах динамічного інвестиційного середовища.

Однією з головних переваг Big Data є здатність виявляти ризики на ранніх стадіях. Наприклад, аналіз тональності новин та коментарів у соціальних мережах дає змогу передбачити коливання курсу акцій або зміни в економічній політиці, що дозволяє компаніям та інвесторам своєчасно адаптувати свої стратегії [174]. Окрім фінансової сфери, аналіз великих даних широко використовується в маркетингу, медицині, логістиці та інших галузях. Зокрема, рітейл-компанії застосовують Big Data для персоналізації пропозицій клієнтам, що істотно підвищує ефективність продажів [127]. У сфері охорони здоров'я обробка медичних записів дає змогу виявляти фактори ризику захворювань та прогнозувати поширення епідемій.

Попри значні переваги, використання Big Data супроводжується низкою викликів. Насамперед – це питання конфіденційності даних і кібербезпеки. Великі обсяги інформації потребують високого рівня захисту від несанкціонованого доступу. Крім того, ефективне використання таких технологій потребує значних обчислювальних ресурсів і висококваліфікованих кадрів, здатних працювати з відповідними платформами та інструментами [160].

Перспективи розвитку Big Data є надзвичайно широкими. Удосконалення технологій обробки інформації, розвиток штучного інтелекту та автоматизація процесів сприяють підвищенню точності та швидкості аналітики. Інтеграція великих даних у бізнес-процеси забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємств, створює нові можливості для прийняття обґрунтованих рішень і підвищує адаптивність до змін у зовнішньому середовищі [124].

Отже, аналіз великих даних відіграє ключову роль у цифровій трансформації економіки, допомагаючи бізнесу, інвесторам і суспільству приймати ефективні, раціональні та науково обґрунтовані рішення. З подальшим

розвитком цифрових технологій ця сфера продовжуватиме нарощувати вплив, відкриваючи нові горизонти для стратегічного планування та прогнозування.

Сучасна інвестиційна політика дедалі більше орієнтується на принципи сталого розвитку. Інвестори активно враховують екологічні, соціальні та управлінські аспекти (ESG) у процесі ухвалення фінансових рішень. Застосування інноваційних цифрових платформ для моніторингу ESG-показників дозволяє зменшити ризики, пов'язані зі зміною регуляторного середовища, репутаційними втратами або недотриманням стандартів прозорості. Зокрема, інвестування у відновлювані джерела енергії або «зелені облігації» не лише сприяє сталому розвитку, а й створює передумови для отримання стабільного довгострокового доходу [73].

ESG-інвестування ґрунтується на трьох ключових напрямках: екологічна відповідальність, соціальна справедливість та ефективне корпоративне управління. Екологічний критерій передбачає підтримку компаній, які зменшують вплив на довкілля, переходять до відновлюваних джерел енергії, мінімізують викиди CO₂ і впроваджують технології «зеленої» економіки. Соціальний компонент охоплює питання прав людини, гендерної рівності, добробуту працівників і соціального впливу компаній на громаду. Управлінський аспект фокусується на дотриманні етичних принципів, прозорості бізнесу, наявності незалежних наглядових органів та ефективних механізмах антикорупційного контролю.

Однією з основних переваг ESG-інвестування є довгострокова стійкість. Компанії, які впроваджують ESG-підходи, зазвичай мають кращу репутацію, демонструють стабільні фінансові результати та є менш вразливими до законодавчих змін і економічних потрясінь [146]. Водночас існують слабкі місця у впровадженні ESG-інструментів. Найбільш актуальними є відсутність єдиних стандартів ESG-оцінки, що ускладнює порівняння компаній між собою. Окрім того, проблемою є «зелене маскування» (greenwashing) – ситуація, коли компанії декларують відповідність ESG-принципам лише формально, не вживаючи реальних заходів для забезпечення сталості.

Перспективи розвитку ESG-інвестування пов'язані з подальшим удосконаленням міжнародних стандартів, розвитком відкритих баз ESG-аналітики, а також зростанням тиску з боку інституційних інвесторів і споживачів. Ініціативи ЄС щодо обов'язкової нефінансової звітності (CSRD) та розвиток «таксономії сталих видів діяльності» створюють умови для ширшого впровадження ESG-критеріїв у бізнес-практику.

Соціально відповідальне інвестування (ESG) відіграє дедалі важливішу роль у сучасній економіці, поєднуючи фінансову вигоду з позитивним впливом на суспільство та довкілля. З розвитком ESG-стандартів, посиленням екологічної та соціальної відповідальності компаній, а також зростанням зацікавленості з боку інституційних інвесторів ця сфера демонструє стійке зростання, сприяючи трансформації бізнесу в напрямі сталого розвитку [73].

Краудфандинг і краудінвестинг – це інноваційні фінансові механізми, які дозволяють залучати кошти від широкого кола осіб для реалізації проєктів у сфері будівництва, технологій, культури та соціальних ініціатив. У післявоєнний період ці інструменти мають особливе значення, оскільки сприяють активізації малого бізнесу, підтримці місцевих громад і реалізації проєктів, які важко фінансувати через традиційні канали [206].

Краудфандинг (від англ. crowdfunding) – це спосіб фінансування проєктів через добровільні внески великої кількості учасників, зазвичай через спеціалізовані онлайн-платформи. Виділяють такі моделі:

- донорський: безповоротна фінансова підтримка проєкту;
- винагородний: інвестор отримує певну продукцію чи послугу;
- борговий: з поверненням внеску з відсотками;
- інвестиційний (краудінвестинг): з правом на частку або дивіденди від прибутку [381].

Краудінвестинг передбачає вкладення коштів в обмін на частку в компанії або інші фінансові вигоди. Це спрощує доступ до капіталу для стартапів та малих підприємств, дозволяючи обійти традиційні банківські інституції. Однією з його

ключових переваг є доступність: будь-хто, навіть з мінімальним капіталом, може стати інвестором та вкласти кошти у перспективний проєкт [177].

Такі моделі фінансування стимулюють підприємницьку активність, дають змогу інноваційним ідеям вийти на ринок і забезпечують рівні можливості для залучення капіталу. Проте вони також мають ризики: невиконання зобов'язань з боку ініціаторів, шахрайство, відсутність належного регулювання [120]. Попри це, краудфандинг і краудінвестинг активно розвиваються. Створення законодавчої бази, розвиток цифрових платформ і підвищення фінансової грамотності громадян сприяють зростанню довіри до цих інструментів. Отже, вони стають потужними альтернативними джерелами фінансування, що підтримують інноваційний розвиток економіки та сприяють відбудові країни в умовах обмеженого доступу до традиційного капіталу [98].

Фінансові технології (FinTech) трансформують традиційну інвестиційну сферу, роблячи фінансові послуги більш доступними, швидкими та персоналізованими. Зокрема, мобільні додатки для управління активами, автоматизовані системи оцінки ризиків, планування бюджету та інвестицій сприяють зменшенню транзакційних витрат і розширюють можливості роздрібних інвесторів [69].

Однією з ключових переваг фінтех-рішень є автоматизація рутинних операцій. Завдяки використанню штучного інтелекту та алгоритмічних моделей, користувачі отримують персоналізовані рекомендації щодо інвестицій, можуть миттєво здійснювати угоди без посередників і контролювати власні портфелі в режимі реального часу. Це не лише економить ресурси, а й мінімізує людський фактор, знижуючи вірогідність помилкових рішень [169].

Роботизовані радники (робо-адвайзери) стали важливою складовою цифрових фінансових сервісів. Вони формують диверсифіковані портфелі активів відповідно до профілю ризику, доходів і фінансових цілей користувача. Такий підхід забезпечує прозорість, автоматизацію та об'єктивність у формуванні інвестиційної стратегії [202]. Крім цього, блокчейн-технології та смарт-контракти підвищують безпеку інвестицій, забезпечуючи незмінність,

достовірність і відкритість даних про транзакції. Відсутність потреби в посередниках, автоматичне виконання умов контрактів і миттєві розрахунки мінімізують ризики шахрайства [208]. Розвиток відкритого банкінгу (Open Banking) став ще одним стимулом для фінтех-сектору. Його суть полягає у відкритті доступу до фінансової інформації клієнтів через API-платформи, що дозволяє стороннім сервісам надавати інноваційні фінансові продукти на основі даних користувача, підвищуючи конкуренцію серед банків і поліпшуючи якість обслуговування [225].

Попри численні переваги, автоматизація пов'язана з ризиками безпеки та конфіденційності. Зокрема, існує загроза витоку персональних даних, атак на фінансову інфраструктуру та недостатньої обізнаності споживачів щодо роботи алгоритмів [110]. Отже, автоматизація та фінтех-рішення стають невід'ємною частиною сучасної фінансової екосистеми. Подальший розвиток цифрових технологій та посилення регуляторної політики сприятимуть зростанню довіри до інноваційних сервісів, забезпечуючи стабільність, прозорість та ефективність процесів інвестування.

Інноваційні інструменти на основі штучних нейронних мереж (ШНМ) дедалі частіше застосовуються для підвищення ефективності систем управління ризиками в умовах високої невизначеності. Завдяки здатності аналізувати великі обсяги структурованих і неструктурованих даних, ШНМ дозволяють не лише враховувати фінансові показники, а й інтегрувати геополітичні, кліматичні, соціальні та поведінкові фактори, які часто залишаються поза межами традиційного аналізу [37]. Сучасні моделі ризик-менеджменту на базі машинного навчання здатні прогнозувати ринкові коливання та адаптувати інвестиційні стратегії до змін зовнішнього середовища у режимі реального часу. Особливу увагу вчені приділяють створенню адаптивних систем, які автоматично вдосконалюють свої алгоритми на основі нових даних, що дозволяє досягати більшої точності та гнучкості в ухваленні рішень [150].

Одним із найперспективніших напрямів використання ШНМ є виявлення шахрайських операцій та аномалій у фінансовій поведінці. Такі системи

аналізують історичні транзакції, часові ряди та нетипові шаблони дій, дозволяючи виявляти підозрілі активності ще до того, як вони спричинять значні фінансові збитки. Це особливо важливо у банківській сфері, де швидкість реагування є критичною [180].

Для фінансування масштабних інфраструктурних проєктів у післявоєнний період доцільним є поєднання різних джерел капіталу. Одними з ключових інструментів виступають публічно-приватне партнерство (PPP) та інфраструктурні облігації. Їх роль у мобілізації інвестицій наведено на рис. 1.3.

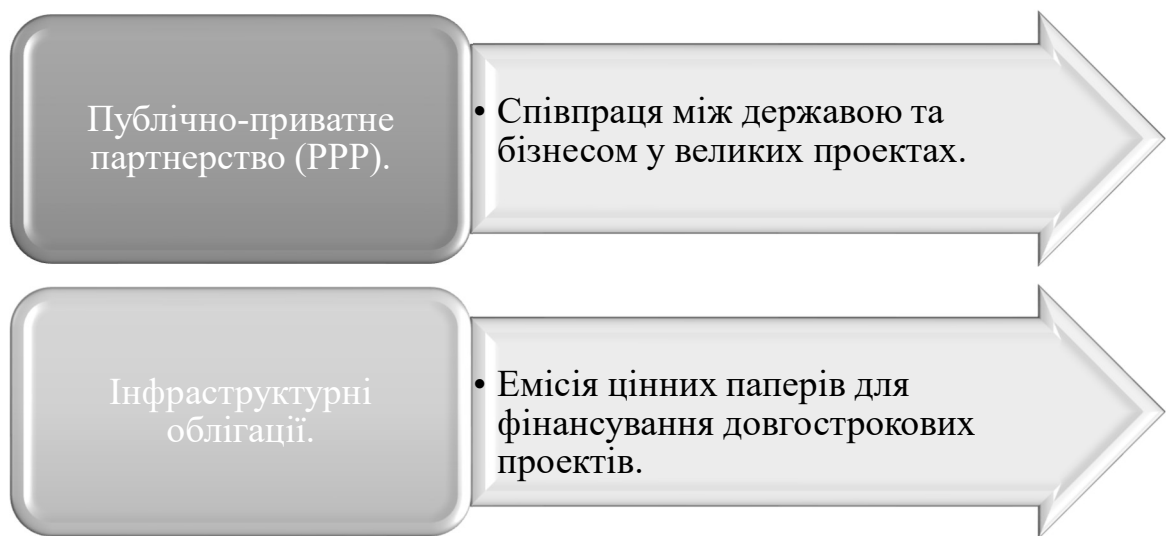


Рисунок 1.3. Інструменти фінансування інфраструктурних проєктів
Джерело: складено автором на основі узагальнення сучасних підходів до мобілізації інвестицій у будівництво.

Як видно з рисунка 1.3, публічно-приватне партнерство та інфраструктурні облігації належать до найефективніших інструментів мобілізації інвестиційних ресурсів у післявоєнний період. Їх поєднання створює синергетичний ефект, що полягає у можливості залучення приватного капіталу до реалізації проєктів суспільного значення з одночасним забезпеченням фінансової стабільності та довгостроковості фінансування.

Підсумовуючи вищевикладене, слід наголосити, що інноваційні механізми радикально трансформують підходи до інвестування, відкриваючи нові можливості для підвищення ефективності та прибутковості інвестиційної діяльності. Штучний інтелект, блокчейн, аналіз великих даних та інші цифрові інструменти забезпечують якісно новий рівень прогнозування, оцінки ризиків та

прийняття обґрунтованих рішень. Застосування цих технологій дозволяє адаптувати інвестиційні моделі до високої волатильності зовнішнього середовища, зберігаючи баланс між ризиком і доходністю [122].

У сучасних умовах одним з ключових викликів для інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва є наслідки післявоєнного декаплінгу. Зміна гео економічних орієнтирів, відмова від традиційних постачальників ресурсів і порушення логістичних ланцюгів вимагають переосмислення підходів до інфраструктурного планування для пришвидшення росту економіки. Будівельна галузь, як одна з найбільш залежних від імпортованих матеріалів, обладнання та технологій, потребує створення альтернативних каналів постачання або переорієнтації на внутрішній виробничий потенціал.

Особливої ваги набуває державна підтримка локальних виробників будівельних матеріалів, стимулювання інноваційних технологій у сфері будівництва (наприклад, модульне будівництво, 3D-друк конструкцій, роботизоване укладання тощо), а також формування відповідної нормативно-правової бази для активізації внутрішнього попиту та залучення міжнародних партнерів [107].

Особливості інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу передбачають необхідність диверсифікації джерел фінансування, впровадження інноваційних механізмів мобілізації капіталу, зниження зовнішньої залежності, а також управління системними ризиками, зокрема валютними, геополітичними та репутаційними. Успішна реалізація таких проєктів можлива лише за умови прозорої державної політики, розвитку державно-приватного партнерства, підтримки місцевих виробників і активної міжнародної кооперації. У цьому контексті післявоєнний декаплінг виступає не лише як виклик, а й як можливість сформувати більш автономну, стійку та конкурентоспроможну будівельну галузь, що відповідає критеріям сталого розвитку.

Разом із тим розвиток інфраструктурних проєктів потребує комплексного врахування соціально-економічних чинників. Зокрема, важливим показником економічної стабільності є рівень соціальної нерівності, що визначається за допомогою коефіцієнта Джинні. Цей індекс дозволяє кількісно оцінити нерівномірність розподілу доходів у суспільстві (від 0 – абсолютна рівність до 1 – максимальна концентрація доходу в однієї особи). Високі значення коефіцієнта Джинні вказують на ризик соціального напруження та зменшення доступу вразливих груп населення до базової інфраструктури, включаючи житло, транспорт і особливо освітні заклади. Це, своєю чергою, знижує ефективність післявоєнного відновлення та ускладнює реалізацію проєктів, орієнтованих на інклюзивне зростання [63].

Високий коефіцієнт Джинні свідчить про значну соціально-економічну нерівність, що зумовлює зростання рівня бідності, соціальної напруги та економічних ризиків. Країни з високим рівнем нерівності, як правило, стикаються з обмеженим доступом населення до якісної освіти, охорони здоров'я, житла та інших базових соціальних послуг [24].

У свою чергу, помірний або низький рівень коефіцієнта Джинні є ознакою більш рівномірного розподілу доходів та сприяє економічній стабільності. Цей показник також широко використовується для оцінки ефективності державної соціальної політики: зокрема, впливу прогресивного оподаткування, адресних соціальних виплат та програм підтримки малозабезпечених домогосподарств [187].

Разом з тим, коефіцієнт Джинні не охоплює всі аспекти добробуту, він не враховує якість життя, доступ до послуг, зайнятість і рівень безробіття. Тому в комплексному аналізі застосовуються також інші показники: рівень абсолютної та відносної бідності, індекс людського розвитку (HDI), мінімальна заробітна плата тощо [374].

Отже, коефіцієнт Джинні залишається важливим індикатором соціально-економічної рівності, а його використання у поєднанні з іншими показниками дає

змогу формувати більш збалансовану інвестиційну політику в умовах післявоєнної відбудови.

Крім рівня економічної нерівності, на добробут населення та інвестиційну привабливість країни суттєво впливає рівень державної заборгованості. Високий борговий тиск обмежує здатність уряду фінансувати соціальні програми, охорону здоров'я, освіту й інфраструктурні проєкти, що, своєю чергою, поглиблює соціальну напруженість і знижує економічну стабільність [123].

Зростання обсягів державного боргу може спричинити підвищення податкового навантаження або скорочення бюджетних витрат. Це найболючіше відчують малозабезпечені верстви населення, а також приватний сектор, що стикається з невизначеністю щодо фіскальної політики. Надмірна заборгованість негативно впливає на інвестиційний клімат, оскільки інвестори оцінюють підвищені ризики втрати прибутку та обмеження доступу до фінансових ресурсів [338].

Крім того, високий рівень державного боргу може призвести до макрофінансової нестабільності: девальвації національної валюти, прискоренню інфляції, зниженню купівельної спроможності населення. Особливо критичною ситуація стає тоді, коли державні запозичення спрямовуються не на довгостроковий розвиток, а на покриття поточних видатків [64].

Таким чином, ефективне управління державним боргом є важливою складовою фінансової стійкості держави. Стратегія скорочення дефіциту бюджету, підвищення ефективності видатків і стимулювання економічного зростання формує передумови для підвищення добробуту населення й забезпечує стійке інвестиційне середовище в умовах післявоєнного відновлення [285].

Державне боргове фінансування може виступати як джерелом макроекономічних ризиків, так і інструментом економічного розвитку, залежно від рівня ефективності управління запозиченнями. Міжнародні фінансові організації, зокрема Міжнародний валютний фонд (МВФ) і Світовий банк, надають фінансову підтримку країнам, що перебувають у кризі або в стадії

відновлення, з метою забезпечення бюджетної стабільності та реалізації довгострокових реформ [321].

Однією з ключових умов ефективного використання зовнішніх запозичень є збалансований підхід до їхнього розподілу між соціальними та інфраструктурними напрямками. Кредити мають спрямовуватись не лише на покриття дефіциту бюджету, пенсійні чи зарплатні витрати, але й на стратегічні проєкти розвитку – будівництво об'єктів транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури, які забезпечують мультиплікативний ефект для економіки [388].

Важливим аспектом у цьому контексті є графік погашення боргу. У межах програм МВФ країна має дотримуватись узгодженого графіку виплат, що часто супроводжується макрофінансовими умовами, спрямованими на скорочення дефіциту та структурну перебудову економіки [336]. Надмірне фіскальне навантаження, спричинене обслуговуванням боргу, може стати перешкодою для інвестиційної активності, особливо у приватному секторі.

За умов ефективного планування, зовнішні запозичення можуть стати каталізатором розвитку. Наприклад, інвестиції у великі інфраструктурні об'єкти – за умови прозорого управління, мінімізації корупційних ризиків і дотримання строків реалізації – сприяють підвищенню конкурентоспроможності економіки, створенню нових робочих місць та зростанню ВВП [112].

Таким чином, фінансова підтримка міжнародних організацій здатна відігравати ключову роль у післякризовому відновленні. За умови виваженої боргової політики та ефективного проєктного менеджменту, зовнішні ресурси можуть забезпечити стабілізацію державних фінансів і стати основою для довгострокового економічного зростання.

Одним із ключових елементів успішного управління запозиченими коштами є складання збалансованого графіку виплат по кредитах. Оптимальний графік погашення боргових зобов'язань дозволяє уряду уникати надмірного боргового навантаження в короткостроковій перспективі та зберігати можливості для фінансування масштабних проєктів у довгостроковій перспективі. Такий

підхід забезпечує стабільний розвиток інфраструктури – модернізацію транспортних шляхів, енергетичних систем, зв'язку, освіти та охорони здоров'я [91].

Інфраструктурні проєкти є важливою складовою економічного зростання, оскільки вони сприяють розвитку бізнесу, створенню робочих місць та підвищенню конкурентоспроможності країни. Водночас вони нерозривно пов'язані із соціальними аспектами, адже будівництво нових доріг, лікарень, шкіл або реконструкція комунальної інфраструктури прямо впливає на якість життя населення. Завдяки грамотному розподілу запозичених коштів можливо досягти балансу між соціальними потребами й довгостроковими економічними цілями [341].

Крім того, співпраця з МВФ часто супроводжується запровадженням реформ, спрямованих на підвищення прозорості використання державних ресурсів і зниження бюджетного дефіциту. Зокрема, програми співпраці включають зобов'язання щодо фіскальної дисципліни, удосконалення управління державними фінансами та створення ефективних механізмів нагляду за державними видатками [322]. Ці реформи дозволяють створити фінансовий простір для реалізації як короткострокових соціальних ініціатив, так і масштабних інфраструктурних проєктів.

Таким чином, стратегічно спланована боргова політика та зважений графік виплат по кредитах дають країні можливість одночасно розвивати соціальні програми і зміцнювати інфраструктурну базу, що сприяє сталому розвитку та підвищенню добробуту громадян.

Співпраця України з Міжнародним валютним фондом (МВФ) є ключовим елементом у забезпеченні фінансової стабільності та підтримці економічного відновлення після війни. Для отримання фінансування після завершення воєнних дій Україна має виконати низку вимог: підвищити ефективність антикорупційної політики, посилити незалежність судової системи та реформувати енергетичний сектор [324].

Основні вимоги МВФ до України включають:

1. Фіскальна стабільність та бюджетна дисципліна. Україна повинна забезпечити ефективне управління державними фінансами шляхом підвищення податкових надходжень та оптимізації бюджетних витрат. Це включає уникнення заходів, які можуть зменшити доходи бюджету, та впровадження інструментів фіскальної консолідації [317].

2. Монетарна політика та контроль інфляції. Підтримка стабільності цін і обмінного курсу є критично важливою. Національний банк України має забезпечувати незалежність грошово-кредитної політики, спрямованої на зниження інфляції та підтримку стабільності гривні [318].

5. Реформи у фінансовому секторі. Метою є зміцнення банківської системи через регулярну оцінку її стійкості, впровадження програм оздоровлення банків та гарантування незалежності центрального банку [321].

3. Антикорупційні заходи та покращення корпоративного управління. Пріоритетом є впровадження законодавчих змін, спрямованих на підвищення прозорості, підзвітності державних органів та ефективність функціонування антикорупційних інституцій [316].

4. Реформи в енергетичному секторі. Поступове підвищення тарифів на газ та електроенергію до економічно обґрунтованого рівня є необхідним кроком. Водночас має бути збережено адресну підтримку вразливих верств населення через ефективні системи субсидій [321].

5. Підготовка до післявоєнного відновлення. Необхідне розроблення стратегій економічного відновлення, які включають структурні реформи, посилення конкурентоспроможності та подальшу інтеграцію України до європейського економічного простору [320].

Виконання зазначених умов є необхідним для забезпечення подальшої фінансової підтримки з боку Міжнародного валютного фонду та інших партнерів. Успішна імплементація реформ сприятиме стабілізації економіки, відновленню довіри до фінансових інституцій та закладе основу для сталого економічного зростання в післявоєнний період.

Поряд із МВФ, Світовий банк відіграє провідну роль у підтримці України, реалізуючи низку фінансових і технічних проєктів. Зокрема, у відповідь на повномасштабну агресію Росії, Світовий банк запровадив ініціативу "Підтримка державних видатків для забезпечення стійкого державного управління" (PEACE). Ця програма дозволила уряду України забезпечити виплату заробітних плат працівникам бюджетної сфери, пенсій та соціальних виплат, охопивши понад 15 мільйонів громадян [389].

Світовий банк також запровадив рамкові проєкти для підтримки відновлення та нарощування потенціалу в секторах охорони здоров'я, енергетики, транспорту, житлового сектору та сільського господарства. Ці ініціативи дозволяють швидко мобілізувати ресурси партнерів і розподіляти кошти відповідно до актуальних пріоритетів [390].

Міжнародна фінансова корпорація (IFC), що входить до Групи Світового банку, реалізує Програму заходів із підвищення економічної стійкості обсягом \$ 2 млрд для підтримки українського приватного сектору. З лютого 2022 року IFC інвестувала майже \$ 2 млрд у сільське господарство, фінансовий, технологічний і телекомунікаційний сектори, а також у підтримку громад, що приймають внутрішньо переміщених осіб та подолання енергетичної кризи [245].

Міжнародний валютний фонд (МВФ) надає Україні фінансову підтримку для забезпечення макроекономічної та фінансової стабільності. У березні 2023 року Виконавча рада МВФ затвердила нову 48-місячну програму розширеного фінансування (Extended Fund Facility, EFF) на суму 11,6 млрд СПЗ (спеціальні права запозичення) що приблизно дорівнює \$ 15,6 млрд, що, у свою чергу, є частиною пакету міжнародної підтримки на загальну суму близько \$ 115 млрд [322].

Програма EFF спрямована на підтримку фінансової стабільності, стимулювання економічного зростання, посилення інституційної спроможності та забезпечення довгострокового розвитку в умовах післявоєнного відновлення та європейської інтеграції України [321].

Завдяки активній співпраці з міжнародними фінансовими організаціями Україна отримує критично необхідні ресурси для підтримки економіки, реалізації

стратегічних інфраструктурних проєктів і забезпечення основ сталого розвитку в умовах війни та післявоєнної реконструкції.

Набуло подальшого розвитку наукове обґрунтування інтеграції сучасних технологічних інструментів, таких як штучний інтелект, машинне навчання, аналіз великих даних, блокчейн і нейромережі у систему інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва. В умовах післявоєнного декаплінгу їхнє поєднання з фінтех-рішеннями, механізмами краудінвестингу, ESG-підходами та інституційними вимогами, зокрема Програми EFF МВФ, створює передумови для формування гнучкої, прозорої та ризикостійкої моделі інвестування. Особливу увагу приділено впливу соціально-економічних чинників, зокрема рівню нерівності, що відображається через коефіцієнт Джинні, а також необхідності адаптації фінансових стратегій до викликів воєнного та післявоєнного періоду. Таким чином, система інвестиційного забезпечення виявляє нові ознаки складної, адаптивної та цифровізованої архітектури, що відповідає вимогам стійкого відновлення та глобального фінансового контексту.

Висновки до Розділу 1

У межах першого розділу автором сформовано цілісне бачення сучасних підходів до формування системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва, що охоплює стратегічні, організаційні, правові та фінансові складові. Проаналізовано архітектуру інвестиційної системи, визначено її ключові елементи, функції, джерела фінансування та механізми взаємодії між учасниками інвестиційного процесу в умовах післявоєнного декаплінгу. Такий підхід дав змогу окреслити логіку функціонування інвестиційного середовища як багаторівневої системи, здатної забезпечити ефективну координацію державних, приватних та міжнародних ресурсів.

Обґрунтовано методичні засади оцінювання інвестиційних проєктів на основі інтеграції методу Монте-Карло, бенчмаркінгу та техніко-економічного обґрунтування у цифровому середовищі BIM, що забезпечує комплексну оцінку ризиків, порівняння з еталонними моделями та підвищує обґрунтованість управлінських рішень. Імітаційне моделювання дозволяє враховувати багатофакторну невизначеність, а бенчмаркінг – орієнтувати інвестиційні моделі на найкращі міжнародні практики.

Визначено ключові ризики післявоєнного періоду – геополітичні, економічні, регуляторні, технологічні та соціальні, а також проаналізовано їхній вплив на формування фінансових стратегій. Окрему увагу приділено соціально-економічним чинникам, зокрема рівню дохідної нерівності, який впливає на формування справедливих стратегій фінансування та суспільну довіру до інвестиційних рішень.

Узагальнюючи результати першого розділу, автором сформовано концепцію оновлення системи інвестиційного забезпечення цивільного будівництва в Україні, що поєднує цифрові, фінансові та управлінські інструменти й забезпечує її адаптацію до умов післявоєнної трансформації та глобальних фінансових викликів.

РОЗДІЛ 2.

ДІАГНОСТИКА ЗАЛУЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ІНВЕСТИЦІЙ У ПРОЄКТИ З ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА

2.1 Аналіз зарубіжного досвіду формування інвестиційних моделей та розробок у сфері реалізації проєктів з цивільного будівництва

У контексті післявоєнного відновлення України особливої ваги набуває вивчення зарубіжного досвіду залучення інвестицій у цивільне будівництво. Міжнародна практика доводить, що іноземний капітал, механізми міжнародної допомоги та інноваційні фінансові інструменти є ключовими драйверами відбудови інфраструктури після масштабних криз. Використання такого досвіду дозволяє інтегрувати в національну дискусію положення інституційної економіки, теорії сталого розвитку та сучасної інвестиційної науки, що підсилює методологічну базу дослідження.

Методологічно аналіз ґрунтується на компаративістському підході, який передбачає порівняння інвестиційних моделей у різних країнах та інституційних середовищах. Це дає змогу виявити закономірності їхньої ефективності та визначити фактори стійкості [253]. Значущими є як історичні приклади (План Маршалла в Німеччині; реконструкція Балкан; модернізація інфраструктури Польщі після вступу до ЄС), так і сучасні практики (Скандинавські країни, Канада, Південна Корея), де поєднання державно-приватного партнерства, інституційної підтримки та ESG-фінансування забезпечило довгострокове зростання та підвищення конкурентоспроможності.

Метою даного підпункту є систематизація та критичний аналіз зарубіжних моделей інвестування у цивільне будівництво, виокремлення їхніх інструментів і механізмів, а також визначення можливостей та обмежень їхнього застосування в умовах відбудови України. Отримані результати формують емпіричну основу для подальшого моделювання та розробки авторської типології інвестиційних моделей.

I. Історичні моделі відновлення та інвестицій у цивільне будівництво.

Німеччина (План Маршалла, 1948–1952). Передумови реалізації ERP. Після завершення Другої світової війни економіка Західної Європи перебувала у стані глибокої кризи: зруйнована інфраструктура, дефіцит продовольства та високий рівень безробіття загрожували соціальній стабільності. Особливо гостро ці проблеми проявлялися у Західній Німеччині, де руйнування житлового фонду та енергетичних потужностей досягли критичного рівня. У цих умовах США ініціювали масштабну програму допомоги – Європейську програму відновлення (European Recovery Program, далі ERP), відому як План Маршалла. Її мета полягала не лише у відновленні економік країн-реципієнтів, а й у створенні передумов політичної стабільності в Європі [44].

У межах програми ERP, 16 європейських країн отримали понад 13 млрд дол. США (приблизно 150 млрд. дол. США у сучасних цінах), з яких значна частка була спрямована до Західної Німеччини. Допомога включала фінансові ресурси, технічну підтримку, постачання обладнання та продовольства тощо [135]. ERP сприяв відновленню промисловості, стабілізації фінансової системи та зростанню рівня життя. Вже у 1950 р. промислове виробництво перевищило довоєнний рівень, а ВВП зростав найвищими темпами у Європі. Масове житлове будівництво зняло проблему бездомності та внутрішньої міграції. Цей період у науковій літературі визначають як початок «німецького економічного дива».

Попри успіхи, ERP мала низку обмежень: залежність від США, бюрократизація розподілу коштів і нерівномірність ефектів – промислові центри відновлювалися швидше, ніж аграрні регіони, що посилювало соціально-економічні диспропорції.

За оцінками ОЄЕС, ВВП країн-учасниць у 1947 – 1951 рр. зріс на 32,8 % – зі 119 до 159 млрд дол. США [185]. У ФРН цей процес дістав назву «Wirtschaftswunder», що було зумовлене масштабними капіталовкладеннями у житло, промисловість та інфраструктуру. Уже в перший рік програми було зафіксовано зростання продуктивності, стабілізацію валюти та підвищення

зайнятості [303]. Загальноєвропейські тенденції ілюструє рисунок 2.1, а детальні показники відображено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Основні показники економічного відновлення Західної Німеччини
у 1947 – 1952 рр.

Рік	ВВП (млрд дол. США, пост. ціни)	Обсяг зовнішньої допомоги, млн.дол.США	Житлове будівництво (тис. нових квартир)	Рівень безробіття (%)	Частка промисловості у ВВП (%)
1947	23,5	510	50	11,0	37
1948	29,7	1390	12	9,5	40
1949	34,9	1460	180	8,2	44
1950	42,1	1250	260	7,0	48
1951	47,8	870	340	6,1	50
1952	52,4	320	410	5,5	52

Джерело: складено автором на основі даних [185].

Дані таблиці 2.1 свідчать, що у 1947–1952 рр. ВВП Західної Німеччини зріс більше ніж удвічі, а безробіття знизилося з 11,0 % до 5,5 %. Вирішальним чинником стали значні обсяги зовнішньої допомоги, які у пікові роки перевищували 1,4 млрд. дол. США та були спрямовані передусім на відновлення житлового фонду та промисловості. Масштаби житлового будівництва дозволили швидко подолати дефіцит житла у містах, а зростання частки промисловості у ВВП засвідчило прискорену індустріалізацію, що стала основою «німецького економічного дива». Порівняльний аналіз країн-учасниць ЕРП демонструє, що зростання у Західній Німеччині відбувалося синхронно з позитивними тенденціями у Франції, Італії, Нідерландах та інших державах. Це підтверджує мультиплікативний ефект Плану Маршалла, який стимулював відновлення не лише національних економік, а й європейського регіону загалом. Динаміку цих процесів проілюстровано на рисунку 2.1.

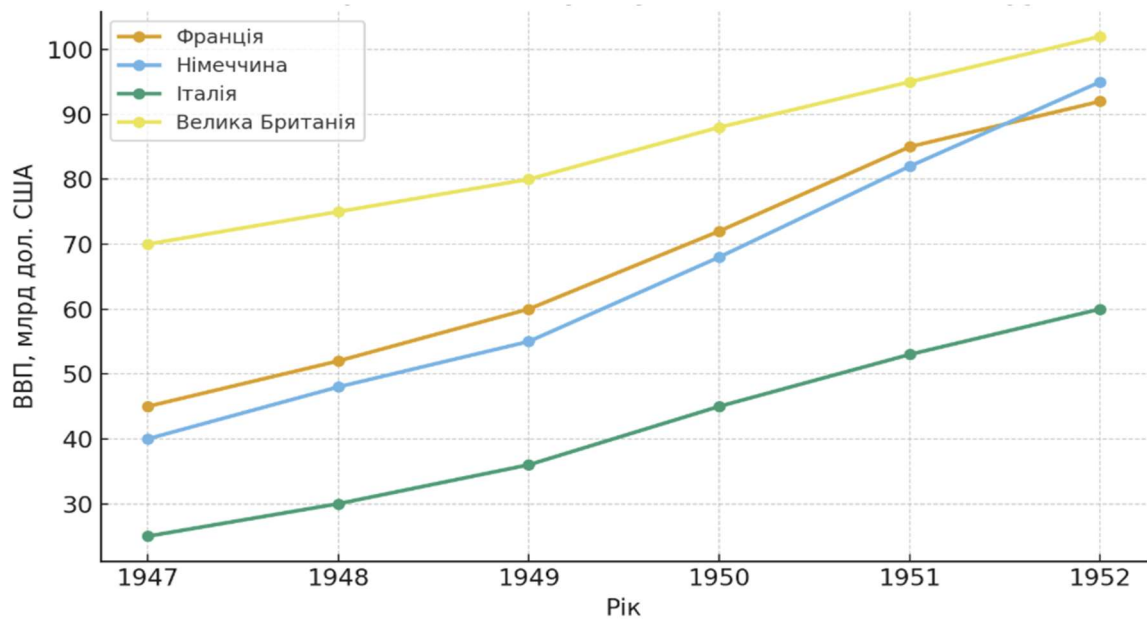


Рис. 2.1 Динаміка зростання ВВП країн-учасниць ERP за 1947 – 1952 рр.
Джерело: сформовано автором на основі [175].

Аналіз даних рисунка 2.1 свідчить, що ERP забезпечила стійке економічне зростання у всіх країнах-учасниках, проте з різною динамікою. Найшвидше відновлення спостерігалось у Західній Німеччині, де поєднання масштабної зовнішньої допомоги з ефективною внутрішньою політикою заклало основу «економічного дива». У країнах Південної Європи темпи були нижчими через структурні диспропорції та аграрну залежність. Це підтверджує, що успіх Плану Маршалла визначався не лише обсягами фінансування, а й якістю інституційного середовища та здатністю економік ефективно використовувати ресурси.

Попри усі досягнення, ERP зазнавав критики за бюрократизацію процедур і нерівномірний розподіл ресурсів. Залежність від підтримки США створювала політичні ризики, а обсяги допомоги не усували потреби у внутрішніх реформах. Вирішальним каталізатором відновлення стала валютна реформа та лібералізація ринків, ініційовані урядом Людвіга Ергарда. Це доводить, що зовнішня допомога була необхідною, але не єдиною умовою швидкого економічного зростання [185].

Приклад ERP показує, що масштабна мобілізація капіталу в поєднанні з інституційними реформами здатна забезпечити швидке відновлення економіки, зокрема у сфері цивільного будівництва. Для України релевантним є досвід інтеграції міжнародної допомоги, державного управління та приватного бізнесу.

Подібний підхід закладено й у Національному плані відновлення України (2022), який поєднує зовнішнє фінансування, внутрішні реформи та залучення приватних інвестицій [245]. Таким чином, емпіричні дані щодо Західної Німеччини відображають державно-домінантну модель відновлення, засновану на масштабній зовнішній допомозі та інституційних змінах, і становлять базу для подальшого порівняння з інтеграційною моделлю (Польща) та гібридною моделлю (Балкани).

Польща у 2000 – 2015 рр.: модернізація інфраструктури та економічне зростання після вступу до ЄС. Вступ до ЄС у 2004 р. став ключовим етапом економічної інтеграції Польщі та забезпечив доступ до ресурсів структурних і кохезійних фондів. У 2004 – 2015 рр. їхній обсяг перевищив 150 млрд євро, що було одним із найвищих показників серед країн-реципієнтів [273].

Основні напрями інвестицій були направлені у:

- транспортна інфраструктура: будівництво автомагістралей (A1, A2, A4), реконструкція залізниць, впровадження швидкісних потягів Pendolino;
- Освіта і наука: модернізація університетів (Ягеллонський, Варшавська політехніка), створення кампусів, лабораторій і технопарків, що стимулювало інновації;
- Житлове будівництво: програма *Revitalizacja miast*, спрямована на реконструкцію житлових кварталів і промислових зон із урахуванням енергоефективності [185].

У результаті опанованих інвестицій за 2004–2015 рр. середньорічне зростання ВВП Польщі становило 4,2 %, що дозволило уникнути рецесії навіть під час світової фінансової кризи 2008 р.. Водночас скоротилося безробіття, зросли доходи населення та спостерігався зворотний потік трудових мігрантів [240]. Міста отримали оновлену транспортну, освітню та житлову інфраструктуру.

Основною вразливістю для Польщі залишалася залежність від фондів ЄС, що створювало ризики у разі скорочення фінансування. Також зберігалися регіональні диспропорції: Західна Польща виграла більше від інтеграції, ніж східні регіони.

Емпіричні дані щодо Польщі відображають інтеграційно-орієнтовану модель відновлення, засновану на зовнішньому фінансуванні та інституційній підтримці ЄС. Вона слугує базою для подальшого порівняння з державно-домінантною (Німеччина) та гібридною (Балкани) моделями. Динаміка використання європейських фондів у 2004–2015 рр. ілюструє масштаби та пріоритети фінансування: щороку країна отримувала від кількох до понад десяти мільярдів євро, більшість з яких спрямовувала на транспорт, освіту і житлову інфраструктуру. Узагальнені дані подано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Фінансування Польщі з фондів ЄС за 2004 - 2015 рр.

Рік	Загальний обсяг фінансуван- ня, млрд Є	Транс- портна інфраст- руктура, %	Освіта та нау- ка, %	Житлове бу- дівництво та урбаністична модернізація, %	Іннова- ції та бізнес %	Інші напря- ми (с/г, дов- кілля, соц. проекти), %
2004	4,3	39	14	21	10	16
2005	4,5	40	15	20	11	14
2006	4,2	41	15	19	10	15
2007	9,8	42	17	16	12	13
2008	9,5	43	18	15	12	12
2009	9,2	42	18	15	12	13
2010	10,0	41	18	16	13	12
2011	9,6	42	17	16	13	12
2012	9,7	41	18	16	12	13
2013	9,5	40	19	17	13	11
2014	7,3	38	20	18	14	10
2015	7,2	37	20	19	14	10
Разом	94,8	41	17	17	12	13

Джерело: складено автором на основі даних [273; 327].

Дані, що представлені у таблиці 2.2, підтверджують, що у 2004–2015 рр. Польща була одним із найбільших бенефіціарів структурних фондів ЄС, використовуючи їх для масштабних інфраструктурних і соціально-економічних проєктів. Найбільша частка ресурсів спрямовувалась на транспортну інфраструктуру, що інтегрувало країну у внутрішній ринок ЄС та зміцнило її позиції як логістичного хабу Центрально-Східної Європи. Починаючи з 2007–2008 рр., інвестиції зростали в освіту і науку, що відображало стратегічний курс на формування інноваційної економіки, тоді як програми житлового будівництва та ревіталізації міських кварталів підтримували соціальну стабільність і якість життя населення. Диверсифікація напрямів фінансування поєднувала короткострокові потреби модернізації з довгостроковими завданнями розвитку. Важливим результатом стало те, що структурні фонди ЄС вплинули не лише на галузеву структуру економіки, а й на макроекономічну динаміку, зокрема на темпи зростання ВВП та обсяги інвестицій у будівельний сектор, що відображено на рисунку 2.2.

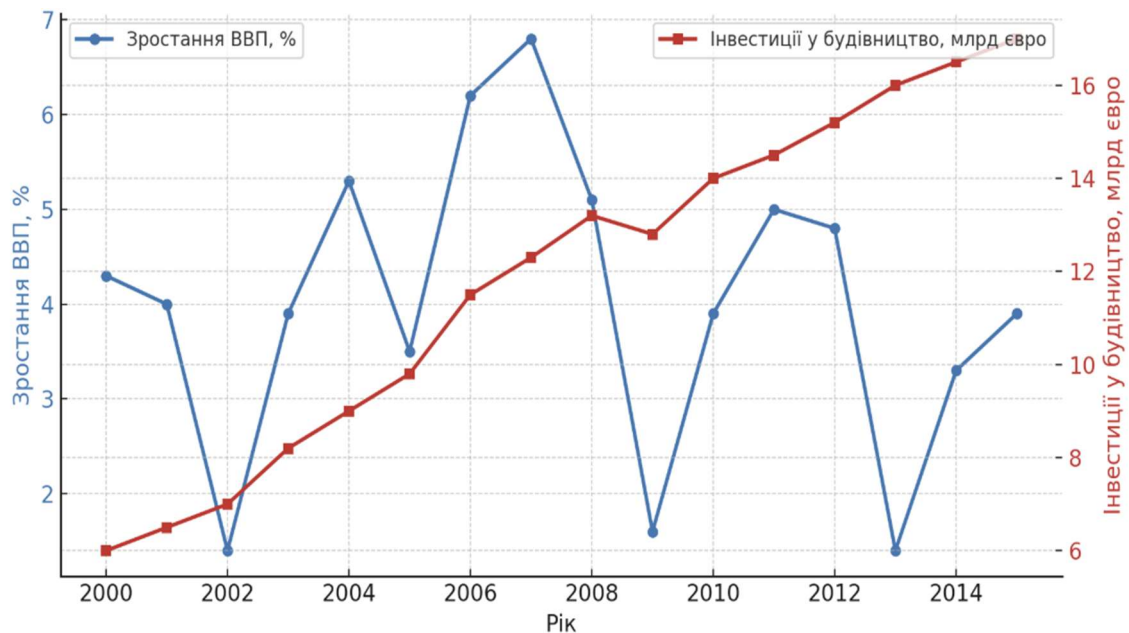


Рис. 2.2 Середньорічне зростання ВВП Польщі та обсяг інвестицій у будівництво за 2000–2015рр.

Джерела: сформовано автором на основі [328; 383. 388].

Аналіз динаміки інвестицій у будівництво свідчить, що у 2000 –2015 рр. Польща забезпечила стабільне економічне зростання із середньорічним

приростом ВВП у межах 3 – 5 %, що перевищувало середні показники ЄС. Вирішальним став період після 2004 р., коли завдяки доступу до структурних і кохезійних фондів країна активізувала реалізацію масштабних інфраструктурних проєктів [325]. Обсяги інвестицій у будівництво зросли більш ніж утричі, формуючи додатковий попит на матеріали та робочу силу, стимулюючи суміжні галузі та модернізацію житлового фонду.

Кореляція між темпами зростання ВВП та інвестиціями у будівництво особливо проявилася у 2007–2013 рр., коли, попри глобальну фінансову кризу, Польща зберігала високі темпи розвитку [279]. Це підтверджує системоутворюючу роль інфраструктурних інвестицій у забезпеченні макроекономічної стійкості та довгострокового зростання.

Польська модель демонструє, що інституційно організоване залучення зовнішнього капіталу у поєднанні з будівельним сектором створює мультиплікативний ефект, який генерує не лише кількісне зростання ВВП, а й структурні зміни в економіці та соціальній сфері. Для України цей досвід особливо актуальний: поєднання міжнародного фінансування з внутрішніми реформами може стати фундаментом післявоєнної відбудови та інтеграції до європейського економічного простору [273].

Отже, польський досвід репрезентує інтеграційно-орієнтовану модель, де зовнішнє фінансування поєдналося з інституційними змінами й було спрямоване на довгострокову модернізацію. Натомість у країнах Балканського регіону після воєнних конфліктів 1990-х рр. застосовувалася інша стратегія – гібридна модель, заснована переважно на міжнародній допомозі та участі багатосторонніх фінансових інституцій. Їх порівняння дає змогу виокремити відмінності між інтеграційним і гібридним підходами та оцінити їхню релевантність для України.

Балканські країни (після воєн, 1990-ті роки): інфраструктурне відновлення та економічна трансформація. Після воєнних конфліктів 1990-х Хорватія, Сербія, а також Боснія і Герцеговина зіткнулися з масштабними викликами: руйнування інфраструктури, високий рівень безробіття, політична фрагментація та обмежений внутрішній інвестиційний потенціал зумовили критичну залежність

від зовнішнього фінансування [211]. Ключовими донорами виступали ЄС, Світовий банк, МВФ та ООН. Лише у межах Програми відновлення Балкан ЄС у 2000-х мобілізував кілька мільярдів євро для модернізації транспортної, енергетичної та соціальної інфраструктури [307]. Світовий банк і МВФ підтримували структурні реформи, фінансували платіжний баланс та інституційну спроможність урядів.

Нижче наведено приклади ключових інфраструктурних проєктів:

- У Хорватії ще до вступу в ЄС у 2013 р. реалізували автомагістраль А1, що з'єднала Загреб зі Сплітом і Дубровником та стимулювала розвиток туризму [299].
- У Сербії пріоритетними були інвестиції у залізниці (партнерство з Китаєм), які покращили зв'язки Белграда з регіоном [386].
- У Боснії і Герцеговині допомога ЄС та ООН спрямовувалася на відбудову мостів, житлового фонду та енергетики [306].

Інфраструктурне відновлення стало базою економічної трансформації. У Хорватії туризм став провідним драйвером завдяки модернізації прибережних міст і промоції об'єктів ЮНЕСКО [334]. У Сербії поряд із транспортом розвивався ІТ-сектор і креативна індустрія [352]. У Боснії і Герцеговині активізувалися деревообробна й металообробна промисловість, підтримувана програмами ЄС для малого бізнесу [373].

Регіональне відновлення обмежували політична нестабільність, корупція та нерівномірність розвитку між країнами. Відсутність глибинних інституційних реформ часто зводила успіхи інфраструктурної модернізації до локальних результатів.

Для оцінки масштабів і напрямів зовнішньої підтримки відновлення Балканського регіону доцільно проаналізувати структуру міжнародного фінансування у 1995–2010 рр. Залучені ресурси охоплювали транспорт, енергетику, житлову і соціальну інфраструктуру. Узагальнені дані наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Основні напрями міжнародного фінансування у країнах Балканського регіону за 1995–2010 рр.

Країна	обсяг фінансування, млрд Є	Джерела фінансування	Транспорт. Інфраструктура	Енергетика	Житло та відбудова міст	Соціальні об'єкти
Хорватія	12,0	ЄС, ЄІБ, Світовий банк	Автомагістраль А1, модернізація доріг	ГЕС, модернізація мереж	Реконструкція прибережних міст, житлових кварталів	Університети, лікарні, школи
Сербія	10,5	ЄС, МВФ, Китай	Залізнична модернізація (Белград-Будапешт)	ТЕЦ, енергомодернізація	Відновлення житлового фонду у містах	Соціальні програми за підтримки
Боснія і Герцеговина	8,7	ЄС, ООН, Світовий банк	Реконструкція мостів і доріг	Відновлення енерго-систем	Відбудова міст після конфлікту	Освітні і медичні заклади
Косово	4,2	ЄС, ООН, Світовий банк	Дорожня мережа (сполучення Албанії з Македонією)	Реконструкція електромереж, вугільна генерація	Відновлення житлових кварталів після конфлікту	Програма EULEX: підтримка судів, лікарень, шкіл
Північна Македонія	3,8	ЄС, ЄБРР	Розвиток автодоріг і транзит. коридорів	Енергетичні інтерконектори	Реконструкція житлових районів	Програми розвитку освіти
Албанія	3,0	ЄС, Світовий банк	Автомагістраль Durrës–Kukës	Гідроенергетика	Урбаністичні програми	Програми розвитку освіти

Джерело: структуровано автором на основі [306; 334; 352].

Аналіз таблиці 2.3 показує, що міжнародне фінансування для відновлення Балкан у 1995–2010 рр. мало комплексний характер і охоплювало транспорт, енергетику, житлове будівництво та соціальну сферу. Найбільші ресурси спрямовувалися у транспортну та енергетичну інфраструктуру, які забезпечували мультиплікативний ефект, сприяли інтеграції регіону до європейського

економічного простору та відновленню приватного сектору. Інвестиції у житло та соціальні об'єкти виконували стабілізаційну функцію, знижуючи соціальну напругу й підтримуючи повернення внутрішньо переміщених осіб. Водночас розподіл фінансування між країнами суттєво відрізнявся. До прикладу, Хорватія робила ставку на транспорт як базу для розвитку туризму, а Сербія розвивала проєкти у залізничній сфері, Боснія і Герцеговина зосередила ресурси на відбудові критичних об'єктів та соціальних інституцій. Це підтверджує, що ефективність зовнішньої допомоги залежала від здатності національних урядів визначати власні пріоритети та інтегрувати їх у довгострокові стратегії розвитку [306]. Таким чином, міжнародне фінансування стало ключовим чинником післявоєнного відновлення Балкан, але його результативність визначалася політичною стабільністю, прозорістю інституцій та спроможністю реалізовувати масштабні проєкти. Для України цей досвід є показовим: лише поєднання зовнішніх ресурсів із внутрішніми реформами та стратегічним плануванням може забезпечити не тільки відбудову інфраструктури, а й формування основ для довготривалого економічного зростання. Разом із кількісними показниками важливою є і галузева структура фінансування, оскільки саме пропорції між сферами визначали динаміку відновлення. Узагальнені результати цього розподілу подано на рис.2.3.

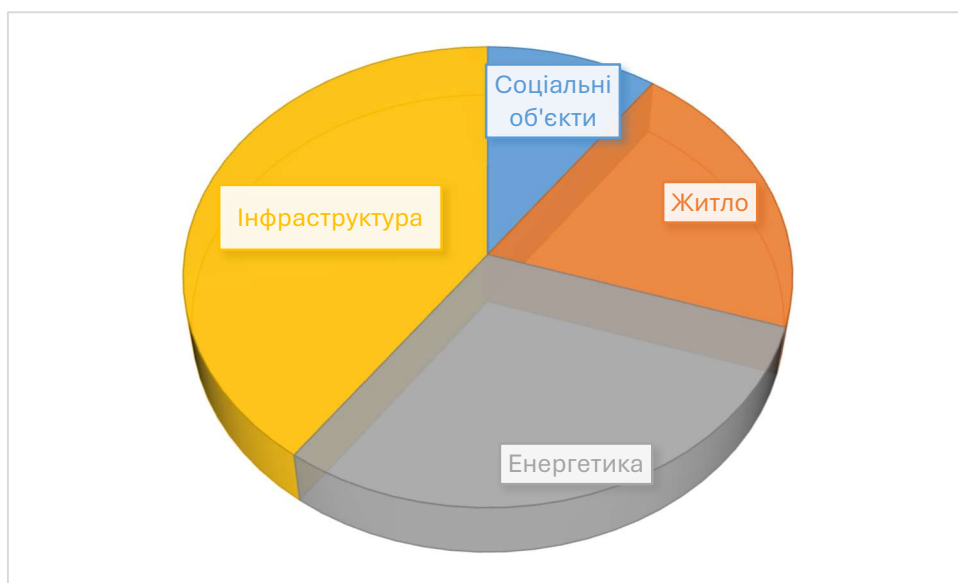


Рис. 2.3 Структура інвестицій у Балканах за секторами за 1995-2010рр.

Джерела: сформовано на основі [383].

Діаграма на рис. 2.3 ілюструє розподіл інвестицій у сфери, що відображає стратегічні пріоритети відбудови регіону. Найбільші вкладення припадали на транспорт та енергетику, які забезпечували мультиплікативний ефект і сприяли інтеграції країн Балкан до європейського економічного простору. Фінансування житла і соціальних об'єктів мало переважно стабілізаційну функцію, знижуючи соціальну напругу та сприяючи поверненню населення.

Досвід Балкан засвідчив, що післявоєнна відбудова можлива лише за умови поєднання зовнішнього фінансування, інфраструктурних інвестицій та розвитку приватної ініціативи [307]. Особливу роль відігравали транспортні проєкти, які поєднували економічний ефект з інтеграцією регіону в європейський простір [299]. Водночас нерівномірність розвитку, політична нестабільність і корупційні практики обмежували результативність допомоги. Це підтверджує, що міжнародні ресурси формують фінансову основу відновлення, але визначальною є інституційна спроможність, прозорість управління та стратегічна орієнтація урядів [297].

Отже, аналіз зарубіжного досвіду дозволяє виокремити три історично сформовані моделі інвестиційного забезпечення цивільного будівництва, кожна з яких відображає специфіку інституційного середовища та поєднує як сильні, так і слабкі сторони. Їх систематизація має прикладне значення для України, оскільки дає змогу оцінити релевантність міжнародних підходів у формуванні національної стратегії відбудови. Нижче наведені ці моделі:

1. Державно-домінантна модель (Німеччина, ERP), яка базувалась на централізованому управлінні, мобілізації зовнішніх ресурсів і концентрації на відновленні інфраструктури та промисловості.

Сильні сторони: швидкий ефект від масштабу, узгодженість реформ, чітка пріоритезація проєктів.

Слабкі сторони: надмірна централізація, залежність від політичних рішень.

2. Інтеграційно-орієнтована модель Польщі після 2004 р., яка спиралася на доступ до структурних фондів ЄС за умови проведення інституційних

реформ. Основні напрями – транспорт, освіта, наука, розвиток людського капіталу.

Сильні сторони: довгострокове фінансування, модернізація інституцій, підвищення продуктивності у будівництві (BIM, LCC).

Слабкі сторони: залежність від зовнішніх донорів, регіональна асиметрія.

3. Гібридна модель країн Балканського регіону у 1995–2010рр. поєднувала гранти і кредити МФО з механізмами PPP і двосторонніми програмами.

Така модель була орієнтована на відновлення критичної інфраструктури та створення макроекономічної стабільності.

Сильні сторони: гнучкість інструментів, швидке відновлення базових мереж, мультиплікативний ефект у туризмі та послугах.

Слабкі сторони: політична нестабільність, корупційні ризики, нерівномірність розвитку.

Порівняльний аналіз засвідчує, що жодна з моделей не є універсальною, однак їхня адаптивна комбінація може стати базою для України. Найбільш перспективною є інтеграційно-орієнтована модель, доповнена елементами державно-домінантної (для управління ключовими проектами) та гібридної (для диверсифікації джерел фінансування через PPP). Такий синтетичний підхід формує передумови для ефективної мобілізації ресурсів, зростання довіри інвесторів і побудови стійкої системи інвестиційного забезпечення цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу.

Для подальшого аналізу автором узагальнено джерела фінансування та ключові інструменти, результати та обмеження моделей наведені у табл. 2.4, що дозволяє виявити закономірності їх ефективності та сформулювати релевантні уроки для України.

Як показано у табл. 2.4, країни застосовували різні моделі післявоєнного відновлення та залучення інвестицій у будівельний сектор. Німеччина довела, що масштабна зовнішня допомога ефективна лише за умови супроводу структурними реформами та інституційною стабільністю.

Таблиця 2.4

Порівняльна характеристика моделей післявоєнного відновлення

Країна / модель	Джерела фінансування	Інструменти реалізації	Результати	Обмеження	Уроки для України
Німеччина (1947–1952, ПланМаршалла)	Грантове фінансування (10 % ВВП щороку), кредити МФО	Структурні реформи, валютна стабілізація, інституційна розбудова	Відновлення промисловості за <10 р.; зростання ВВП понад 10 % щорічно	Висока залежність від зовнішньої допомоги	Поєднання фінансування з реформами, створення передбачуваного інституційного середовища
Польща (2000–2015, ЄС-модель)	Фонди ЄС (3–5 % ВВП), FDI, держбюджет	Прозора система адміністрування, регіональні програми, модернізація інфраструктури	Прискорене зростання будівельного сектору; якісне оновлення житлового фонду	Нерівномірність регіонального розвитку	Інтеграція міжнародних фондів, прозорість управління, регіоналізація відновлення
Балканські країни (1990–2000-ті)	МФО (6–8 % ВВП), донори, частково держ. бюджет	Кредити Світового банку та МВФ, міжнародні програми реконструкції	Відновлення економіки тривало 15+ років; часткове відновлення житлового фонду	Слабкі інституції, політична нестабільність, корупція	Фінансування неефективне без сильної інституційної бази та політичної стабільності
Сучасні практики (Хорватія 2020, Туреччина 1999/2023)	Міжнарод. допомога (2% ВВП), кредити, МФО, держ. кошти, приватний сектор	Поєднання державних програм, страхових механізмів і міжнародної допомоги	Відновлення житлового фонду у середньостроковій перспективі (7–10 років)	Бюрократія (Хорватія), переважність держ. ресурсів (Туреччина)	Комбінація джерел фінансування + внутрішня мобілізація приватного капіталу = стійкі результати

Джерела: сформовано автором на основі [303; 316; 341; 361].

Польща продемонструвала результативність інтеграції міжнародних фондів у поєднанні з прозорим адмініструванням і регіоналізацією програм. Балкани засвідчили, що навіть значні ресурси не гарантують успіху без ефективних інституцій та політичної стабільності. Сучасні приклади

підкреслили переваги комбінованого підходу, де поєднуються державні ресурси, міжнародна допомога та приватний капітал.

Для України найбільш релевантною є гібридна модель, що включає:

- масштабне залучення міжнародних грантів і кредитів;
- інтеграцію до європейських фінансових програм;
- розвиток внутрішніх інституцій і стимулювання приватних інвестицій.

Запропонований підхід здатен мінімізувати ризики, забезпечити стійкість інвестиційного середовища та прискорити відновлення цивільного будівництва.

На рис. 2.4 подано порівняльні дані щодо обсягів інвестицій у відновлення у відсотках до ВВП у Німеччині, Польщі та країнах Балканського регіону.

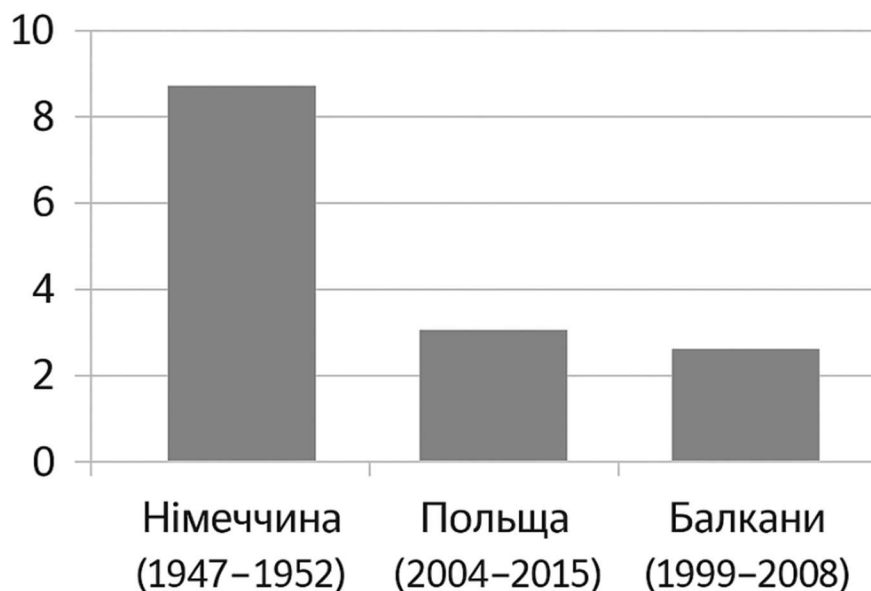


Рис. 2.4 Обсяг інвестицій у відновлення (% ВВП) у країнах порівняння
Джерела: сформовано автором на основі [164; 303; 380].

Як видно з рис. 2.4, найбільші обсяги інвестицій у відновлення зафіксовано у Німеччині в межах реалізації Плану Маршалла – у середньому понад 8 % ВВП на рік, що забезпечило швидке зростання економіки та відновлення житлового фонду. У Польщі у 2004–2015 рр. рівень інвестицій становив 3–3,5 % ВВП, переважно за рахунок фондів ЄС, що дозволило модернізувати інфраструктуру та активізувати приватний капітал. Балканські країни характеризувалися нижчими показниками – близько 2,5–3 % ВВП, і за умов слабких інституцій та політичної нестабільності процес відновлення суттєво затягнувся.

Таким чином, аналіз динаміки інвестицій у різних країнах підтверджує пряму залежність між часткою фінансування у ВВП та швидкістю відбудови.

Для поглиблення порівняльного аналізу автором було проведено моделювання залежності між структурою джерел фінансування та швидкістю відновлення житлового фонду. Ключові фактори включали: частку грантового фінансування у відсотках до ВВП; обсяг прямих іноземних інвестицій (FDI); рівень інституційних індикаторів (Doing Business, індекс захисту інвесторів, WEF Global Competitiveness). Результати трендового та регресійного аналізу виявили стійкі кореляційні зв'язки, а саме:

- збільшення грантового фінансування на 1 % ВВП скорочує період відновлення житлового фонду в середньому на 1–1,5 роки;
- висока частка FDI у поєднанні з ефективними інституціями пришвидшує відновлення на 20–25 %;
- політична нестабільність та інституційна слабкість значно знижують ефективність навіть великих обсягів фінансування.

Порівняльні приклади підтверджують ці висновки: у Німеччині (1947 – 1952) житловий фонд відновлено за 8–10 років завдяки грантовій допомозі та структурним реформам; у Польщі (2000 – 2015) процес тривав 12 – 14 років за рахунок структурних фондів ЄС і FDI; у Балканських країнах відновлення затягнулося понад 20 років через інституційну слабкість, попри значні зовнішні ресурси. Візуалізацію отриманих результатів наведено на рис. 2.5.

Як свідчать дані рис. 2.5, швидкість відновлення житлового фонду визначалась поєднанням джерел фінансування та інституційної спроможності держав. У Німеччині відбудова тривала лише 8 років завдяки масштабному грантовому фінансуванню і структурним реформам. У Польщі процес розтягнувся на 13 років, але залучення структурних фондів ЄС і прямих іноземних інвестицій забезпечило стабільне зростання та якісну модернізацію інфраструктури. У Балканських країнах відновлення тривало понад два десятиліття через слабкі інституції, політичну нестабільність та низьку результативність використання ресурсів.

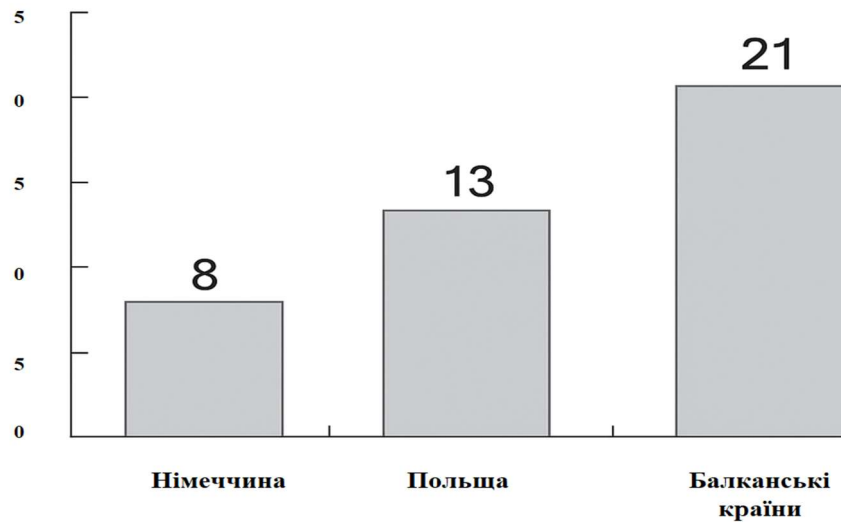


Рис. 2.5. Швидкість відновлення житлового фонду у порівнювальних країнах
Джерела: сформовано автором на основі [164; 303; 380].

Кількісне порівняння підтверджує результати трендового та регресійного аналізу: ключовими чинниками прискореного відновлення є висока частка грантового фінансування, інтеграція іноземних інвестицій та інституційна зрілість держави. Саме ці закономірності мають визначальне значення для формування адаптивної моделі післявоєнної відбудови України.

Проведений порівняльний аналіз зарубіжних країн дозволяє виокремити три головні чинники, що визначають успішність післявоєнного відновлення цивільного будівництва.

По-перше, критичною є структура джерел фінансування. Домінування грантів (як у Німеччині) забезпечує найшвидший ефект, тоді як переважання кредитів без належного контролю веде до боргового навантаження. Оптимальною є комбінація грантів і прямих іноземних інвестицій, що поєднує короткостроковий та довгостроковий ефект.

По-друге, ключову роль відіграє якість інституційного середовища: ефективність адміністративних процедур, передбачуваність податкової політики та захист прав власності. Як показує приклад Балкан, при слабких інституціях навіть значні ресурси втрачають свою результативність. По-третє, політична стабільність формує довіру інвесторів і партнерів, забезпечуючи сталість програм; натомість турбулентність чи конфлікти подовжують відновлення на десятиліття. Отже, саме поєднання оптимальної структури фінансування, зрілих

інституцій і стабільного політичного середовища створює передумови для ефективних моделей відбудови. Ці три базові аспекти, підтверджені міжнародним досвідом, мають визначальне значення для України.

На основі виявлених закономірностей можна виділити три основні типи моделей післявоєнного відновлення, що відрізняються джерелами фінансування та інституційною архітектурою.

1. Державна модель: спирається на фінансування з державного бюджету та цільових програм. Її переваги – централізований контроль і швидка мобілізація ресурсів; обмеження даної моделі полягає у високому борговому навантаженні, також присутні ризики корупції та низька диверсифікація джерел. Дана модель буде ефективна у країнах із потужними інституціями та значною фіскальною спроможністю.

2. Інтеграційна модель: ґрунтується на залученні ресурсів міжнародних організацій та інтеграційних союзів (наприклад, Європейський Союз). У такій моделі присутнє використання структурних фондів, грантів і програм розвитку сприяє модернізації інфраструктури й посиленню інституційної спроможності. Прикладом є Польща, де завдяки фондам ЄС відбулось комплексне оновлення будівельного сектору. Ключові умови при використанні даної моделі – політична стабільність і прозоре адміністрування.

3. Гібридна модель: поєднує державні ресурси, міжнародну допомогу та приватні інвестиції (FDI), створюючи синергетичний ефект завдяки диверсифікації джерел і розподілу ризиків. Вона є найбільш адаптивною для країн із середнім рівнем інституційної зрілості, що робить її оптимальною для України після війни.

Як показано на рис. 2.6, порівняльний аналіз дозволяє виокремити три базові моделі післявоєнного відновлення цивільного будівництва.

Для України оптимальною є саме гібридна модель, оскільки вона здатна поєднати зовнішню підтримку, державні гарантії та внутрішні інвестиції. Такий підхід дозволить не лише прискорити відбудову, а й сформувати довгострокову конкурентоспроможність сектору цивільного будівництва.



Рисунок 2.6. Узагальнена типологія післявоєнних моделей за джерелами фінансування та інституційною архітектурою

Джерела: авторська розробка.

Узагальнення зарубіжного досвіду та сучасних практик (Німеччина, Польща, Балкани, а також приклади міжнародних програм посткризового розвитку) дозволяє сформувати інтегровану модель, що визначає результативність інвестицій у будівельний сектор.

Узагальнена схема, що представлена на рис. 2.7, відображає взаємозв'язок цих факторів і визначає пріоритети для України: підвищення прозорості інституційної системи, посилення правового захисту інвесторів та формування збалансованої структури фінансування з акцентом на грантові ресурси і приватний капітал.

Як показано на рис. 2.7, успішність залучення інвестицій у цивільне будівництво визначається п'ятьма ключовими факторами: оптимальна структура фінансування забезпечує баланс між грантовими ресурсами, іноземними інвестиціями та державними коштами; інституційна спроможність і прозоре регуляторне середовище створюють умови для ефективного використання ресурсів, тоді як політична стабільність і надійне правове поле підвищують довіру інвесторів; міжнародна інтеграція відкриває доступ до зовнішніх фондів і модернізує стандарти галузі, а мобілізація внутрішнього капіталу зміцнює стійкість національної інвестиційної системи.



Рис. 2.7 Модель. Фактори успіху залучення інвестицій у цивільне будівництво
Джерела: авторська розробка.

Таким чином, успішність післявоєнної відбудови залежить не лише від обсягів міжнародного фінансування, а й від здатності держави інтегрувати його у власні інституційні та стратегічні рамки. Для України це означає необхідність впровадження синтетичної моделі, яка поєднує централізовану координацію, європейське регуляторне зближення та диверсифіковані фінансові інструменти, що формуватимуть основу для сталого економічного розвитку і соціальної модернізації у післявоєнний період.

Після проведеного аналізу, автором запропоновані наступні рекомендації для адаптації міжнародного досвіду в Україні:

1. Синтез моделей, де оптимальним буде поєднання державно-домінантного старту (портфель ТОП-проектів, РМО, швидкий контрактинг), інтеграційно-орієнтованого «коридору» (євростандарти, багаторічні програми, освітньо-наукова інфраструктура) та гібридної гнучкості (бленд-фінанс, гарантії, PPP) [326].
2. Стандарти та дані, а саме: використання BIM/ISO 19650, LCC і цифрових паспортів об'єктів з відкритими даними про кошториси й контракти, що дозволить скоротити CAPEX/OPEX та підвищити довіру інвесторів [359].

3. Антикорупційна архітектура, для якої потрібні незалежний технічний нагляд, аудит, «чорні/білі списки» підрядників, публічні дашборди та контроль МФО у великих контрактах [307; 299].
4. Регіональна рівновага, задля якої потрібно буде застосовувати формули розподілу ресурсів із урахуванням воєнних втрат і міграції, створюючи «коридори зростання» (транспорт + енергетика + освіта) для Сходу та Центру України [327; 278].
5. Людський капітал і соціальна інфраструктура. Пріоритетом є інвестиції у кампуси, школи, лікарні як базу для сталого попиту на житло й робочі місця. Ефективними є PPP-моделі з соціальними KPI та орієнтацією на ESG [390].
6. Безпека та стійкість. Будівельні стандарти мають включати вимоги цивільного захисту (укриття), енергоефективність, відновлювану енергетику та кліматичну адаптацію [243].

Отже, аналіз історичних моделей довів, що їхня ефективність визначалася поєднанням швидкої мобілізації ресурсів, інституційної спроможності та інтеграції у міжнародні ринки. Для України актуальним є формування синтетичної моделі, яка поєднуватиме елементи державно-домінантного, інтеграційного та гібридного підходів. Доцільно розрізняти два рівні адаптації: короткостроковий (1–3 роки) та середньостроковий (3–7 років).

Негайна адаптація: 1–3 роки. По-перше, варто створити єдиний державний управлінський офіс проєктами (Project Management Office, PMO), що акумулюватиме портфель пріоритетних інфраструктурних проєктів. Його робота має ґрунтуватися на цифрових інформаційних приладах (дашбордах), міжнародних стандартах укладання контрактів (FIDIC), BIM (ISO 19650) та оцінюванні витрат життєвого циклу (LCC) [245; 359].

По-друге, необхідно запровадити рамкову систему євроінтеграційних стандартів у державних закупівлях, державній допомозі, технічних регламентах з енергоефективності, безпеки та інклюзивності [243; 326].

По-третє, ефективним стане бленд-фінансування (змішане), що поєднуватиме гранти, пільгові кредити та гарантії. Паралельно варто розвивати державно-приватне партнерство та муніципальні облігації з «зеленою» чи «соціальною» сертифікацією (ESG) [390].

Середньострокова інституційна робота: 3–7 років. По-перше, важливо посилити антикорупційні запобіжники у сфері будівництва: впровадження BIM, публічний реєстр підрядників, аудит кошторисів та розкриття контрактів [307; 299].

По-друге, слід запровадити механізми регіонального вирівнювання, щоб уникнути асиметрії розвитку, подібної до польського досвіду, через формули фіскального балансування та створення «коридорів зростання».

По-третє, стратегічним чинником є інвестиції в людський капітал: програми підготовки інженерів, мережа центрів компетенцій у сфері BIM і PM, розвиток техnobудівельних інкубаторів на зразок польських технопарків [325].

Синтез трьох історичних траєкторій: німецької державно-домінантної, польської інтеграційної та балканської гібридної – формує для України адаптивну комбіновану модель післявоєнного відновлення. Її ядро становлять: централізована портфельна координація (РМО), довгострокові євроінтеграційні рамки фінансування та застосування бленд-інструментів МФО і державно-приватного партнерства під прозорі стандарти BIM, LCC та ESG [307]. Така архітектура мінімізує інституційні ризики, прискорює будівельний цикл, знижує витрати протягом життєвого циклу і забезпечує регіональну збалансованість відбудови.

II. Сучасні моделі інвестування у будівельні проєкти

У XXI ст. система інвестування у будівельні проєкти зазнала глибоких трансформацій. Від державоцентричних підходів середини XX ст. країни перейшли до багаторівневих моделей, що поєднують державні ресурси, приватний капітал та механізми міжнародних фінансових організацій. Це зумовлено зростанням масштабів і складності інфраструктурних завдань, потребою фінансової стійкості та інтеграцією соціально-екологічних вимог.

Ключовими рисами сучасних моделей стали диверсифікація джерел фінансування, поява нових фінансових інструментів і активне застосування інноваційних технологій управління.

Однією з ключових сучасних моделей інвестування у будівництво є державно-приватне партнерство (Public-Private Partnership, PPP), яке поєднує ресурси держави та бізнесу для фінансування, проектування, будівництва, управління інфраструктурними об'єктами. Цей механізм став відповіддю на обмеженість державних бюджетів і зростання попиту на якісні соціальні та транспортні послуги [308].

У Великій Британії з 1990-х років діє програма Private Finance Initiative (PFI), завдяки якій значна частина нових шкіл, лікарень і доріг реалізована на умовах PPP. Це дало можливість розподілити ризики та зменшити пряме бюджетне навантаження [357].

Канада зробила акцент на стандартизації контрактів і створенні спеціалізованих агенцій (Infrastructure Ontario), що забезпечило прозорість тендерів, професійний моніторинг і зниження транзакційних витрат [368].

У Південній Кореї PPP використовується для масштабних транспортних проєктів (автомагістралі, метро, аеропорти). Поєднання внутрішнього капіталу з іноземними інвестиціями сприяло інтеграції країни у глобальні ринки, а стратегічний контроль держави над ключовими активами забезпечив баланс між приватними інтересами та суспільними потребами [326].

Отже, PPP є не лише фінансовим інструментом, а й інституційним механізмом, що потребує високої професійної підготовки державних структур. Емпіричний досвід доводить, що ефективність його впровадження суттєво залежить від якості інституцій та галузевих пріоритетів. Порівняння британської Private Finance Initiative, канадських стандартизованих контрактів і корейських інфраструктурних проєктів дозволяє виявити специфіку адаптації цієї моделі в різних контекстах. Таблиця 2.5 узагальнює основні інструменти, результати і ризики PPP у вибраних країнах, що дає можливість визначити їхні сильні й слабкі сторони та окреслити перспективи для України.

Таблиця 2.5

Приклади державно-приватного партнерства (PPP): інструменти,
секторальні результати, типові ризики

Країна / регіон	Інструменти PPP (механізми)	Секторальні результати	Типові ризики
Велика Британія	Private Finance Initiative (PFI); довгострокові концесійні угоди (25–30 років)	Будівництво та модернізація шкіл, лікарень, доріг; розвиток транспортної та соціальної інфраструктури	Висока складність контрактів; критика через «дороговизну» для бюджету у довгостроковій перспективі; соціальна чутливість до тарифів
Канада	Стандартизовані PPP-контракти; діяльність спеціалізованих агенцій (Infrastructure Ontario)	Автостради, лікарні, водо-постачання; висока прозорість тендерів; скорочення трансакційних витрат	Ризик перевищення кошторису; складність у балансі між якістю послуг і мінімізацією витрат
Південна Корея	Інфраструктурні концесії з іноземними інвесторами; змішані фінансові інструменти (BOT, BOO)	Швидкісні автомагістралі, аеропорти, метро; залучення зовнішнього капіталу; стимулювання урбанізації та логістики	Політична чутливість щодо контролю іноземних інвесторів; ризик перевантаження боргових зобов'язань приватних операторів

Джерела: складено автором на основі [3; 65].

Аналіз прикладів державно-приватного партнерства засвідчує, що успішність проєктів визначається балансом між розподілом ризиків, довгостроковістю контрактів і прозорістю процедур. У країнах із високою інституційною спроможністю (Велика Британія, Канада) PPP забезпечило розвиток соціальної і транспортної інфраструктури, тоді як у слабших юрисдикціях спостерігалися проблеми із завищеними витратами та суспільним неприйняттям тарифів. Для України актуальним є поєднання фінансових інструментів PPP з антикорупційними запобіжниками та стандартами відкритих даних (BIM, LCC), що дозволить мінімізувати ризики.

Перехід до концесійних моделей у Франції та Італії розширює картину сучасних механізмів інвестування, оскільки вони близькі до PPP, але

вирізняються акцентом на довгострокову передачу прав і відповідальності приватним операторам.

Концесія передбачає надання приватному оператору права на фінансування, будівництво й експлуатацію об'єкта протягом визначеного строку з подальшою передачею державі. Така модель поєднує мобілізацію приватного капіталу з довгостроковим підвищенням ефективності управління [247].

У Франції концесійні угоди домінують у транспортній сфері: значна частина автострад побудована приватними компаніями на умовах довгострокових контрактів, що забезпечило високу якість послуг і масштабність розвитку без надмірного бюджетного навантаження.

В Італії концесійні механізми поширені у портах, аеропортах та енергетиці, де вони сприяли модернізації стратегічних об'єктів та інтеграції країни у європейські логістичні мережі. Водночас цей досвід виявив вразливості: необхідність чіткої регуляторної бази, незалежного нагляду та антимонопольного контролю для уникнення концентрації ринкової влади і тарифних зловживань [327].

Таким чином, концесія є не лише фінансовим інструментом, а й інституційним механізмом, ефективність якого визначається якістю регулювання, прозорістю контрактів і балансом інтересів між державою, інвестором та суспільством.

Для узагальнення досвіду доцільно представити ключові параметри концесійних моделей Франції та Італії – довгостроковість угод, масштабність об'єктів, механізми компенсації витрат і результати їх реалізації. (див. табл 2.6).

Як видно з таблиці 2.6, концесійні моделі довели ефективність у реалізації масштабних інфраструктурних проєктів, однак їхня результативність прямо залежить від зрілості регуляторного середовища й якості державного контролю. Для України цей досвід є важливим у контексті відновлення транспортної та енергетичної інфраструктури, проте його адаптація можлива лише за умови прозорих правил гри, незалежного моніторингу контрактів і гарантії захисту суспільних інтересів.

Таблиця 2.6

Концесійні моделі Франції та Італії: структура угод і приклади реалізації

Країна	Сектори застосування	Структура угод (ключові елементи)	Приклади реалізації	Результати	Ризики / обмеження
Франція	Автомобільні дороги, мости	тривалість угод 25–40 років; приватний оператор фінансує будівництво і експлуатацію; оплата за рахунок тарифів (платні дороги).	Розбудова національної мережі автострад A1, A6, A10.	Висока якість доріг, швидке масштабування мережі, зниження навантаження на бюджет	Ризик тарифної дискримінації, залежність від трафіку, концентрація ринку у великих операторів.
Італія	Порти, аеропорти, енергетика, автостради	угоди на 20–35р.; інвестор будує та управляє, отримує доходи від зборів/ тарифів; контроль держави за стратегічними активами.	Управління аеропортами (Рим–Фіумічіно), автостради ANAS, енергетичні об'єкти.	Модернізація стратегічних об'єктів, впровадження у європейські логістичні мережі	Політичний тиск на тарифи, потреба в антимонопольному нагляді, ризик корупції

Джерело: авторська розробка.

ESG-фінансування та «зелені» облігації (Green Bonds) набувають дедалі більшого значення, поряд із класичними механізмами залучення міжнародних інвестицій. Вони поєднують економічну доцільність із соціальною відповідальністю та екологічною стійкістю, формуючи нову парадигму фінансування будівельних та інфраструктурних проєктів [304].

Найбільш активно ринок ESG-фінансування та «зелених» облігацій розвивається у скандинавських країнах (Швеція, Норвегія, Данія), де Green Bonds фінансують енергоефективні будівлі, низьковуглецевий транспорт та відновлювану енергетику [255]. У Німеччині цей інструмент застосовується як на федеральному, так і на муніципальному рівнях: випуски «зелених» облігацій підтримують програми енергомодернізації житлового фонду, реконструкцію громадських будівель та розвиток екологічного житла. Запровадження ESG-стандартів розглядається як ключова умова доступу до міжнародного фінансування. Вони забезпечують прозорість процесів, підвищують довіру

інвесторів і створюють конкурентні переваги для країн і компаній, що інтегрують соціальні та екологічні критерії у свої стратегії [390]. Зелені облігації виступають практичним інструментом реалізації ESG-підходів, спрямовуючи ресурси на відновлювану енергетику, енергоефективність будівель, низьковуглецевий транспорт і соціальну інфраструктуру. Європейський досвід доводить, що випуски Green Bonds не лише забезпечують стабільне фінансування сталих проєктів, а й формують нові стандарти відповідальності на ринку капіталу. Узагальнені кейси наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Обсяги ESG-фінансування та зелених облігацій, їх цільові напрями за 2015-2022 рр.

Країна / регіон	Обсяги фінансування (млрд. євро/дол.)	Основні напрями використання	Приклади кейсів та програм
Швеція	> 20 млрд Є	Енергоефективні будівлі, громадський транспорт	Green Bonds від Stockholm County Council для модернізації метро та лікарень
Норвегія	15 млрд євро	Транспорт із низькими викидами, морська енергетика	Green Bonds муніципалітету Осло для закупівлі електробусів та розвитку зарядної інфраструктури
Данія	12 млрд євро	Вітрова енергетика, сталий житловий фонд	Облігації Ørsted для фінансування морських вітропарків
Німеччина (федеральний рівень)	> 40 млрд Є	Енергомодернізація будівель, «зелене» житло, відновлювана енергетика	Федеральні Green Bonds (Bund) з цільовими програмами енергоефективності
Німеччина (муніципалітети)	8 млрд євро	Реконструкція громадських будівель, соціальне житло	Муніципальні облігації Берліна та Гамбурга для «зеленого» будівництва
ЄС (супранациональний рівень)	250 млрд Є (EU Green Bond Programme)	Кліматична нейтральність, інфраструктура «зеленої» енергетики	Випуски в рамках програми NextGenerationEU

Джерела: сформовано автором на основі [18; 349; 365].

Як видно з таблиці 2.7, досвід Скандинавії та Німеччини доводить, що інтеграція ESG-стандартів і використання «зелених» облігацій формують нову парадигму інвестицій у будівництво, яка поєднує фінансування енергоефективних та екологічних проєктів із підвищенням прозорості та довіри з боку міжнародних інвесторів. Green Bonds стають стратегічним інструментом, що забезпечує баланс між прибутковістю, стійкістю та відповідальністю, водночас зміцнюючи позиції країн на глобальному ринку капіталу. Відзначається стійка тенденція зростання обсягів випуску «зелених» облігацій, зумовлена поширенням ESG-стандартів та підвищеним попитом на стійкі фінансові інструменти. Характерною рисою є різке прискорення цього ринку впродовж останнього десятиліття, що трансформувало зелене фінансування з нішевого механізму на один із системоутворювальних факторів інвестиційної політики розвинених країн. Для України ця динаміка відкриває потенціал залучення довгострокових ресурсів у процесі післявоєнної відбудови та виконання зобов'язань щодо інтеграції до європейського ринку капіталу. Узагальнені статистичні дані подано на рис. 2.8.

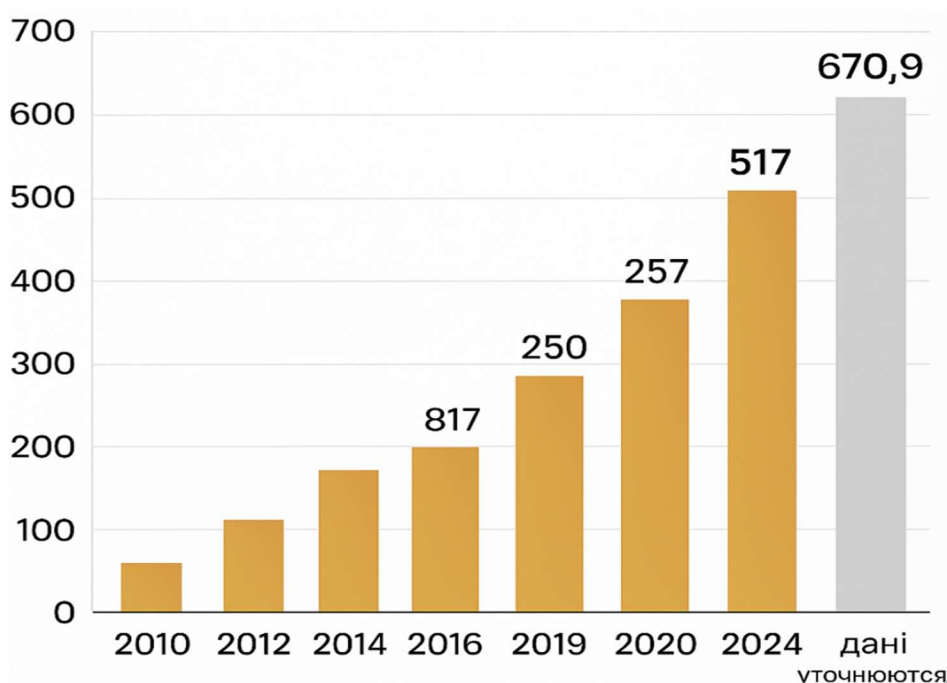


Рисунок 2.8. Динаміка світового ринку зелених облігацій за 2010-2025 рр.

Джерела: авторська розробка.

Як показано на рис. 2.8, світовий ринок «зелених» облігацій у 2010–2024 рр. демонстрував стійку висхідну динаміку, що відображає інституціоналізацію

сталого фінансування у глобальному масштабі. Особливо стрімке зростання відбулося після 2016 р., коли поєднання регуляторних стимулів та інтересу інституційних інвесторів зумовило вихід ринку на новий рівень. У 2021–2024 рр. досягнуто рекордних обсягів, що підтвердило статус Green Bonds як стратегічного інструменту мобілізації капіталу для екологічних та соціально орієнтованих проєктів.

Незважаючи на окремі коливання, спричинені геополітичними та макроекономічними факторами, загальний тренд залишається позитивним. Для України ця динаміка є знаковою, адже вона відкриває можливості інтеграції до європейського фінансового простору та підвищення довіри інвесторів у процесі післявоєнної відбудови.

Розвиток цифрових технологій посприяв появі нових інструментів інвестування у будівельні і інфраструктурні проєкти. Одним із них є краудфандинг, що передбачає залучення коштів від великої кількості дрібних інвесторів через онлайн-платформи. У сфері нерухомості цей механізм застосовується для фінансування житлових і комерційних об'єктів, створюючи додаткові канали доступу до капіталу [381].

FinTech-платформи запроваджують колективні інвестиції на основі смарт-контрактів, токенизації активів і блокчейн-рішень, що знижує транзакційні витрати та підвищує прозорість операцій. Прикладами є США та Британія, де інвестори отримують можливість купувати частки в інфраструктурних проєктах, підвищуючи їх ліквідність і доступність [278]. Попри відносно обмежене поширення, ці інструменти мають значний потенціал для диверсифікації джерел фінансування, а також демократизації доступу до будівельних інвестицій. Їхня ефективність у країнах із різними моделями ринкового розвитку відображена на рис. 2.9, що дає підстави оцінити їхній потенціал для адаптації у післявоєнній відбудові України.

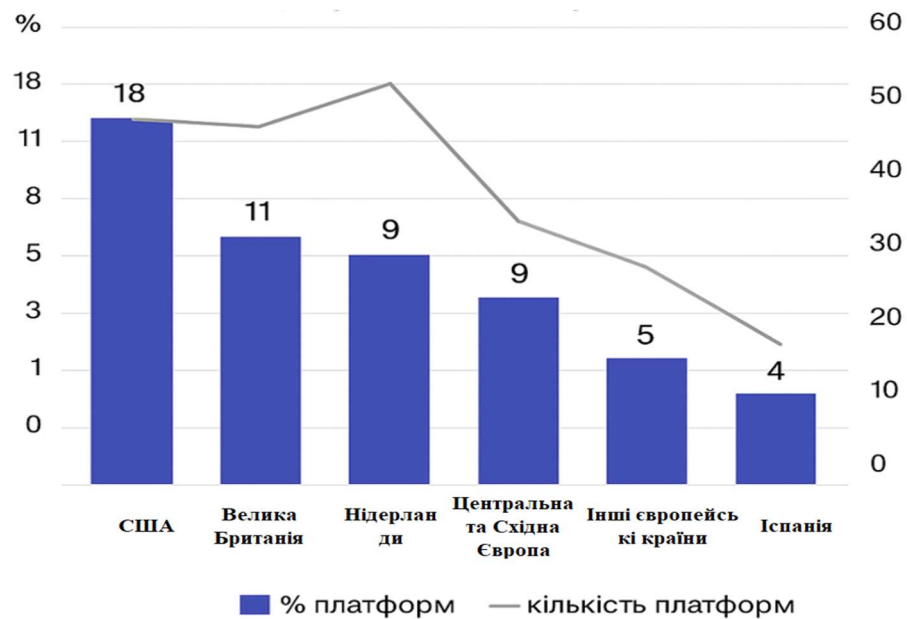


Рис.2.9. Аналіз розповсюдження інфраструктурного краудфандингу (%/кількість платформ) за 2024р.

Джерела: сформовано автором на основі [294; 327].

Сучасні моделі інвестування у будівельні проєкти відзначаються багатовекторністю та зростаючою складністю, що проявляється у диверсифікації джерел фінансування, багаторівневій інституційній участі та посиленні ролі ESG-стандартів як передумови доступу до капіталу. Міжнародний досвід підтверджує: поєднання традиційних механізмів (PPP, концесії, кредити МФО) з інноваційними інструментами (Green Bonds, краудфандинг, FinTech) формує нову парадигму інвестиційної стійкості і технологічної модернізації будівельного сектору. Для України, яка перебуває у фазі відновлення та євроінтеграції, адаптація цих моделей має стратегічне значення. Їх впровадження може забезпечити масштабну мобілізацію ресурсів, а також створення прозорої, конкурентоспроможної й довгостроково ефективної системи інвестиційного забезпечення цивільного будівництва. На рис. 2.8 подано інтегровану модель, що поєднує ключові інструменти – PPP, концесії, гранти та кредити МФО, ESG/Green Bonds, краудфандинг і FinTech-платформи. У комплексі вони забезпечують багатоканальність і стійкість інвестиційного забезпечення будівельних проєктів.

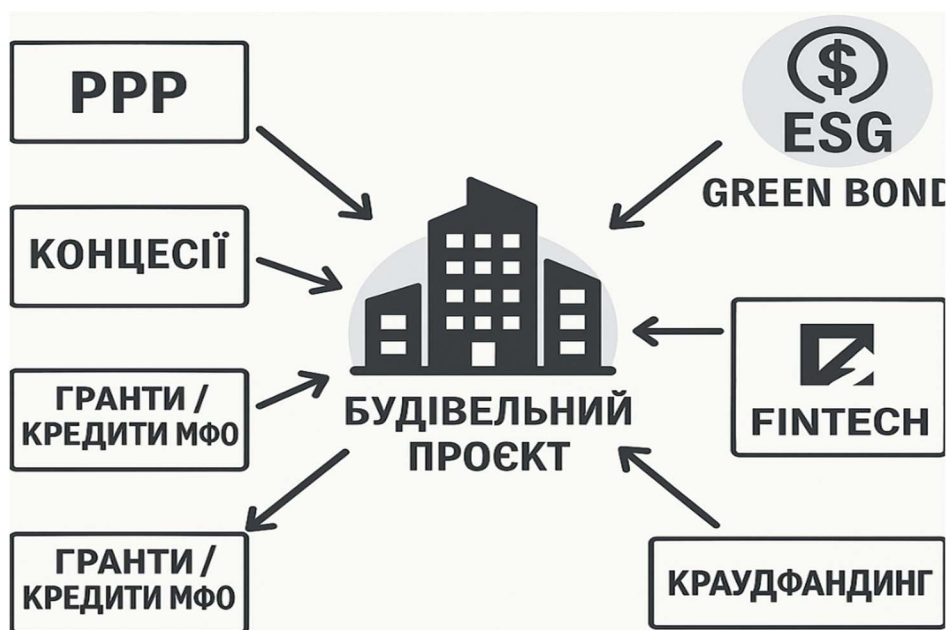


Рисунок 2.10 Узагальнена схема механізмів інвестування в цивільне будівництво

Джерела: авторська розробка.

Як видно з рис. 2.10, сучасна система інвестування у будівельні проекти базується на багатоканальному поєднанні традиційних та інноваційних механізмів. Кожен з інструментів має власну функцію, проте у комплексі вони формують взаємодоповнювану архітектуру фінансового забезпечення. Поєднання класичних і новітніх моделей дозволяє досягати одночасно стабільності фінансування, прозорості процесів та технологічної модернізації сектору.

Для України, яка перебуває у фазі післявоєнного відновлення, ключового значення набуває саме комбінований підхід, що забезпечує диверсифікацію джерел ресурсів, мінімізацію ризиків і підвищення довгострокової конкурентоспроможності будівельних проектів.

Як свідчать дані табл. 2.8, сучасні моделі інвестування у будівельні проекти формують складну і водночас гнучку систему, що поєднує традиційні та інноваційні інструменти. Державно-приватне партнерство, концесії та кредити міжнародних фінансових організацій забезпечують масштабність і інституційну підтримку, але супроводжуються високими регуляторними ризиками та залежністю від політичних умов.

Таблиця 2.8

Сучасні моделі інвестування у будівельні проекти

Тип моделі	механізм	Джерела фінансування	Основні ризики	Ключові переваги	Перспективи для України
Традиційні	Державно-приватне	Державний бюджет, приватний капітал, муніципальні кошти	Політичні ризики, регуляторна нестабільність розділ відповідальності	Залучення приватних інвестицій у великі інфраструктурні проекти; зменшення тиску на держ. бюджет	Високий потенціал для відбудови критичної інфраструктури та соціальних об'єктів
	Концесії	Приватні оператори, концесійні платежі, державні гарантії	Недостатня привабливість для інвестора за високих ризиків	Довгострокове управління проектом приватним сектором, підвищення ефективності експлуатації	Використання у транспортних, енергетичних і комунальних проектах
	Кредити та гранти МФО	Світовий банк, МВФ, ЄІБ, ЄБРР та інші міжнародні інституції	Валютні ризики, залежність від умов кредитування	Низька вартість капіталу, довгострокове фінансування, експертна підтримка	Ключове джерело фінансування післявоєнного відновлення, інтеграція у міжнарод. програми
Інноваційні	Green Bonds	Інституційні інвестори, фінансові фонди, банки	Ризик «green washing», залежність від ESG-стандартів	Прозорість, довіра інвестора, залучення довгострокових ресурсів	Формування ринку сталого фінансування, інтеграція до європейського ринку капіталу
	ESG - інструменти	Інвестиційні фонди, міжнародні компанії, банки з ESG-мандатом	Нестабільність регуляторної бази, додаткові витрати на звітність	Підвищення інвестиційної привабливості, відповідність глобальним трендам	Стимулювання сталого розвитку та відповідальності у будівельному секторі
	Краудфандинг	Вкладення великої кількості дрібних інвесторів через онлайн-платформи	Ризики репутаційні, низький рівень захисту інвестора	Демократизація інвестицій, доступність для малого капіталу	Використання для локальних проектів, освітніх та соціальних ініціатив

продовження табл. 2.8

	FinTech-платформи	Токенізація активів, смарт-контракти, блокчейн-інвестори	Кіберзагрози, відсутність достатнього регулювання	Підвищення ліквідності, зменшення транзакційних витрат, прозорість	Перспективи розвитку на основі цифровізації та інтеграції у глобальні фін. ринки
--	-------------------	--	---	--	--

Джерела: авторська розробка.

Натомість Green Bonds, ESG-рішення, краудфандинг і FinTech-платформи орієнтовані на прозорість і сталість, хоча їхня ефективність обмежується недосконалістю регулювання та репутаційними ризиками. Синергія цих підходів дозволяє диверсифікувати джерела капіталу, знижувати ризики та досягати балансу між фінансовою стійкістю і технологічною модернізацією сектору. Для України, яка перебуває у фазі післявоєнного відновлення, ключовим завданням є інституціоналізація комбінованої моделі: масштабні державні проєкти реалізуються через PPP і кредити МФО, екологічні та соціальні ініціативи – за допомогою ESG-інструментів і муніципальних Green Bonds, а локальні громади залучають ресурси через краудфандинг і FinTech-рішення [383].

Глобальна практика підтверджує дієвість таких багаторівневих схем. Зокрема, участь Світового банку і ЄБРР у відбудові України ґрунтується на поєднанні грантово-кредитних механізмів із державно-приватним партнерством, що одночасно знижує ризики та стимулює приватні інвестиції [380]. Значний потенціал мають інноваційні інструменти: краудфандинг, який акумулює ресурси дрібних інвесторів і підвищує соціальну легітимність проєктів та зелені облігації, що фінансують екологічні рішення відповідно до стандартів ЄС і зміцнюють довіру міжнародних інвесторів [366]. Водночас держава виступає не лише регулятором, а й співінвестором – зокрема через механізми концесій і PPP [365]. Отже, система інвестування у будівельні проєкти постає як багатокомпонентна архітектура, що забезпечує мобілізацію зовнішнього капіталу, прозорість процесів і поступову інтеграцію української будівельної галузі у світовий фінансовий простір.

2.2 Оцінка сучасного стану і тенденцій функціонування підприємств будівельної галузі України

Будівельна галузь традиційно відіграє ключову роль у національній економіці, формуючи 2,5–3,5 % ВВП України, а в періоди активного інвестування може доходити до 5 % [94]. Дана галузь створює тисячі робочих місць, стимулює розвиток інфраструктури та визначає довгострокові тенденції модернізації економіки. З огляду на масштабні руйнування житлового фонду та об'єктів соціальної інфраструктури внаслідок війни, аналіз сучасного стану підприємств галузі набуває особливої актуальності. Саме здатність цього сектору має мобілізувати інвестиційні ресурси у післявоєнний час, впроваджувати цифрові інновації (BIM, LCC) та інтегрувати міжнародні стандарти, що буде визначати темпи і якість трансформаційних процесів.

Метою підрозділу є аналіз динаміки розвитку будівельної галузі України впродовж останніх 10 – 15 років, ідентифікація ключових інституційних та інвестиційних чинників, а також здійснення міжнародних порівнянь з країнами Центрально-Східної Європи та Європейського Союзу. Особливий акцент зроблено на впливі кризових факторів – світової фінансової кризи 2008 – 2009 рр., пандемії COVID-19 та повномасштабної війни, починаючи з 2022 р., які визначальною мірою трансформували структуру та перспективи розвитку галузі.

Як показано на рис. 2.9, будівельна галузь посідає вагоме місце у структурі національної економіки України, забезпечуючи не лише створення валового внутрішнього продукту та робочих місць, але й стимулюючи розвиток суміжних секторів: металургії, машинобудування, транспорту, виробництва будівельних матеріалів тощо. Це підкреслює її системоутворюючу функцію та стратегічне значення в контексті післявоєнної відбудови.

Впродовж 2008 – 2023 рр. розвиток будівельної галузі характеризувався вираженою циклічністю. Світова фінансова криза 2008–2009 рр. призвела до різкого падіння інвестицій і скорочення обсягів будівельних робіт. Пандемія

COVID-19 у 2020–2021 рр. спричинила призупинення значної кількості житлових та інфраструктурних проєктів.

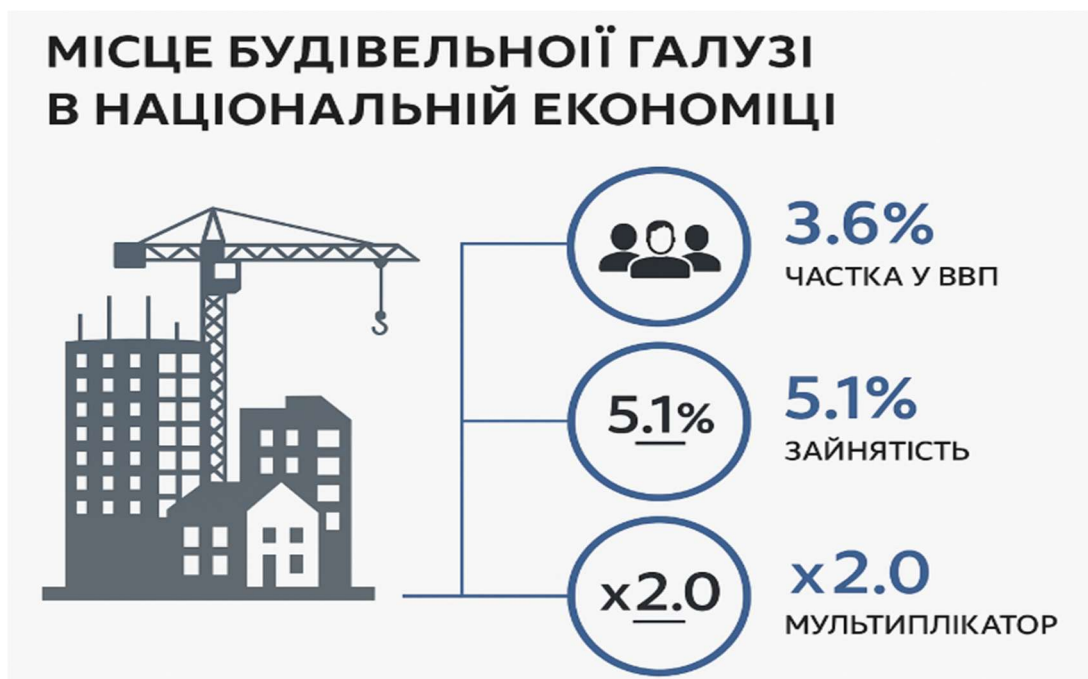


Рис. 2.11. Місце будівельної галузі в національній економіці у 2024 р.

Джерело: авторська розробка.

Початок повномасштабної війни у 2022 р. зумовив масштабні руйнування житлового фонду та соціально-транспортної інфраструктури, що спричинило перегляд інвестиційних пріоритетів. Водночас у періоди відносної макроекономічної стабільності (2016 –2019рр.) галузь демонструвала динаміку, що перевищувала середні темпи економічного зростання. Це свідчить про високу чутливість сектора до змін економічного середовища та його роль як індикатора інвестиційної активності. Для глибшого розуміння сучасних тенденцій буде доцільним провести аналіз основних макроекономічних параметрів за 2008 – 2023 рр., зокрема обсягів будівельних робіт, частки у ВВП, рівня зайнятості та динаміки капітальних інвестицій. Узагальнені дані наведено у табл. 2.9.

Аналіз даних табл. 2.9 підтверджує хвилеподібну динаміку розвитку будівельної галузі України у 2008 – 2023 рр.

У 2010 – 2013 рр. зберігалася відносна стабільність: частка будівництва у ВВП становила 4 – 4,5 %, а валові нагромадження основного капіталу перевищували 15 %, що відображало інвестиційно-активну фазу економіки.

Таблиця 2.9

Основні макроіндикатори будівельної галузі України за 2008-2023 рр.

Рік	Обсяг будівельних робіт, млрд грн	Частка у ВВП, %	Кількість зайнятих, тис. осіб	Валові нагромадження основного капіталу, % ВВП	Індекс виробництва у будівництві, % до попереднього року
2008	72,5	3,6	511	15,1	–
2009	45,8	2,8	470	12,3	63,2
2010	43,2	3,3	1 023	18,1	94,3
2011	60,5	4,7	1 056	19,5	139,9
2012	62,3	4,4	1 042	18,0	103,0
2013	61,2	4,2	1 020	15,7	98,3
2014	50,2	3,2	950	14,2	82,0
2015	55,9	2,8	930	13,5	87,5
2016	70,9	3,0	892	14,0	126,8
2017	101,1	3,4	870	16,2	142,6
2018	136,3	3,8	856	17,7	108,6
2019	177,0	4,5	845	17,6	123,6
2020	199,0	4,7	820	13,4	105,6
2021	253,9	4,7	815	13,2	106,8
2022	113,8	1,9	550	11,9	35,3
2023	162,7	2,5	620	14,5	122,6
2024*	204,7	2,7	650	17,1	125,8

*Примітка: дані за 2024 р.– попередні оцінки Міністерства економіки України.

Джерела: систематизовано автором за даними [94; 232; 332].

У 2014–2015 рр. відбувся різкий спад: частка галузі у ВВП знизилася до 2,8–3,2 %, а зайнятість скоротилася на майже 100 тис. осіб внаслідок воєнно-політичної кризи та конфлікту на Донеччині та Луганщині. У 2016 –2021 рр.

простежувалося поступове відновлення: індекс виробництва перевищував 120 %, а частка будівництва у ВВП стабілізувалася на рівні 3,4– 4,7 %. Найвищі показники зафіксовано у 2019 – 2021 рр., коли реалізовувалися масштабні інфраструктурні програми. 2022 р. став переломним: індекс виробництва скоротився до 35,3 %, а частка у ВВП зменшилась до 1,9 %, що продемонструвало критичну вразливість галузі до зовнішніх шоків. Водночас у 2023 р. з'явилися перші ознаки відновлення: обсяги будівельних робіт зросли до 162,7 млрд грн, а індекс виробництва перевищив 122 %. Подальша динаміка буде залежати від масштабів міжнародних інвестицій, програм зовнішньої допомоги та технологічної модернізації.

У фазах економічного зростання (2016 – 2019 рр.) спостерігалось збільшення частки інфраструктурних інвестицій, пов'язаних із розвитком транспорту та енергетики. Натомість у кризові періоди (2020, 2022 рр.) відносну стійкість зберігало житлове будівництво завдяки приватним заощадженням домогосподарств, тоді як інфраструктурні та промислові інвестиції скорочувалися найбільше. Це підтверджує необхідність збалансування інвестиційних потоків на користь інфраструктурних і промислових проєктів, що є визначальним для післявоєнного відновлення та довгострокового зростання економіки.

Зіставлення з країнами Центрально-Східної Європи (Польща, Чехія, Румунія) є важливим інструментом для оцінки сучасних тенденцій розвитку української будівельної галузі. Ці держави пройшли подібний шлях трансформацій та інтеграції до європейського економічного простору, де будівництво виступає не лише драйвером економічного зростання, а й ключовим механізмом реалізації масштабних інфраструктурних програм. Вирішальне значення у цьому процесі є створення структурних фондів ЄС, що стали головним джерелом фінансування модернізації та технологічного оновлення.

На відміну від ЄС, в Україні міжнародна допомога почала відігравати суттєву роль лише у воєнний період. Це зумовлює необхідність інституційної

адаптації та гармонізації з європейськими практиками для забезпечення масштабного і стійкого відновлення.

З метою виявлення ключових відмінностей у динаміці розвитку, стійкості до кризових шоків та масштабах модернізаційних процесів здійснено порівняння основних макроіндикаторів будівельної галузі України та країн Центрально-Східної Європи. Дані наведено у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Макроіндикатори будівельної галузі в Україні та країна Центрально-Східної Європи за 2021й рік

Країна	Частка будівництва у ВВП (%)	Темп зростання індексу будівельної продукції (%)
Україна	4,2 %	106,8 %
Польща	6,5 %	103-105 %
Чехія	5,2 %	102-104 %
Румунія	6,0 %	104 %

Джерела: узагальнено автором на основі [15; 263; 299; 325].

Аналіз даних табл. 2.10 свідчить, що у 2021 р. частка будівельної галузі у ВВП України (4,2 %) була помітно нижчою, ніж у країнах Центрально-Східної Європи, де вона коливалася в межах 5 – 6,5 %. Це підтверджує відносно слабку інтегрованість будівництва в економічну систему України та обмежений мультиплікативний ефект порівняно з країнами ЄС. Водночас динаміка індексу будівельної продукції в Україні (106,8 %) перевищувала середні показники, що були у Польщі, Чехії та Румунії. Це засвідчує наявність значного відновлювального потенціалу галузі та активізацію інвестиційних процесів у відновлюваний період.

Таким чином, український сектор характеризується нижчою питомою вагою, але вищою динамічністю зростання, що створює резерви для його масштабування у післявоєнний період. Ключовою умовою цього є інституційне зближення з європейськими практиками та залучення структурних фондів і міжнародних інвестицій, які забезпечили успіх країн Центрально-Східної Європи.

Проведений порівняльний аналіз засвідчив, що, попри нижчу частку у ВВП, українська будівельна галузь має високий потенціал відновлення за умови інтеграції міжнародних практик та залучення зовнішніх ресурсів. Важливим аспектом є структура інвестицій у будівництво, яка відображає економічні пріоритети держави та визначає довгострокову стійкість сектору.

В Україні традиційно домінує житлове будівництво, зумовлене урбанізаційними процесами та підвищеним попитом на оновлення житлового фонду. Значна частка ресурсів спрямовується також у транспортну, енергетичну та соціальну інфраструктуру, що формує основу для економічного зростання та створює ефект поширення на суміжні галузі. Натомість промислове будівництво має відносно нижчу питому вагу, проте зберігає стратегічне значення для розвитку виробничого потенціалу та логістичних систем [286].

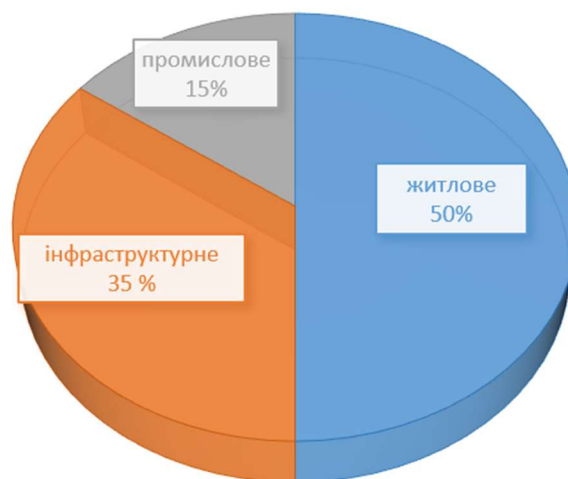


Рисунок 2.12 Структура інвестицій у будівництво за 2022-2024 рр.

Джерела: оформлено автором за даними Держстату України [236].

Як показано на рис. 2.12, структура інвестицій у будівництво України має виражений перекис у бік житлового сегменту, на який в середньому припадає близько половини всіх вкладень. Інфраструктурні проєкти становлять 30 – 35 % і значною мірою залежать від державних програм та міжнародного фінансування. Частка промислового будівництва є найнижчою (15 – 20 %), що відображає обмежені можливості приватного сектору та повільні темпи модернізації виробничих потужностей. Така структура свідчить про дисбаланс інвестиційних потоків: домінування житлового сегменту забезпечує задоволення

короткострокового попиту населення, тоді як стратегічні напрями, в які входять інфраструктура та промисловість – залишаються недофінансованими. Це створює ризики для стійкості економічного розвитку та актуалізує необхідність диверсифікації інвестицій у післявоєнний період.

Розвиток будівельної галузі України у 2008 – 2023 рр. відзначався значними коливаннями під впливом глобальних і внутрішніх кризових подій. Кожен епізод мав специфічні наслідки: світова фінансова криза 2008 – 2009 рр. спричинила різке скорочення інвестицій у житлове та інфраструктурне будівництво; пандемія COVID-19 (2020 – 2021 рр.) тимчасово зупинила низку проєктів, проте галузь швидко відновилася; повномасштабна війна починаючи з 2022 р. призвела до безпрецедентних руйнувань і падіння індексу виробництва більш ніж утричі. Сукупно це сформувало хвилеподібний характер розвитку та актуалізувало нові пріоритети – диверсифікацію джерел фінансування, посилення ролі держави і використання інноваційних технологій управління.

У 2009р., під час глобальної фінансової кризи, обсяг виконаних робіт зменшився більше ніж на 40 %, частка у ВВП знизилася до 2,9 %. Найбільше постраждало житлове будівництво, тоді як у Польщі й Чехії спад не перевищив 10–15 % завдяки доступу до структурних фондів ЄС. Це засвідчило високу вразливість українського сектору через слабкі інституції та недостатню диверсифікацію фінансування.

У 2020-2021 рр., під час пандемії COVID-2019, обсяг будівельних робіт знизився на 5,8 %, однак вже у 2021 р. відбулося відновлення зростання на понад 5 %. Це свідчить про адаптивність галузі. Для порівняння: у країнах Центрально-Східної Європи спад був мінімальним (1– 3 %), оскільки будівництво віднесли до критично важливих секторів, що дозволило зберегти інвестиційну динаміку.

У 2022 р., з початком повномасштабної війни, індекс виробництва скоротився до 35,3 %, частка у ВВП – до 1,9 %, а зайнятість зменшилася майже вдвічі, що стало наслідком масштабних руйнувань житлового фонду та інфраструктури, переміщення підприємств і різкого падіння інвестицій. Для порівняння: у країнах Центрально-Східної Європи навіть у кризові періоди

індекс не опускався нижче 90 %. У 2023 р. з'явилися перші ознаки відновлення (індекс виріс понад 122 %, обсяги робіт збільшились до 162,7 млрд грн), що пов'язано з міжнародною допомогою та початком відбудовувальних програм.

Зіставлення динаміки індексу будівельної продукції України з країнами Центрально-Східної Європи показує значно вищу чутливість до кризових факторів. Якщо країни ЄС змогли зберегти інвестиційну стабільність завдяки структурним фондам, то українська галузь виявилась більш залежною від зовнішніх шоків і внутрішніх дисбалансів. Це підтверджує потребу в інтеграції європейських практик та системному залученні міжнародних ресурсів у післявоєнний період. Узагальнені результати наведено на рис. 2.13.

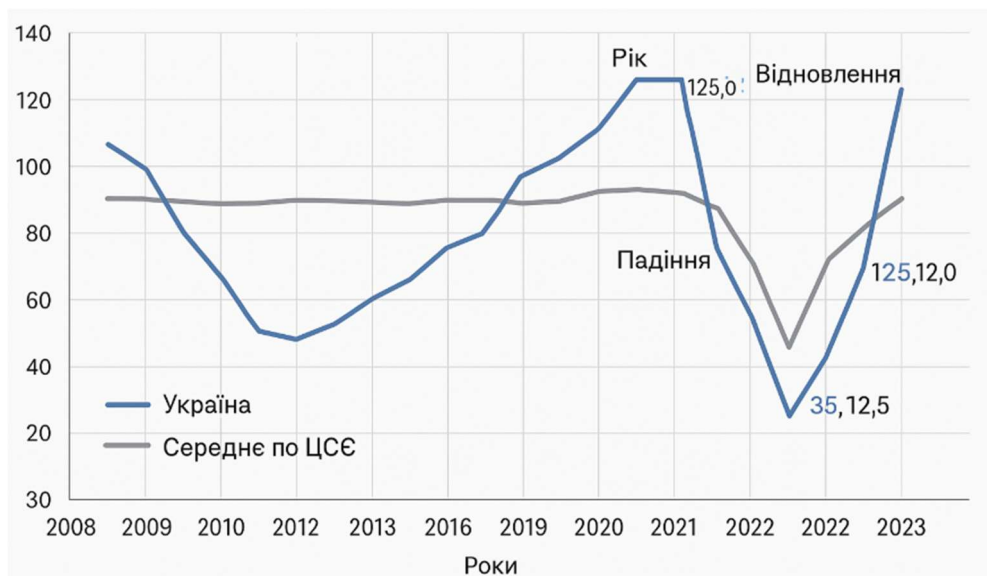


Рисунок 2.13 Індекс будівельної продукції, % за 2008-2023 рр.

Джерела: сформовано на основі даних [232; 235].

Як показано на рис. 2.11, динаміка індексу будівельної продукції в Україні суттєво відрізняється від середніх показників країн Центрально-Східної Європи. Якщо для таких країн, як Польща, Чехія та Румунія характерними були відносна стабільність та помірні темпи зростання (у межах 102–106 % на рік) [240], то українська галузь вирізнялась значними коливаннями, зумовленими кризовими шоками та інституційними обмеженнями. Зокрема, падіння у 2014–2015 рр. та різке скорочення у 2022 р. були пов'язані з воєнно-політичними факторами, тоді як зростання у 2016–2019 рр. та у 2021 р. пояснюється активізацією інвестиційної діяльності та реалізацією інфраструктурних програм [243].

Таким чином, українська будівельна сфера продемонструвала високу чутливість до зовнішніх і внутрішніх викликів, але водночас і здатність до швидкого відновлення у фазах зростання попиту. Це підтверджує подвійний характер галузі: з одного боку – вразливість до шоків, з іншого – потенціал виступати рушієм післякризового відновлення.

Якщо розглядати структуру і типологію підприємств будівельної галузі України, то можна відзначити, що вона характеризується значною диференціацією підприємств – від великих корпорацій, здатних реалізовувати масштабні інфраструктурні проєкти та залучати іноземних партнерів, до малих і середніх підприємств (МСП), які спеціалізуються переважно на житловому та комерційному будівництві. Така структура зумовлює специфіку організації виробничих процесів, доступ до фінансових ресурсів та рівень конкурентоспроможності.

Великі компанії, завдяки потужним виробничим і фінансовим можливостям, відіграють роль генеральних підрядників та інтегруються у міжнародні ланцюги доданої вартості. Водночас МСП забезпечують основу ринку праці, формують значну частину внутрішнього попиту та зберігають гнучкість сектору, але залишаються більш вразливими до економічних і політичних шоків [210].

Особливістю української будівельної галузі є домінування малих і середніх підприємств, що відрізняє її від моделей країн Центрально-Східної Європи, де спостерігається значно більша частка великих корпорацій. Це створює подвійний ефект: з одного боку забезпечується гнучкість та адаптивність ринку, з іншого – зростає його чутливість до зовнішніх викликів і обмеженість у реалізації капіталомістких проєктів без державної підтримки чи міжнародного фінансування.

При проведенні детального аналізу підприємств будівельної галузі України, можна сформулювати їхню типологію за двома ключовими критеріями – розміром та формою власності. Така класифікація є принципово важливою для оцінки інвестиційного потенціалу сектору.

За розміром підприємства поділяються на:

- великі компанії, що акумулюють значні фінансові і матеріально-технічні ресурси, здатні виступати генеральними підрядниками, реалізовувати масштабні інфраструктурні проєкти та залучати іноземних інвесторів;
- середні підприємства, які формують основу галузевого ринку та забезпечують баланс між масштабністю операцій і гнучкістю управління;
- малі підприємства, що відіграють ключову роль у швидкому реагуванні на локальний попит, забезпечують конкурентність та гнучкість ринку, проте залишаються більш вразливими до зовнішніх шоків і мають обмежений доступ до капіталу [377].

За формою власності підприємства поділяються на:

- державні підприємства, що беруть участь у стратегічних проєктах національного значення (інфраструктура, соціальні об'єкти) та мають пріоритетний доступ до бюджетних ресурсів;
- приватні компанії, які становлять більшість учасників ринку та орієнтуються на житлове і комерційне будівництво;
- змішані структури (державно-приватні підприємства або підприємства з іноземним капіталом), що поєднують можливості державної підтримки та гнучкість приватного сектору, відіграючи роль у залученні іноземних інвестицій та модернізації виробничих потужностей [82]. Узагальнені результати класифікації підприємств за період з 2021 по 2023 рр. подано у табл. 2.11.

Таблиця 2.11

Класифікація підприємств будівельної галузі України за розміром і формою власності за 2021– 2023 рр.

Категорія підприємств	Великі (%)	Середні (%)	Малі (%)	Державні (%)	Приватні (%)	Змішані (%)
2021 р.	7,8	18,5	73,7	6,2	87,5	6,3
2022 р. (шоковий стан)	6,9	16,2	76,9	5,4	88,1	6,5
2023 р. (початок відновлення)	7,1	17,4	75,5	5,7	87,8	6,5

Джерело: складено автором на основі [236; 237].

Аналіз даних таблиці 2.11 засвідчує, що у структурі будівельної галузі України домінують приватні підприємства малого та середнього бізнесу, які забезпечують основний обсяг робочих місць і формують гнучкість ринку. Водночас визначальну роль у реалізації масштабних інфраструктурних та забудовницьких проєктів відіграють великі компанії, здебільшого зі змішаною або державною участю, які володіють необхідними фінансовими і технічними ресурсами [89]. Державні підприємства становлять відносно невелику частку ринку, проте їхня діяльність зосереджена у стратегічних напрямках – транспортному та інфраструктурному будівництві, що є критично важливим у контексті післявоєнного відновлення. Змішані підприємства виконують функцію «мосту» між державним і приватним секторами, забезпечуючи баланс інтересів і додаткові гарантії для іноземних інвесторів.

Таким чином, структура підприємств будівельної галузі України має багаторівневий характер: вона поєднує масовий сегмент малих і середніх компаній, які забезпечують локальну адаптивність, із відносно невеликою групою великих гравців, що концентрують ресурси для стратегічно значущих проєктів. Це обумовлює необхідність формування комплексної політики підтримки обох сегментів, адже саме їхня синергія визначатиме ефективність реалізації національних програм післявоєнного відновлення.

Поділ підприємств будівельної галузі за видами діяльності дозволяє чітко визначити структурні пропорції між сегментами цивільного, промислового та інфраструктурного будівництва. Упродовж останнього десятиліття пріоритетним залишалося цивільне будівництво, яке охоплює житловий фонд і соціальну інфраструктуру. Частка промислового будівництва поступово знижувалася внаслідок деіндустріалізаційних процесів та скорочення внутрішнього попиту. Водночас інфраструктурне будівництво демонструвало зростання, зумовлене реалізацією державних програм (автомобільні дороги, транспортні вузли, енергетика) та активною участю міжнародних фінансових організацій у фінансуванні масштабних проєктів [54].

Візуалізація структури підприємств за видами діяльності подана на рисунку 2.14.

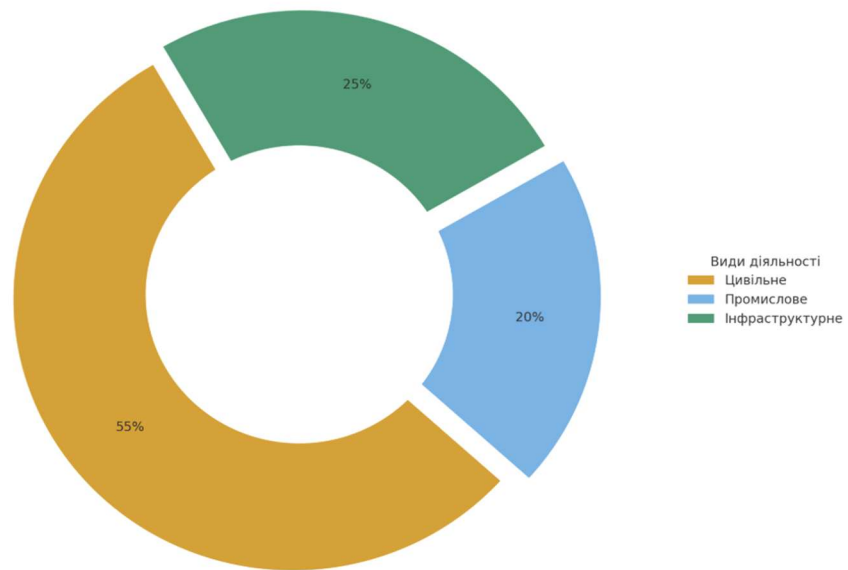


Рис. 2.14 Структура підприємств будівельного сектору за видами діяльності, %
Джерело: сформовано автором на основі [237].

Як показано на рисунку 2.14, український будівельний ринок характеризується домінуванням цивільного будівництва, тоді як промисловий та інфраструктурний сегменти залишаються відносно менш розвиненими. Проте саме інфраструктурний напрям набуває особливого значення у післявоєнний період, оскільки визначальними пріоритетами є відновлення транспортних коридорів, енергетичних об'єктів та соціальної інфраструктури.

Порівняння з країнами Центрально-Східної Європи демонструє іншу картину: у Польщі та Чехії значно вищою є частка інфраструктурного будівництва (до 35–40 %), що пояснюється масштабними програмами модернізації за підтримки структурних фондів ЄС. У Румунії, навпаки, домінує житлове будівництво, проте останні роки фіксується поступове зростання інфраструктурних вкладень. Таким чином, для України стратегічно важливою є переорієнтація структури будівельної галузі у бік посилення інфраструктурного сегмента, що відповідає завданням післявоєнного відновлення та водночас сприятиме інтеграції у європейські моделі розвитку.

Можна узагальнити ключові характеристики структури підприємств будівельної галузі України:

1. Домінуючим сегментом залишається цивільне будівництво (житлове та комерційне), яке формує основний обсяг ринку, проте обмежує диверсифікацію галузі;
2. Промислове будівництво посідає другорядні позиції, зберігаючи стабільний попит переважно у виробничому та енергетичному секторах;
3. Інфраструктурний сегмент, що раніше мав відносно невелику частку, у післявоєнний період набуває статусу стратегічного пріоритету через потребу відбудови транспортних, енергетичних і соціальних об'єктів;
4. Порівняння з країнами Центрально-Східної Європи свідчить, що українська модель відстає від європейських практик, де більша частина інвестицій спрямовується саме на інфраструктурні проєкти (35–40 % у Польщі та Чехії);
5. Для підвищення стійкості галузі необхідна переорієнтація структури підприємств у бік інфраструктурних напрямів і забезпечення їх фінансування через міжнародні фонди та державно-приватне партнерство.

Узагальнюючи вищенаведене, можна зауважити, що сучасна структура підприємств будівельної галузі України характеризується домінуванням цивільного сегмента та недостатньою диверсифікацією у промисловому та інфраструктурному напрямах. Для комплексного розуміння потенціалу галузі важливим є врахування не лише галузевої, а й територіальної специфіки розвитку, що стане предметом подальшого аналізу.

Географічна концентрація підприємств будівельної галузі України є ключовим чинником формування регіональної інвестиційної привабливості та визначає темпи соціально-економічного зростання. Впродовж останніх 10 – 15 років простежується стійка тенденція до зосередження будівельних компаній у провідних економічних центрах – м. Києві, Київській області, Дніпропетровській та Одеській областях. Така концентрація пояснюється високим рівнем ділової активності, кращим доступом до фінансових ресурсів і реалізацією масштабних інфраструктурних програм.

Західні регіони останнім часом демонструють поступове нарощування будівельної активності, що пов'язано з внутрішньою міграцією населення та

переміщення бізнесу у воєнний період. Натомість східні та південні області, які зазнали найбільших руйнувань від бойових дій, характеризуються суттєвим скороченням обсягів будівельних робіт і зменшенням кількості діючих підприємств. Це зумовлює зростання регіональної асиметрії розвитку галузі та потребує цілеспрямованої державної політики, направленої на відновлення інфраструктури і стимулювання інвестицій у постраждалі території.

Для підтвердження зазначених тенденцій у таблиці 2.12 наведено дані щодо ТОП-5 регіонів України за кількістю будівельних підприємств та обсягами виконаних робіт.

Таблиця 2.12

ТОП-5 регіонів України за кількістю будівельних підприємств та обсягами виконаних робіт за 2008–2023 рр.

Регіон	Кількість підприємств, од. (2023)	Частка у загальній кількості, %	Обсяг виконаних робіт, млрд грн	Частка у загальному обсязі, %
М. Київ	6 800	19,5	46,2	28,4
Київська область	4 200	12,0	25,7	15,8
Дніпропетровська область	3 500	10,0	21,4	13,2
Одеська область	2 900	8,3	15,6	9,6
Львівська область	2 700	7,8	14,2	8,7
Разом ТОП-5	20 100	57,6	123,1	75,7
Інші регіони	14 800	42,4	39,6	24,3
Україна загалом	34 900	100,0	162,7	100,0

Джерело: розраховано автором за даними [232; 233; 234; 235; 236; 237].

Аналіз даних, наведених у таблиці 2.12, засвідчує надмірну концентрацію будівельної активності у кількох провідних регіонах України. Так, на місто Київ та Київську область припадає понад третина загальнонаціонального обсягу будівельних робіт. Це пояснюється реалізацією масштабних житлових і транспортно-інфраструктурних проєктів, високою інвестиційною привабливістю столиці та концентрацією фінансових ресурсів. Дніпропетровська і Одеська області стабільно входять до ТОП-5 завдяки активному розвитку промислового та транспортного будівництва.

У низці західних регіонів, передусім Львівській області, останніми роками простежується зростання обсягів будівельних робіт. Це пов'язано з переміщенням бізнесу, внутрішньою міграцією населення та зростанням попиту на житло. Натомість східні і південні регіони (Харківська, Донецька, Запорізька області) демонструють різке скорочення кількості активних підприємств і обсягів робіт через воєнні дії та масштабні руйнування інфраструктури.

Отже, географічна структура будівельної галузі України характеризується високим рівнем регіональної асиметрії. Це створює як ризики, так і можливості: з одного боку – посилення дисбалансів розвитку, з іншого – формування нових центрів економічної активності на заході країни [61]. У післявоєнний період ключового значення набуває завдання забезпечення більш рівномірного відновлення регіонів, що потребуватиме поєднання державних програм, міжнародної фінансової підтримки та механізмів державно-приватного партнерства.

Таким чином, сучасна структура підприємств будівельної галузі України характеризується домінуванням малих і середніх компаній, переважанням приватної форми власності та високою географічною концентрацією у кількох ключових регіонах. Це поєднує конкурентні переваги у вигляді гнучкості та швидкої адаптації до змін із певними обмеженнями – низькою диверсифікацією та недостатньою інституційною спроможністю великих гравців [260]. Такі особливості безпосередньо впливають на інвестиційний потенціал галузі та визначають доцільність окремого аналізу інституційних та фінансових чинників розвитку.

У контексті розгляду інвестиційних чинників розвитку галузі можна зазначити, що фінансово-інвестиційна база є визначальним детермінантом розвитку будівельної галузі, оскільки саме від структури та стабільності джерел фінансування залежать масштаби реалізованих проєктів, темпи відновлення та рівень модернізації. Для України, яка перебуває у фазі глибокої трансформації та післявоєнного відновлення, особливої актуальності набуває питання диверсифікації фінансових потоків і зменшення залежності від окремих джерел.

Традиційно фінансування будівельного сектору поділяється на чотири ключові групи:

1. Державні інвестиції: спрямовуються на інфраструктурні та соціальні програми, формуючи основу відновлення у кризові періоди;
2. Приватні кошти: зосереджені переважно у житловому та комерційному будівництві, забезпечують гнучкість та оперативне реагування на ринкові зміни;
3. Прямі іноземні інвестиції (FDI): виступають джерелом не лише фінансового капіталу, а й трансферу технологій та управлінських практик;
4. Кредити та гранти міжнародних фінансових організацій (МФО): Світового банку, ЄБРР, ЄІБ, які виконують стабілізуючу функцію в кризові періоди та формують довгострокові умови для сталого відновлення [321].

Залежність будівельного сектору від цих джерел змінюється залежно від економічної кон'юнктури: у періоди стабільності переважають приватні інвестиції та FDI, тоді як у кризові часи визначальну роль відіграють державні витрати і підтримка з боку МФО. Порівняння з країнами Центрально-Східної Європи демонструє, що в Україні питома вага державних і зовнішніх ресурсів у кризові періоди значно вища, ніж у країнах ЄС, де ключовий акцент робиться на приватний капітал. Узагальнені дані щодо структури фінансування наведено у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Джерела фінансування будівельних проєктів в Україні за 2008–2023 рр.,
% від загального обсягу

Рік	Державні інвестиції	Приватні кошти	Прямі іноземні інвестиції (FDI)	Кредити та гранти МФО
2008	28 %	55 %	12 %	5 %
2009	28 %	50 %	15 %	7 %
2010	25 %	52 %	15 %	8 %
2011	24 %	55 %	16 %	5 %
2012	23 %	57 %	15 %	5 %
2013	23 %	54 %	16 %	7 %
2014	35 %	40 %	15 %	10 %

продовження табл. 2.13

2015	35 %	45 %	10 %	10 %
2016	27 %	60 %	10 %	3 %
2017	26 %	58 %	12 %	4 %
2018	20 %	58 %	17 %	5 %
2019	18 %	60 %	16 %	6 %
2020	27 %	50 %	13 %	10 %
2021	22 %	56 %	15 %	7 %
2022	40 %	30 %	8 %	22 %
2023	32 %	38 %	10 %	20 %

Джерела: узагальнено автором за офіційними даними [233; 245; 262; 332; 381].

Аналіз даних таблиці 2.13 свідчить, що фінансування будівельних проєктів в Україні суттєво залежить від економічної кон'юнктури. У 2008 – 2013 рр. домінували приватні кошти (понад 50 %) та FDI (15 – 16 %), що забезпечувало ринкову орієнтацію та поступову інтеграцію у міжнародний інвестиційний простір. У 2014 – 2015 рр. зросла роль державних інвестицій (до 35 %) і кредитів МФО (10 %) через падіння приватного капіталу та відтік FDI. У 2016 – 2019 рр. провідними знову стали приватні інвестиції (до 60 %), що відображало стабілізацію економіки. Пандемія COVID-19 у 2020 р. підвищила роль держави й МФО (разом понад 37 %), тоді як у 2022–2023 рр. війна зумовила падіння приватних вкладень удвічі та зростання міжнародних кредитів і грантів до 20 – 22 %.

Вищенаведені дані засвідчують циклічний характер фінансування: у стабільні періоди домінують приватні інвестиції та FDI, у кризові – державні ресурси та зовнішня допомога. Відтак стратегічним завданням є формування більш диверсифікованої та стійкої системи фінансування, здатної витримувати шоки і підтримувати інвестиційну привабливість галузі.

Прямі іноземні інвестиції (FDI) є важливим чинником модернізації та інтеграції у глобальні ринки, забезпечуючи фінансовий ресурс, трансфер технологій та управлінських практик [10]. У 2008 – 2012 рр. їхній обсяг зростав завдяки високому попиту на житло, після 2014 р. скоротився майже удвічі через воєнно-політичну кризу, а у 2016 – 2019 рр. частково відновився завдяки

інфраструктурним проєктам. COVID-19 спричинив спад у 2020 р., проте у 2021 р. знову було зафіксоване зростання. Найглибший обвал стався у 2022 р., тоді як у 2023 р. з'явилися перші ознаки поживавлення у зв'язку з міжнародною допомогою та очікуванням масштабного відновлення. На рис. 2.15 подано динаміку FDI у будівельну галузь України у 2008–2023 рр.

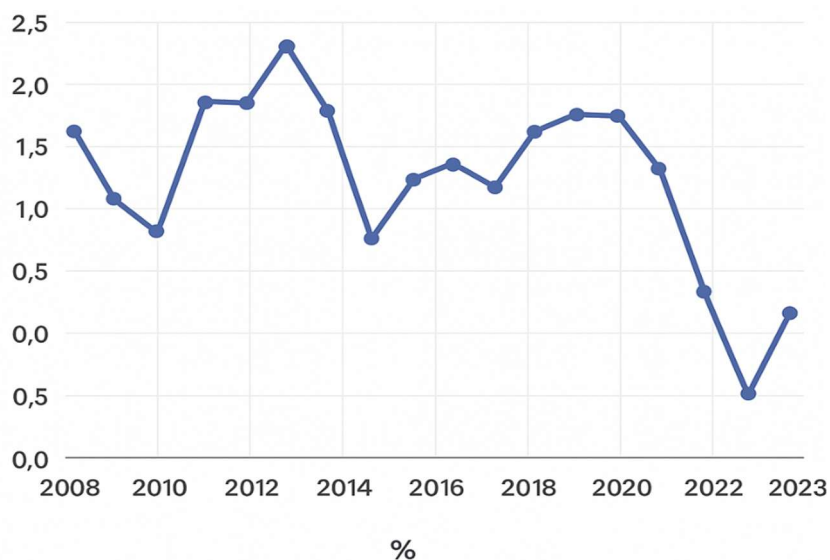


Рис. 2.15 Динаміка іноземних інвестицій у будівельну галузь України за 2008-2023 рр.

Джерело: сформовано автором за даними [94; 245; 333].

Як видно з рис. 2.15, динаміка прямих іноземних інвестицій (FDI) у будівельну галузь України у 2008 – 2023 рр. характеризувалася нестійкістю з вираженими циклами зростання та спадів. У 2008 – 2012 рр. спостерігалось поступове нарощування FDI, зумовлене високим попитом на житлову та комерційну нерухомість.

Порівняльний аналіз свідчить, що на відміну від України, країни Центрально-Східної Європи (Польща, Чехія, Румунія) демонстрували більш стійке залучення FDI завдяки інтеграції до європейського ринку капіталу, стабільній макроекономічній політиці та доступу до структурних фондів ЄС. Для України ж характерна висока залежність від державного бюджету та зовнішніх кредитів, тоді як у країнах ЄС основним драйвером інвестицій виступають структурні фонди у поєднанні з приватним капіталом. Важливу роль відіграють і

міжнародні фінансові організації, які у державах Центрально-Східної Європи (ЦСЄ) підтримують інфраструктурні програми.

З метою систематизації відмінностей результати узагальнено у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Структура джерел фінансування будівельних проєктів: Україна та країни ЦСЄ, % від загального обсягу, середні показники за 2015–2021 рр.

Країна	Державні інвестиції	Приватні кошти	Прямі іноземні інвестиції	Кредити та гранти МФО	Особливості моделі фінансування
Україна	40 %	43 %	12%	11%	Висока залежність від держ. бюджету і зовнішніх грантів, слабкий ринок капіталу
Польща	25%	39%	18%	22%	Ключова роль: РРР, фонди ЄС, активна роль муніципалітетів
Чехія	22%	45%	20%	17%	Збалансована модель: приватний капітал + підтримка структурних фондів ЄС
Румунія	28%	39%	14%	20%	Значна роль коштів ЄС, високий рівень залучення МФО у транспортні і енергетичні проєкти

Джерела: систематизовано автором за даними [94; 121; 232; 332].

Аналіз даних таблиці 2.14 показує, що структура фінансування будівельної галузі України суттєво відрізняється від моделей країн Центрально-Східної Європи. У більшості держав ЄС провідну роль відіграють структурні фонди та грантові програми, які дозволяють поєднувати високі обсяги інвестицій із низьким борговим навантаженням. Варто відзначити, що Польща та Румунія демонструють ефективність інтеграційних механізмів, де до 30–40 % фінансування надходить від фондів ЄС [332].

Сучасний розвиток будівельної галузі визначається не лише обсягами залучених фінансових ресурсів, а й рівнем технологічних інновацій, які забезпечують ефективність управління проєктами та прозорість інвестиційних процесів. Цифрова трансформація стає ключовим чинником

конкурентоспроможності, адже дозволяє скорочувати витрати, оптимізувати життєвий цикл об'єктів і знижувати інвестиційні ризики [44]. У міжнародній практиці провідними інструментами є BIM-моделювання (Building Information Modeling), яке інтегрує всі етапи будівництва у єдину інформаційну платформу, та LCC-аналіз (Life-Cycle Costing), що оцінює економічну ефективність проєкту протягом усього життєвого циклу. Для України, яка перебуває у фазі масштабного відновлення, впровадження цих підходів є критично важливим, оскільки вони поєднують міжнародні стандарти управління з національними потребами відбудови [147]. У той же час світові тренди також демонструють зростання ролі «зеленого» будівництва та ESG-орієнтованих фінансових інструментів, які поєднують економічну результативність, соціальну відповідальність та екологічну стійкість. Їхня інтеграція в українську практику здатна стати не лише технологічним проривом, а й важливим фактором залучення міжнародних інвесторів [156].

Використання BIM у поєднанні з LCC-аналізом у світовій практиці довело здатність зменшувати ризики перевищення кошторисів, підвищувати точність прогнозування витрат і забезпечувати прозорість управлінських рішень. Для інвесторів це означає скорочення невизначеності та зростання довіри до проєктів, особливо у сфері соціальної та освітньої інфраструктури [87].

Таким чином, поступове впровадження BIM і LCC в Україні створює передумови для переходу до якісно нової моделі інвестиційного управління, що відповідає європейським стандартам. Узагальнені результати оцінки ефективності цих інструментів наведено у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Вплив впровадження BIM/LCC на ефективність інвестиційних рішень

Показник / критерій	Традиційний підхід (без BIM/LCC)	Підхід із застосуванням BIM+ LCC	Очікуваний ефект
Точність оцінки вартості проєкту	70-80%	90-95%	+ 15-20%
Відхилення фактичних витрат від кошторису	15-25%	5-10%	Зменшення на 10-15 %

продовження табл. 2.15

Прогнозування життєвого циклу об'єкта	Обмежене	Повне (CAPEX + OPEX)	Комплексна оцінка
Рівень управління ризиками	Низький	Високий	Зниження інвестиційних ризиків
Прозорість для інвесторів	Середня	Висока	Зростання довіри
Тривалість прийняття інвестиційних рішень	100%	70-80%	Скорочення на 20-30%
Привабливість для міжнародних інвесторів	Низька	Висока	Підвищення доступу до капіталу

Джерело: [87].

Аналіз даних таблиці 2.15 показує, що інтеграція BIM і LCC у планування та управління будівельними проєктами істотно підвищує ефективність інвестиційних рішень. Це проявляється у зростанні точності кошторисних розрахунків, зменшенні відхилень фактичних витрат від запланованих показників і якіснішому прогнозуванні витрат упродовж усього життєвого циклу об'єкта.

Поєднання BIM-моделей і методології LCC дає можливість оцінювати не лише капітальні витрати (CAPEX), а й операційні (OPEX), формуючи комплексне бачення довгострокової ефективності проєкту. Цифрова прозорість підвищує довіру міжнародних інвесторів і спрощує доступ до зовнішнього фінансування.

Для України у післявоєнний період має особливе значення: застосування BIM і LCC здатне знизити інвестиційні ризики, оптимізувати використання ресурсів і зробити будівельний сектор привабливішим для іноземного капіталу. Отже, цифрова трансформація є не лише технологічною, а й фінансово-економічною передумовою сталого розвитку. Динаміка впровадження цифрових технологій свідчить про перехід від традиційних методів управління до комплексних цифрових рішень. Якщо раніше цифровізація обмежувалася проєктуванням і кошторисними розрахунками, нині поширюються повноцінні BIM-платформи, інтегровані з LCC та інструментами ESG-звітності [94].

У країнах Європейського Союзу цей процес відбувається швидше завдяки наявності нормативної бази (директиви ЄС, стандарт ISO 19650). В Україні ж впровадження є повільним і нерівномірним, проте у післявоєнний період цифровізація стає стратегічним чинником: на думку автора, вона не лише підвищить ефективність проєктів, а й забезпечить прозорість фінансових потоків, що у свою чергу відіграє ключову умову для залучення міжнародних інвестицій [304]. Для наочності на рис. 2.16 наведено порівняльну динаміку впровадження цифрових технологій у будівельній галузі України та країн ЄС, що демонструє різний рівень цифрової зрілості та швидкість адаптації інновацій.

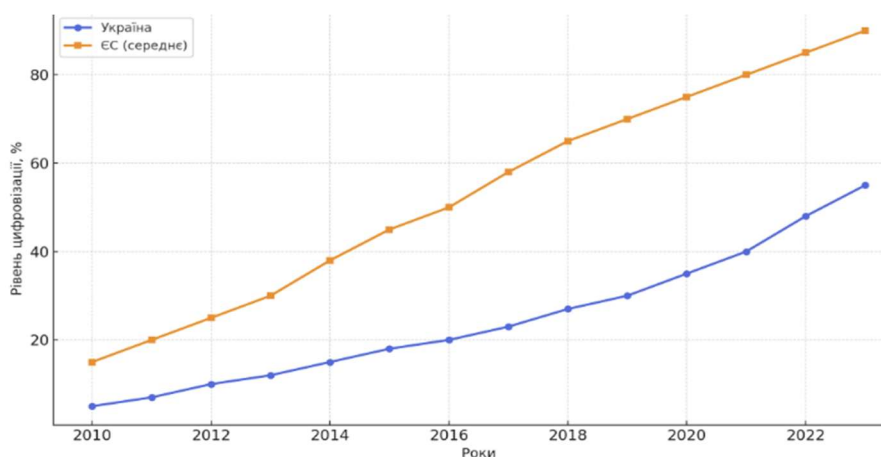


Рис. 2.16. Порівняння динаміки впровадження цифрових технологій у будівництві в Україні та ЄС за 2010-2023 рр.

Джерела: систематизовано автором за даними [240; 236; 256; 304; 305; 348].

Як показано на рис. 2.16, рівень цифровізації будівельної галузі України істотно поступається від середніх показників ЄС. У країнах Європейського Союзу понад 60 % компаній інтегрували BIM-рішення та близько 40 % застосовують LCC-інструменти для оцінки життєвого циклу проєктів, тоді як в Україні ці показники становлять лише 18 – 20 % та 5 – 7 % відповідно. Такий розрив пояснюється обмеженим доступом до інвестицій, недосконалістю нормативної бази та низьким рівнем цифрової зрілості підприємств [319; 357].

Водночас позитивна динаміка свідчить про поступове поширення інновацій: BIM впроваджується у проєктах із міжнародним фінансуванням, а також у пілотних освітніх і соціальних інфраструктурних об'єктах. Це створює передумови для масштабування цифрових технологій у найближчі роки,

особливо в умовах післявоєнного відновлення та підвищених вимог донорів до прозорості використання коштів [236]. Паралельно з цифровізацією у світовій практиці зростає значення принципів сталого розвитку та ESG-орієнтованих підходів. Для будівельної галузі це означає перехід до енергоефективних рішень, екологічно чистих матеріалів та фінансових інструментів «зеленого» спрямування. У країнах ЄС частка інвестицій, що відповідають ESG-стандартам, постійно зростає, і саме ці ресурси стають одним із ключових джерел фінансування інфраструктурних програм. Для України інтеграція таких практик поєднує модернізацію галузі з підвищенням її інвестиційної привабливості на міжнародному ринку.

Зростання ролі «зеленого» будівництва є одним із ключових проявів трансформації галузі. Воно передбачає впровадження BIM і LCC, використання енергоефективних технологій та екологічних матеріалів, а також залучення капіталу через «зелені» облігації та інфраструктурні фонди сталого розвитку. Це знижує вуглецевий слід і водночас створює додану вартість для інвесторів та користувачів [348]. У таблиці 2.16 наведено показники поширення практик «зеленого» будівництва в країнах ЄС та Україні, що дозволяє оцінити поточний стан і перспективи у післявоєнний період.

Таблиця 2.16

Поширення практик «зеленого» будівництва у країнах ЄС та Україні за
2020–2023 рр.

Країна	Частка «зелених» будівель у новому будівництві, %	Сертифікація за стандартами BREE AM/ LEED, % від загальної кількості	Використання BIM/LCC у проєктах, %	Частка фінансування через «зелені» облігації, %
Україна	5 %	3 %	15 %	<1 %
Польща	28 %	20 %	45 %	10%
Чехія	22 %	18 %	40 %	7 %
Німеччина	40 %	30 %	60 %	13 %
Середнє значення в ЄС	35 %	25 %	55 %	11 %

Джерела: [252; 301; 319; 357].

Як свідчать дані з таблиці 2.16, розвиток «зеленого» будівництва в Україні потребує стимулюючої державної політики, активного залучення міжнародних фінансових організацій та інтеграції європейських стандартів у національну нормативну базу. Це підвищить конкурентоспроможність будівельної галузі та створить додаткові можливості для інвестицій у післявоєнний період.

На глобальному рівні саме ESG-компоненти, цифровізація (BIM, LCC, ISO 19650) та «зелені» фінансові інструменти стають ключовими критеріями інвестиційної привабливості. Їх інтеграція визначає не лише економічну ефективність проєктів, але й відповідність новій парадигмі сталого розвитку. Недостатнє застосування цих практик обмежує міжнародну конкурентоспроможність України, тоді як їх поступове впровадження може стати стратегічним драйвером відбудови. Серед сучасних технологічних рішень у цивільному будівництві провідне місце посідає інформаційне моделювання (BIM – Building Information Modeling). Воно забезпечує комплексну координацію учасників процесу, підвищує точність планування, знижує ризики та оптимізує витрати і терміни реалізації. Використання BIM створює інтегроване цифрове середовище, що поєднує проєктні, інженерні, технологічні та фінансові рішення, і стає ключовим для масштабних інфраструктурних програм [76].

Водночас широке впровадження BIM стикається з проблемами стандартизації та гармонізації. Попри те що міжнародні нормативи (серія ISO 19650) стали основою цифрової трансформації будівельної галузі, їх застосування істотно відрізняється між країнами. Ступінь інтеграції стандартів, регуляторна підтримка та обов'язковість їхнього впровадження формують різні моделі цифрової зрілості, що безпосередньо впливають на інвестиційну привабливість та ефективність міжнародних проєктів [87].

Для оцінки поширеності та регуляторної підтримки ISO 19650 у будівельній галузі наведено порівняльні дані по окремих країнах у таблиці 2.17.

Таблиця 2.17

Використання стандарту ISO 19650 для будівельної галузі в країнах у %

Країна	Обов'язкове використання ISO 19650	Рівень впровадження (оціночно)
Велика Британія	Так, для всіх державних проєктів	100% для державних проєктів
Австралія	Рекомендовано для державних проєктів	60-70% для державних проєктів
Сінгапур	Так, для державних проєктів	80-90% для державних проєктів
ОАЕ	Рекомендовано для державних проєктів	50-60% для державних проєктів
Канада	Рекомендовано для урядових та великих проєктів	40-50% для урядових проєктів
Норвегія	Рекомендовано, впроваджується на рівні держави	60-70% для державних проєктів
Швеція	Рекомендовано, активно інтегрується	50-60% для державних проєктів
Нідерланди	Рекомендовано, поступово впроваджується	60-70% для державних проєктів

Джерело: [87].

Аналіз даних таблиці 2.17 свідчить, що ключовим викликом у впровадженні BIM на міжнародному рівні є відсутність уніфікованої системи стандартів. Це створює бар'єри для міждержавної співпраці: несумісність форматів даних і методологічних підходів зумовлює додаткові витрати на адаптацію, повторне моделювання та корекцію проєктної документації. Відмінності в інтерпретації чинних стандартів також уповільнюють проєктні процеси, ускладнюють підготовку кадрів та обмежують мобільність спеціалістів у міжнародних проєктах.

Технічна інтеграція залишається важливим обмеженням при впровадженні BIM. Ефективність BIM залежить від сумісності з іншими програмними продуктами, які застосовують проєктанти та інженери. Низький рівень інтегрованості знижує результативність цифрових рішень і обмежує можливості комплексного управління [103].

Фінансове навантаження є окремим викликом для малих і середніх підприємств, яке пов'язане з інвестиціями у технічну інфраструктуру (сервери,

сховища, мережеве обладнання) та підготовку персоналу. Обмежені ресурси уповільнюють цифрову трансформацію, що посилює розрив між великими й малими компаніями. Одним із рішень може бути поетапне впровадження BIM або використання спрощених платформ, орієнтованих на малий бізнес.

Попри усі наявні бар'єри, довгострокові переваги BIM є очевидними: зниження витрат на проєктування і будівництво, скорочення термінів реалізації, підвищення точності прогнозування та оптимізація закупівель. Використання детальних цифрових моделей мінімізує помилки, зменшує кількість переробок і підвищує якість проєктів. Особливо цінним є потенціал BIM у сфері управління життєвим циклом об'єктів. Цифрова база даних, що супроводжує споруду від проєктування до експлуатації й реконструкції, забезпечує оптимізацію енергоспоживання, скорочення витрат на обслуговування та своєчасність ремонтів. Таким чином, BIM стає не лише інструментом оптимізації будівництва, а й стратегічною основою ефективності експлуатаційної фази.

Метод аналізу життєвих витрат (LCC, Life Cycle Costing) є не менш важливим блоком, який дозволяє оцінювати сукупні витрати не лише на етапах проєктування чи будівництва, а й протягом усього життєвого циклу. Він трансформується у стратегічний інструмент управління, що забезпечує економічну раціональність, екологічну збалансованість та технічну ефективність проєктів [121; 126].

Методологія LCC передбачає аналіз трьох основних груп витрат:

- капітальних (проєктування, будівництво, закупівля матеріалів і обладнання);
- експлуатаційних (обслуговування, ремонти, енергоспоживання);
- утилізаційних (демонтаж, переробка та утилізація матеріалів).

Ключова мета даної методології полягає в оптимізації структури витрат і зниженні повної вартості володіння об'єктом без втрати якості чи функціональності [127]. Синергія BIM і LCC відкриває нові можливості для управління інвестиційними та інфраструктурними проєктами. BIM-моделі автоматизують збір і оновлення даних про витрати, тоді як LCC дозволяє моделювати сценарії експлуатаційних витрат і формувати точний прогнозний

бюджет. Це створює умови для вибору економічно обґрунтованих та екологічно ефективних рішень.

Практичне застосування інтеграції BIM і LCC включає:

- енергоефективне будівництво – BIM моделює рівень енергоспоживання, а LCC оцінює економічну доцільність інноваційних рішень;
- реконструкцію будівель – LCC визначає оптимальність реконструкції чи нового будівництва, а BIM візуалізує сценарії;
- інфраструктурні проєкти – поєднання методів дозволяє врахувати довговічність матеріалів і витрати на обслуговування протягом усього життєвого циклу.

Економічна ефективність інтеграції підтверджується міжнародною практикою: у розвинених країнах вартість 1 м² будівництва при використанні BIM+LCC є суттєво нижчою, ніж у випадку застосування лише BIM-моделювання. Узагальнені результати наведено у таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Порівняльна таблиця вартості будівництва 1м² при використанні BIM та BIM+LCC

Країна	Використання BIM (USD/м ²)	Використання BIM + LCC (USD/м ²)
США	1,5	1,35
Німеччина	1,4	1,3
Велика Британія	1,45	1,32
Японія	1,6	1,45
Австралія	1,55	1,4

Джерело: [87].

Аналіз таблиці 2.18 засвідчує, що поєднання BIM та LCC забезпечує якісно вищу ефективність управління витратами порівняно з використанням лише BIM. Якщо BIM знижує витрати переважно на етапі проєктування й будівництва, то LCC дозволяє охопити весь життєвий цикл об'єкта, включно з експлуатацією та утилізацією. Це підвищує точність прогнозів, зменшує ризик перевищення кошторисів і дає змогу інвесторам оцінювати довгострокову економічність проєкту.

Міжнародна практика підтверджує, що синергія цих методів забезпечує економію до 15–20 % та істотне скорочення відхилень фактичних витрат. Для

України це особливо актуально в умовах післявоєнної відбудови, коли потрібна оптимізація ресурсів і підвищення довіри інвесторів до будівельних проєктів. Таким чином, BIM і LCC трансформуються у стратегічний інструмент підвищення фінансової стійкості та інвестиційної привабливості галузі.

В контексті розгляду економічної ефективності від синергії BIM та LCC., можна зауважити, що при поширенні BIM у будівельній галузі очікується поглиблення інтеграції інтелектуальних підходів в управління інфраструктурними проєктами. Перспективи охоплюють ширше використання штучного інтелекту, автоматизацію аналізу життєвого циклу об'єктів та створення комплексних платформ управління, орієнтованих на підвищення ефективності використання ресурсів [124].

Застосування методу аналізу життєвих витрат (LCC) у поєднанні з BIM-моделюванням є важливим кроком на шляху до зростання економічної ефективності будівельних проєктів. Така інтеграція дозволяє враховувати не лише капітальні витрати, а й витрати на експлуатацію, енергоефективність та обслуговування об'єкта в довгостроковій перспективі [94].

BIM підвищує точність проєктної документації, виявляє невідповідності ще на стадії проєктування та скорочує витрати на перероблення. Економічна модель оцінки ефективності BIM повинна враховувати ключові KPI: скорочення витрат на проєктування, підвищення точності кошторисів, зменшення термінів реалізації. Математичне моделювання з урахуванням показників NPV, IRR та ROI забезпечує обґрунтованість інвестиційних рішень, а перевірка точності здійснюється через апробацію на реальних пілотних об'єктах [87].

Міжнародний досвід підтверджує економічну доцільність впровадження BIM. У Фінляндії з 2001 р. обов'язкове застосування BIM у державних проєктах запровадило агентство Senate Properties; до 2007 р. понад 90 % архітектурних компаній та 60 % інженерних бюро застосовували BIM. У Швеції BIM став обов'язковим у проєктах Шведської транспортної адміністрації з 2015 р., у Норвегії – ще з 2010 р., у Данії – через муніципальні цифрові пілотні програми [312]. Велика Британія запровадила програму UK BIM Program: з 2016 р. BIM є

обов'язковим у всіх державних інфраструктурних проєктах, що дало змогу суттєво знизити витрати [357].

Розробка універсальної моделі оцінювання ефективності BIM стикається з рядом викликів. По-перше, це дефіцит емпіричних даних: лише обмежена кількість проєктів має детально задокументовані результати впровадження. По-друге, складність кількісної оцінки непрямих вигод, таких як репутаційний ефект, екологічна відповідальність або підвищення довіри з боку партнерів. По-третє, різноманітність типів проєктів вимагає адаптації моделі до різних форматів – від житлових об'єктів до масштабних інфраструктурних програм. Ключовим чинником успіху виступає державна підтримка й нормативна гармонізація. Наприклад, у Нідерландах BIM застосовується в масштабних інфраструктурних проєктах (Rijksvastgoedbedrijf), а у Франції уряд ухвалив рішення про обов'язкове використання BIM у будівництві 500 тис. житлових об'єктів ще до 2017 р., а з 2018 р. – у всіх державних проєктах. У 2015 р. створено EU BIM Task Group для розробки європейських стандартів застосування BIM у публічних закупівлях [199].

Таким чином, BIM із технічного інструменту трансформується в економічно виправданий механізм інвестиційної ефективності [319].

Інвестиційний процес у будівельних проєктах охоплює значні ризики – як фінансові (коливання валютного курсу, непередбачені витрати, зміни вартості матеріалів), так і нефінансові (затримки, технічні збої, юридичні труднощі). Зниження рівня ризиків можливе завдяки диверсифікації джерел фінансування, впровадженню страхових механізмів та безперервному моніторингу зовнішнього середовища [319]. Водночас стійкість інвестиційного середовища залежить від рівня диверсифікації економіки. Країни та регіони з більш різноманітною економічною структурою швидше адаптуються до кризових явищ. Прикладом є місто Ралі (штат Північна Кароліна, США), яке історично залежало від сільського господарства та текстильної промисловості, проте завдяки формуванню Research Triangle (університети Duke, UNC-Chapel Hill, NC State) перетворилося на високотехнологічний центр. Це забезпечило надходження інвестицій у IT,

біотехнології, фармацевтику та фінансовий сектор [350]. Сьогодні Ралі демонструє економічну стійкість навіть у періоди рецесій, а його досвід є показовим для регіонів України, які прагнуть зменшити залежність від окремих галузей. Важливим чинником тут виступає соціальна рівність: значення коефіцієнта Джині, наближене до 0, свідчить про інклюзивність, тоді як високі показники нерівності знижують ефективність диверсифікації [385].

Будівельна галузь виконує подвійне призначення у національній економіці: з одного боку, вона забезпечує створення та оновлення матеріально-технічної бази суспільства, а з іншого – формує вагомі соціальні ефекти, що проявляються у створенні робочих місць, підвищенні рівня доходів населення та посиленні мультиплікативного впливу на суміжні галузі. Залучення інвестицій у будівництво сприяє не лише економічному зростанню, а й поліпшенню якості життя через розвиток інфраструктури, освіти та охорони здоров'я. У цьому контексті особливої ваги набуває аналіз соціально-економічних ефектів функціонування підприємств будівельної галузі, що дає змогу оцінити її внесок у забезпечення стійкості економічної системи та добробуту населення.

Одним із ключових соціально-економічних ефектів функціонування будівельної галузі є створення робочих місць і вплив на рівень доходів населення. Будівництво традиційно належить до трудомістких сфер економіки, у яких зайнята значна кількість працівників як безпосередньо на будівельних майданчиках, так і у суміжних галузях: виробництві будівельних матеріалів, транспорті, логістиці, проєктуванні, інжинірингу тощо. За даними Державної служби статистики, впродовж 2010 – 2021 рр. у секторі було зосереджено від 0,8 до 1,05 млн осіб, що становило 4 – 5 % загальної зайнятості економіки [332]. Попри зниження у кризові роки (2014 – 2015рр.) та стрімке скорочення у 2022 р. через повномасштабну війну, у 2023 р. простежуються ознаки відновлення зайнятості [231].

Середня заробітна плата у будівельній галузі протягом останнього десятиліття демонструвала стійку позитивну динаміку, поступово наближаючись до середньої по економіці. Водночас у регіонах із високою концентрацією

будівельних підприємств рівень доходів населення є вищим, що підкреслює просторовий вимір соціального впливу галузі [232]. Узагальнені соціальні ефекти інвестицій у будівництво наведені у таблиці 2.19.

Таблиця 2.19

Соціальні ефекти інвестицій у будівництво

Показник	2008-2013 докризовий період	2014– 2015 криза	2016-2021 відновлення	2022, пов- номасшта бна війна	2023, по- чаток від- новлення
Кількість створе- них робочих місць (тис. осіб)	1000–1050	900- 950	850-900	550-600	620-650
Середня заробітна плата у будівництві (% до середньої по економіці)	85-90	80-85	90-95	85-90	90-95
Мультиплікатор зайнятості (робоч. місць у суміжних галузях на 1 місце у будівництві)	1,6-1,8	1,4-1,6	1,7-1,9	1,3-1,5	1,5-1,7
Частка зайнятих у будівництві від за- гальної зайнятості, %	4,5-5,0	4,0-4,2	4,0-4,5	2,5-3,0	3,0-3,5

Джерела: узагальнено автором на основі даних: [231; 232; 332].

Дані таблиці 2.19 підтверджують циклічний характер соціальних ефектів інвестицій у будівництво, які тісно корелюють із загальноекономічними тенденціями. У 2008 – 2013 рр. галузь забезпечувала понад 1 млн робочих місць (4,5 – 5 % зайнятості), а середня зарплата, хоч і нижча від середньої по економіці, але мала стабільне зростання. У 2014 – 2015 рр. відбулося скорочення чисельності працівників і мультиплікатора зайнятості, тоді як у 2016 – 2021 рр. простежувалося відновлення ринку праці та посилення ролі суміжних галузей. Найглибший спад стався у 2022 р., коли кількість зайнятих знизилася до 550 – 600 тис. осіб, проте у 2023 р. вже спостерігається відновлення до 620 – 650 тис. осіб. Динаміку цих змін подано на рисунку 2.17.

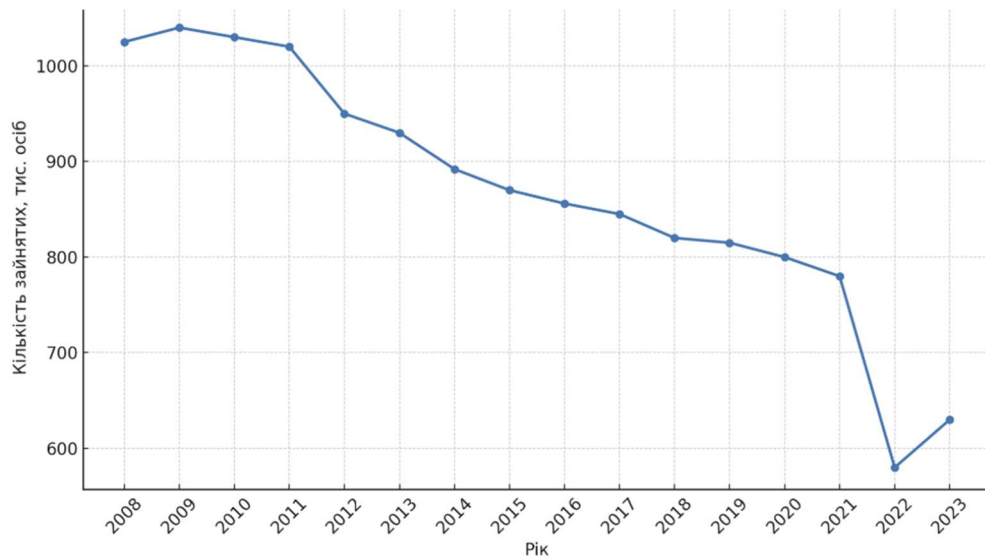


Рис. 2.17. Динаміка зайнятості у будівельній галузі за 2008-2023 рр.

Джерела: сформовано автором на основі даних [231; 232].

Представлена на рисунку 2.17 динаміка засвідчує хвилеподібний характер змін зайнятості у будівельній галузі протягом 2008 – 2023 рр. У докризовий період кількість зайнятих перевищувала 1 млн осіб, що забезпечувало вагому частку у структурі національної зайнятості. Починаючи з 2014 р., на тлі воєнно-політичної нестабільності та економічної рецесії відбулося суттєве скорочення, яке досягло піку у 2015 р.

У 2016 – 2021 рр. простежувалося поступове відновлення та стабілізація ринку праці: кількість зайнятих утримувалася на рівні 0,8 – 0,9 млн осіб, що підтверджувало відновлення інвестиційної активності галузі. Найглибший спад відбувся у 2022 р., коли чисельність працівників скоротилася майже удвічі порівняно з докризовим рівнем. Водночас у 2023 р. зафіксовано відновлення до 0,63 млн осіб, що свідчить про початок активізації відбудовчих процесів.

Будівельна галузь має вагомий соціальний ефект, адже створює основу для розвитку інфраструктури, освіти та охорони здоров'я. Зведення сучасних шкіл, університетів і дослідницьких центрів формує матеріальну базу для підготовки людського капіталу, тоді як інвестиції у приватну освіту створюють конкурентне середовище, а також підвищують якість освітніх послуг. Показовим є приклад будівництва Вальдорфської школи у Київській області, що поєднує інноваційні освітні методики з сучасними інвестиційними моделями [227].

Не менш важливою є роль будівництва у розвитку медичної інфраструктури – лікарень, амбулаторій та реабілітаційних центрів, що підвищують доступність медичних послуг, створюють нові робочі місця та зменшують територіальні диспропорції у забезпеченні медичною допомогою.

Ці процеси супроводжуються мультиплікативним ефектом: кожен інвестиційний проєкт у соціальну інфраструктуру стимулює розвиток суміжних секторів – транспорту, енергетики, ІТ та сфери послуг. Взаємозв'язок будівництва з освітнім і медичним ринками формує цілісний соціально-економічний комплекс, де будівництво виступає каталізатором структурних змін.



Рисунок 2.18 Вплив будівництва на суміжні галузі: мультиплікативний ефект
Джерело: авторська розробка.

Рисунок 2.18 демонструє системний вплив будівельної галузі на розвиток суміжних сфер соціально-економічного комплексу. Йдеться не лише про освіту та охорону здоров'я, а й про транспортну та інженерну інфраструктуру, включаючи дороги, логістичні вузли та об'єкти енергетики. Такі проєкти створюють основу для ефективного функціонування економіки, знижують транзакційні витрати та сприяють регіональній інтеграції.

Привабливість інвестицій у приватну освіту (з прикладом Вальдорфської школи) має на меті створити перехід від аналізу взаємозв'язку будівництва з освітньою та медичною сферами до розгляду приватних ініціатив, він є логічним, адже саме у сегменті приватної освіти найвиразніше простежується поєднання економічного та соціального ефектів. Якщо державні інвестиції забезпечують базові потреби суспільства, то приватні освітні проєкти стають драйвером модернізації галузі, створюючи нові стандарти якості та формуючи конкурентне середовище. Привабливість інвестицій у приватну освіту визначається кількома

чинниками: стабільним попитом на освітні послуги навіть у кризові періоди; довірою до альтернативних освітніх моделей, орієнтованих на розвиток креативності, критичного мислення та міждисциплінарних компетентностей; мультиплікативним ефектом – будівництво приватних закладів створює робочі місця не лише у будівництві, а й у сфері освіти, обслуговування та суміжних послуг.

У даному контексті показовим прикладом є проєкт будівництва Вальдорфської школи в Київській області. Його реалізація поєднує сучасні будівельні технології (BIM-моделювання, LCC-аналіз, ESG-фактори), що оптимізують витрати та підвищують ефективність інвестицій, з впровадженням інноваційних педагогічних практик. Результатом стає не лише створення освітнього середовища нового типу, а й підвищення інвестиційної привабливості регіону завдяки довірі до якісних соціально орієнтованих проєктів.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що інвестиції у приватну освіту демонструють синергію економічної доцільності та суспільної користі. Вони формують людський капітал, зміцнюють довіру інвесторів та сприяють підвищенню конкурентоспроможності регіонів. Це підтверджує багатогранність соціально-економічного виміру діяльності будівельної галузі та її роль як ключового драйвера сталого розвитку у післявоєнний період.

Аналіз розвитку будівельної галузі України у 2008 – 2023 рр. засвідчив її циклічний характер: зростання у докризовий період, спад у 2014 – 2015 рр., відновлення у 2016 – 2021 рр. та різке падіння внаслідок початку повномасштабної війни у 2022 р., після чого у 2023 р. намітилися перші ознаки відновлення. Це підтверджує високу чутливість галузі до зовнішніх шоків і водночас її потенціал як ключового сектора післявоєнної реконструкції. Важливими факторами сучасного розвитку є цифрова трансформація (BIM, LCC), що підвищує ефективність і прозорість інвестиційних рішень, а також соціально-економічний вплив галузі через створення робочих місць, розвиток людського капіталу та інфраструктури. Приклади приватних освітніх проєктів

демонструють можливість поєднання економічної доцільності та суспільної користі.

Таким чином, будівельна галузь поєднує економічний і соціальний потенціал, а її подальший розвиток буде залежати від швидкості інтеграції сучасних технологій та залучення міжнародного капіталу в умовах післявоєнного відновлення.

Для комплексної оцінки перспектив та обмежень розвитку будівельної галузі доцільним є використання інструментарію SWOT-аналізу. Він дозволяє систематизувати сильні та слабкі сторони галузі, а також виявити зовнішні можливості й загрози, що визначають умови її функціонування в умовах післявоєнного відновлення. Результати аналізу наведені у таблиці 2.20.

Таблиця 2.20

SWOT-аналіз будівельної галузі України

Сильні сторони (Strengths) - значний мультиплікатор зайнятості; - досвід у реалізації інфраструктурних проєктів; - потенціал інтеграції BIM та LLC; - високий попит на житлове будівництво.	Слабкі сторони (Weaknesses) - висока залежність від зовнішніх шоків; - недостатня цифрова зрілість підприємств; - обмеженість внутрішніх інвестиційних ресурсів; - нерівномірною регіональна структура розвитку.
Можливості (Opportunities) - післявоєнне відновлення України; - залучення міжнародного капіталу та донорів; - державні програми підтримки та пільгового кредитування; - розвиток «зеленого» будівництва та ESG-стандарт.	Загрози (Threats) - тривалий воєнний конфлікт та ризики безпеки; - міграція робочої сили за кордон; - волатильність валютного курсу та цін на ресурси; - високий рівень тінізації галузі.

Джерело: складено автором на основі власного узагальнення ринкової ситуації та інформації, представленої у відкритих джерелах.

Проведений SWOT-аналіз дозволяє систематизувати ключові чинники розвитку будівельної галузі України. Серед сильних сторін – мультиплікативний ефект зайнятості, досвід реалізації масштабних інфраструктурних проєктів і потенціал інтеграції цифрових технологій (BIM, LCC), що створює основу для конкурентоспроможності галузі. Слабкі сторони проявляються у високій

залежності від зовнішніх шоків, низькому рівні цифрової зрілості та обмеженості внутрішніх фінансових ресурсів, тоді як основними загрозами залишаються воєнні ризики, міграція кадрів і нестабільність макроекономічного середовища. Водночас післявоєнне відновлення, міжнародне фінансування та впровадження «зелених» стандартів формують сприятливі можливості для перетворення галузі на один із драйверів відбудови та сталого економічного розвитку.

2.3 Проблеми формування системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва

Різноманітність правових систем у світі визначає відмінності у механізмах захисту прав інвесторів, що безпосередньо впливає на доступність фінансування, динаміку ринків капіталу та рівень конкуренції між різними формами власності. Умовно у світі виділяють дві базові моделі:

- прецедентне (англосаксонське) право, характерне для США, Великої Британії, Канади, Австралії та низки інших держав;
- континентальне (романо-германське) право, поширене у країнах Європи, Азії та Латинської Америки.

Досвід свідчить, що держави з прецедентною правовою системою забезпечують вищий рівень захисту прав акціонерів та інвесторів, оскільки судові прецеденти формують гнучкі механізми вирішення корпоративних спорів, а сама система визнає акціонерів ключовими стейкхолдерами (суб'єктами впливу). Натомість у країнах із континентальною правовою традицією корпоративне управління зазвичай зосереджене на інтересах великих власників або держави, що послаблює позиції міноритарних інвесторів і підвищує ризики зловживань [74]. Такі інституційні умови безпосередньо визначають здатність компаній залучати капітал. За відсутності належного правового захисту ускладнюється доступ до фінансування як у формі боргових ресурсів, так і акціонерного капіталу, що підвищує інвестиційні ризики і знижує привабливість ринку для довгострокових інвесторів.

Узагальнюючи, можна виділити три взаємопов'язані фактори, які визначають рівень захисту інвесторів та безпосередньо впливають на їхню готовність вкладати кошти. По-перше, це наявність правових гарантій та дієвих механізмів захисту прав акціонерів. По-друге, стабільність і передбачуваність функціонування ринку капіталу. По-третє, доступність кредитних ресурсів, яка значною мірою залежить від довіри фінансових установ до правової системи. Взаємозв'язок цих елементів відображено на рисунку 2.19.



Рисунок 2.19. Ключові фактори захисту інвесторів

Джерело: складено автором на основі: [167; 191; 380].

Представлені на рис. 2.19 фактори підтверджують, що рівень правового захисту інвесторів є одним із ключових детермінантів розвитку фінансових ринків та залучення капіталу. Як свідчить робота Ла Порта, Лопеса-де-Сіланеса, Шлейфера і Вішні *Legal Determinants of External Finance* [167], країни англосаксонської правової традиції мають більш розвинуті фондові ринки завдяки більш гнучким і передбачуваним механізмам захисту акціонерів.

Натомість держави романо-германської системи демонструють нижчий рівень інвестиційної активності.

Тенденцію підтверджує і рейтинг Doing Business [380]: США (5 місце) та Велика Британія (8 місце) належать до країн із найбільш сприятливим інституційним середовищем для інвестування, тоді як Україна посідала 64-те місце в останній рік обрахунку даного рейтингу [82]. Це означає, що вітчизняна економіка стикається з низкою бар'єрів: від правової невизначеності та корупційних ризиків до регуляторної нестабільності, що обмежує доступ інвесторів до фінансування та стримує економічне зростання.

Країни, де права інвесторів захищені недостатньо, стикаються з низкою негативних економічних явищ. Одним із ключових наслідків є відтік капіталу: інвестори уникають вкладень у нестабільні юрисдикції, віддаючи перевагу державам із прогнозованими та зрозумілими правовими системами. Це суттєво обмежує надходження іноземних інвестицій, зменшує фінансові можливості підприємств і стримує економічне зростання.

Не менш серйозним наслідком є слабкий розвиток фондового ринку. У країнах із ненадійним захистом прав акціонерів рівень довіри до біржових механізмів залишається низьким, що знижує можливості компаній залучати капітал шляхом емісії акцій. Відсутність ефективного регулювання, прозорих механізмів корпоративного управління та належного судового захисту інвесторів робить національний фондовий ринок менш привабливим як для внутрішніх, так і для зовнішніх інвесторів. Крім того, слабка правова система створює передумови для корупції. У країнах із неефективною судовою владою рішення часто приймаються під впливом корупційних чинників, що посилює ризики для інвесторів і стимулює розвиток тіньової економіки. Як наслідок, знижується конкурентоспроможність країни на міжнародному рівні [167].

Таким чином, рівень правового захисту інвесторів є критично важливим індикатором інвестиційної привабливості країни. Системний підхід до вдосконалення законодавства, зміцнення судової системи та підвищення прозорості корпоративного управління здатен суттєво покращити інвестиційний

клімат, сприяти зростанню економіки та розвитку фондового ринку. У сучасних умовах, коли капітал характеризується високою мобільністю, держави з ефективними механізмами захисту прав інвесторів отримують стратегічну перевагу в глобальній конкуренції за інвестиційні ресурси.

Водночас захист прав інвесторів є не лише умовою розвитку ринку капіталу, а й основою ефективного залучення фінансових ресурсів. Країни з прецедентною правовою системою забезпечують більш розвинуті механізми корпоративного управління і правового захисту акціонерів, що формує довіру до фінансових інституцій і стимулює сталий економічний розвиток. Натомість держави романо-германської правової традиції потребують глибших реформ судової системи та регуляторних органів, аби підвищити рівень захисту прав інвесторів. Це становить передумову розширення доступу до фінансування, зростання ринку капіталу та інтеграції до глобальних фінансових потоків [148]. Висновок є очевидним: успішне залучення інвестицій і розвиток ринку капіталу неможливі без стабільного, передбачуваного та інституційно надійного інвестиційного середовища.

Особливо показовим у цьому контексті є сегмент приватної освіти. Формування ефективної системи фінансування освітніх об'єктів вимагає врахування не лише економічних, а й соціальних та регуляторних чинників. Так, у випадку інвестування у Вальдорфську школу в Київській області виявляються комплексні виклики, пов'язані з доступом до фінансування, нормативно-правовими бар'єрами, конкурентним середовищем та стійкістю бізнес-моделі освітнього закладу.

Аналіз інвестиційного середовища в освітніх проєктах засвідчив існування низки бар'єрів, що обмежують реалізацію альтернативних шкіл, зокрема Вальдорфського типу. Вони стосуються фінансування, інфраструктурних обмежень, нормативного регулювання, а також специфіки попиту на приватну освіту.

Варто зазначити, що формування системи інвестиційного забезпечення будівництва Вальдорфської школи в Київській області супроводжується низкою

викликів, серед яких: обмеженість фінансування, високі витрати на будівництво, наявність конкурентного середовища, тривалий період окупності та регуляторні перешкоди. Для забезпечення успішної реалізації проєкту доцільним є залучення диверсифікованих джерел фінансування (банківське кредитування, приватні інвестори, міжнародні гранти), а також розвиток інфраструктури, популяризація альтернативної освіти та неухильне дотримання законодавчих вимог.

За умов правильного стратегічного планування та активного залучення зацікавлених сторін (батьків, інвесторів, освітніх експертів тощо) Вальдорфська школа має потенціал стати соціально значущим та економічно обґрунтованим освітнім проєктом, що відповідає сучасним освітнім тенденціям. Успішність його реалізації залежить насамперед від ефективності системи інвестиційного забезпечення.

Розвиток цивільного будівництва в освітній сфері потребує чіткої регуляторної бази та дієвих механізмів фінансування. Водночас складність дозвільних процедур, адміністративні бар'єри та ризики правової невизначеності можуть істотно ускладнити реалізацію освітніх ініціатив. У цьому контексті проєкт будівництва Вальдорфської школи вимагає прозорого управління інвестиціями, належного аудиту фінансових потоків і формування сприятливого інституційного середовища.

Показовим є досвід Сполучених Штатів, де система затвердження інвестиційних проєктів має високий рівень структурованості: рішення щодо придбання земельних ділянок, будівництва освітніх або комерційних об'єктів ухвалюються органами місцевого самоврядування на рівні муніципалітетів. При цьому законодавство не містить дискримінаційних обмежень щодо походження інвестора – як національні, так і іноземні компанії мають рівні права щодо подачі заявок та участі у проєктах [22]. Такий підхід формує прозоре інституційне середовище для бізнесу та стимулює активне залучення інвестицій. Наприклад, якщо ініціативна група підприємців або благодійний фонд планує реалізувати альтернативний освітній заклад (у тому числі Вальдорфського типу), питання розглядається міською радою з урахуванням впливу на громаду, місцеву

інфраструктуру та економіку. Рішення ухвалюються за чітко визначеними процедурами з дотриманням принципів публічності та економічної доцільності [227].

Для України актуальним завданням є створення зрозумілої, цифровізованої та оперативної системи розгляду інвестиційних заявок, що сприятиме спрощенню дозвільних процедур, мінімізації корупційних ризиків і посиленню участі громадськості у плануванні проєктів.

Водночас у країнах з перехідною економікою процедура отримання дозволів на будівництво залишається складною, що гальмує реалізацію інвестиційних проєктів. Серед основних перешкод виділяються:

- непрозорість процедур (тривалий розгляд документів, відсутність чітких строків погодження);
- корупційні ризики (неформальні вимоги, що створюють тиск на інвестора);
- невизначеність законодавства (багатозначність трактувань норм, відсутність уніфікації з місцевими регуляціями);
- обмежений доступ до фінансових ресурсів (високі ставки, непрогнозовані умови для іноземних інвесторів).

У випадку з інвестуванням у Вальдорфську школу в Київській області ці фактори становлять реальні ризики затримки або навіть зриву реалізації проєкту, особливо за відсутності узгодженості між місцевими органами влади, регуляторами та інвесторами.

Вдосконалення законодавства для сприяння інвестуванню в цивільне будівництво. Розвиток ринку інвестицій у цивільне будівництво значною мірою залежить від якості законодавчого регулювання. Прозорі та ефективні механізми залучення капіталу сприяють економічному зростанню, створенню нових робочих місць і підвищенню рівня життя населення. Водночас надмірна бюрократія, складні дозвільні процедури та корупційні ризики здатні суттєво обмежити інвестиційну активність і змусити потенційних інвесторів обирати альтернативні юрисдикції [261].

Для формування сприятливого середовища необхідно здійснити комплексні реформи у сфері отримання дозволів та інвестиційного регулювання. Одним із ключових напрямків є цифровізація адміністративних процедур. Використання електронних платформ для подачі заявок, автоматизованого моніторингу їхнього статусу та інтеграції баз даних між державними органами може істотно скоротити терміни ухвалення рішень, зменшити вплив людського фактора та мінімізувати корупційні ризики [255]. Проте на практиці цей механізм залишається обмеженим: система «Дія» переважно виконує роль посередника між Державною архітектурно-будівельною інспекцією та заявником, тому людський фактор продовжує відігравати значну роль.

Досягнення реальної ефективності цифрових реформ можливе лише за умови створення системи, де всі етапи ухвалення рішень здійснюються автоматично, без адміністративного втручання. Лише в такому випадку цифровізація стане дієвим інструментом покращення інвестиційного клімату.

Не менш важливим напрямом є забезпечення прозорості ухвалення рішень. Запровадження відкритих реєстрів щодо надання дозволів на будівництво, публічного доступу до інформації про власність на земельні ділянки, а також механізмів залучення громадськості до моніторингу інвестиційних проєктів сприятиме підвищенню довіри та зменшенню ризиків прийняття незаконних рішень [343].

Важливим кроком є створення системи «єдиного вікна», тобто централізованої платформи або установи, яка координуватиме погодження інвестиційних проєктів. Це дасть змогу скоротити кількість безпосередніх контактів інвесторів із чиновниками, знизить адміністративний тиск на бізнес і зменшить корупційні ризики.

Особливої уваги заслуговують пільгові умови для інвестицій у соціальні проєкти, зокрема в освіту. Будівництво шкіл, таких як Вальдорфські, потребує довгострокових капіталовкладень із відтермінованим періодом окупності. Податкові пільги, субсидії чи компенсаційні механізми можуть стати вирішальними чинниками при ухваленні інвестиційних рішень [22].

Щоб забезпечити довгострокову стабільність умов інвестування, доцільним є законодавче закріплення гарантій незмінності регуляторних вимог протягом визначеного періоду. Часті зміни у сфері будівельних норм, оподаткування та прав власності знижують передбачуваність ринку і, відповідно, його інвестиційну привабливість.

Досвід країн, які успішно реформували свої системи інвестування, доводить, що прозорі процедури, ефективне законодавче регулювання та державна підтримка соціальних проєктів значно полегшують залучення капіталу. Це особливо важливо для будівництва шкіл, лікарень та інших об'єктів соціальної інфраструктури, де інвестиції мають довгостроковий характер і потребують додаткових стимулів [316].

У Німеччині місцева влада працює за чітко визначеними строками розгляду інвестиційних проєктів у сфері освіти та охорони здоров'я. Це знижує бюрократичне навантаження на інвесторів і забезпечує прогнозованість ухвалених рішень. Окрім того, муніципалітети часто виступають співінвесторами або надають земельні ділянки на пільгових умовах [293].

У Швеції діють спеціальні фонди підтримки освітніх проєктів, які пропонують субсидії та безвідсоткові кредити для будівництва екологічно безпечних шкіл. Водночас держава здійснює контроль якості реалізованих об'єктів, що гарантує ефективне використання коштів [331].

У країнах Західної Європи Вальдорфські школи розвиваються завдяки поєднанню державної підтримки, приватних інвестицій і благодійних внесків. У Німеччині та Нідерландах альтернативна освіта фінансується через спеціальні програми субсидування та звільнення від частини податкових зобов'язань [131].

В Україні інвестування у Вальдорфські школи стикається з низкою бар'єрів: відсутністю стабільних механізмів державної підтримки, складною процедурою отримання дозволів на будівництво та нестабільним регуляторним середовищем. Тому запровадження реформ, спрямованих на спрощення адміністративних процедур і створення прозорих механізмів фінансування, є критично важливим для розвитку альтернативної освіти [316].

Міжнародний досвід засвідчує, що ефективна інвестиційна політика у сфері освіти ґрунтується на чітких процедурах, прозорості ухвалення рішень та державній підтримці. Приклади країн Північної Європи доводять: поєднання державно-приватного партнерства, субсидування та цифровізації дозвільних процедур стимулює розвиток сучасної освітньої інфраструктури [77].

Для України першочерговим завданням є адаптація цих практик до національного контексту з урахуванням обмежених ресурсів та інституційних ризиків. Забезпечення доступу до фінансування для альтернативних навчальних закладів створить нові можливості для залучення інвесторів, підвищення якості освіти та розбудови сучасної інфраструктури. Водночас інвестиції у сферу освіти мають розглядатися як складова ширшої економічної стратегії. Капітал, спрямований у технології, інфраструктуру та соціальні ініціативи, формує нові робочі місця, стимулює інноваційний розвиток і зміцнює конкурентоспроможність економіки.

Надійний правовий захист інвесторів залишається фундаментальною умовою активного інвестування. За наявності гарантій справедливого розгляду спорів і передбачуваного регуляторного середовища інвестори готові вкладати у стратегічно важливі напрями – освіту, охорону здоров'я та сталий розвиток. Саме створення сприятливого інституційного середовища має стати одним із головних пріоритетів державної політики України на етапі післявоєнної трансформації.

У розвинених країнах функціонує розгалужена система правового та економічного захисту інвесторів, яка формує сприятливий інвестиційний клімат та мінімізує ризики втрати капіталу. Міжнародна практика демонструє, що високий рівень захисту прав акціонерів та кредиторів прямо корелює з активністю фондового ринку, доступністю фінансових ресурсів та стабільністю макроекономічного середовища.

Ключові інструменти охоплюють:

- чітке корпоративне законодавство, що гарантує права міноритарних акціонерів;

- ефективні судові та арбітражні механізми, які забезпечують швидке і справедливе вирішення інвестиційних спорів;
- регуляторний нагляд з боку незалежних фінансових інституцій;
- антикорупційну політику та прозорість процедур, які мінімізують адміністративні бар'єри для інвесторів;
- податкові стимули та пільги, спрямовані на довгострокове утримання капіталу в країні.

Дані механізми формують інституційне середовище, яке підвищує довіру до юрисдикції, сприяє стабільності фінансових ринків та забезпечує притік як внутрішніх, так і зовнішніх інвестицій. Узагальнюючи міжнародний досвід, можна виокремити низку базових механізмів правового захисту інвесторів, які формують основу довіри до національних юрисдикцій. Вони охоплюють як інституційні, так і договірні інструменти, що забезпечують стабільність інвестиційного середовища та знижують ризики політичних і економічних втручань. Найбільш поширені та ефективні з них подано на рисунку 2.20.



Рисунок 2.20 Ключові механізми правового захисту інвесторів у міжнародній практиці

Джерело: складено автором на основі: [131; 293; 316].

Успішний розвиток ринку капіталу та активне залучення інвестицій неможливі без дієвих механізмів правового захисту інвесторів. Провідні економіки світу вибудували цілісні системи контролю й регулювання, що забезпечують прозорість ведення бізнесу, відповідальність компаній перед акціонерами та передбачуваність фінансових рішень. Запровадження таких практик стало фундаментом для сталого розвитку ринку капіталу, підвищення довіри інституційних та приватних інвесторів та формування сприятливого інвестиційного клімату [293].

Приклади США, ЄС, Великої Британії, Сінгапуру та Японії демонструють, що правовий захист інвесторів є не лише юридичною гарантією, а й ключовим елементом економічної стратегії держав. Для України дані уроки мають особливе значення, адже формування прозорого та надійного інституційного середовища визначає спроможність країни інтегруватися у глобальні фінансові потоки та реалізовувати масштабні проекти цивільного будівництва.

У контексті розгляду США, а саме комісії з цінних паперів SEC (Securities and Exchange Commission), варто зазначити наступне: у Сполучених Штатах система захисту інвесторів є однією з найефективніших у світі. Ключову роль у цьому процесі відіграє Комісія з цінних паперів та бірж (SEC – Securities and Exchange Commission), яка була створена після Великої депресії 1929 року для запобігання фінансовим махінаціям. SEC забезпечує прозорість діяльності компаній, які випускають акції, контролює фондовий ринок і формує довіру інвесторів [192].

Знаковим прикладом стало викриття у 2001 році фінансового шахрайства компанії Enron, що призвело до ухвалення Закону Сарбейнса–Окслі (2002) з посиленням вимог до бухгалтерського обліку та аудиту [316]. Крім того, у 2021 році SEC втручалася у ситуацію з акціями GameStop, аби стабілізувати ринок і запобігти системним ризикам [22].

Таким чином, американська модель захисту інвесторів ґрунтується на превентивному контролі, жорсткій фінансовій звітності та незалежності регулятора, що робить її орієнтиром для країн із перехідною економікою.

Якщо у такому ж самому контексті розглядати Європейський Союз, то можна зазначити, що у ЄС діє одна з найбільш розвинених систем фінансового регулювання, яка поєднує вимоги прозорості з належним захистом прав інвесторів. Ключовим документом є Директива 2007/36/ЄС про права акціонерів (SRD), яка гарантує міноритарним акціонерам право брати участь у зборах, отримувати доступ до стратегічної інформації та захищати свої інтереси через судові й арбітражні механізми [15].

Європейський підхід спрямований на забезпечення справедливого ставлення до всіх інвесторів, підвищення прозорості корпоративної структури та стимулювання добросовісного управління. Особливу увагу приділено захисту міноритарних акціонерів і створенню механізмів запобігання зловживанням з боку великих власників. Узагальнюючи, модель ЄС забезпечує баланс між жорстким регуляторним контролем і захистом прав акціонерів, що робить її ефективною для інтегрованих ринків та багатонаціональних корпорацій.

Британська система захисту прав інвесторів ґрунтується на розвинених традиціях корпоративного управління, прозорості фінансової звітності та незалежному контролю. Ключовим нормативним актом є Financial Services and Markets Act (2000), який встановлює вимоги щодо прозорості корпоративної діяльності, обов'язковості зовнішнього аудиту та розкриття фінансової інформації [20].

З 2019 року регулятор Financial Conduct Authority (FCA) запровадив обов'язкове розкриття інформації про ESG-ризики (екологічні, соціальні та управлінські), що зробило Велику Британію одним із лідерів сталого інвестування в Європі [21]. Таким чином, британська модель поєднує класичні принципи корпоративної прозорості з інноваційними підходами до оцінки нефінансових ризиків.

Сінгапур за останні десятиліття трансформувався у глобальний фінансовий центр, що стало можливим завдяки послідовній державній політиці в сфері інвестицій. Визначальну роль відіграє Монетарний орган Сінгапуру (Monetary Authority of Singapore, MAS), який виконує функції одночасно

центрального банку та фінансового регулятора. MAS забезпечує прості та передбачувані процедури залучення капіталу, суворий контроль за фінансовою стабільністю та ефективну антикорупційну політику [329]. Привабливість юрисдикції посилюється низькою ставкою корпоративного податку (17 %), що робить Сінгапур конкурентоспроможним для міжнародних корпорацій. У рейтингу Doing Business 2020 країна посіла 2 місце у світі, поступившись лише Новій Зеландії [380].

В Японії ключовим елементом реформ у сфері корпоративного управління стало ухвалення у 2015 році Japan Corporate Governance Code, який зобов'язав компанії включати незалежних директорів до складу рад директорів. Це посилило прозорість корпоративної діяльності та підвищило довіру як національних, так і іноземних інвесторів [382]. Реформа також забезпечила міноритарним акціонерам ширший доступ до фінансової інформації та вплив на стратегічні управлінські рішення. Як наслідок, японський ринок став більш відкритим для іноземного капіталу, а рівень корпоративної відповідальності компаній зріс.

Досвід провідних економік світу (США, ЄС, Велика Британія, Сінгапур, Японія) свідчить, що ефективний захист прав інвесторів є основою для стабільного залучення капіталу та динамічного розвитку фінансових ринків.

Україна має змогу запозичити усі ці найкращі практики, впроваджуючи цифровізацію адміністративних процедур, створюючи незалежних регуляторів, спрощуючи дозвільні процеси та підвищуючи прозорість корпоративного управління. Це дозволить не лише зміцнити економіку і підвищити довіру до національного інвестиційного клімату, а й інтегруватися у глобальний ринок капіталу.

Разом із тим, додатковим викликом для інвесторів в Україні залишається недостатня незалежність судової системи. Наявність корупційних практик і політичного тиску знижує довіру до механізмів захисту інвестицій, особливо у випадках спорів із великим бізнесом чи державними структурами [261].

Ще однією критичною проблемою є неналежний захист прав акціонерів. Випадки рейдерських захоплень, незаконного переписування прав власності та

підробки документів створюють реальні загрози для міноритарних інвесторів, які часто позбавлені ефективних інструментів правового захисту [377].

Попри всі виклики, Україна має значний потенціал для залучення міжнародного капіталу за умови проведення комплексних інституційних реформ. Стабілізація нормативного середовища, уніфікація регуляторної бази та впровадження довгострокової інвестиційної політики є першочерговими завданнями. Створення відкритого цифрового реєстру законодавчих актів дозволить знизити регуляторну невизначеність, підвищити прозорість і забезпечити передбачуваність умов для інвесторів [342].

Особливу увагу слід приділити посиленню антикорупційних механізмів. Розширення повноважень Національного агентства з питань запобігання корупції (НАЗК), забезпечення ефективного функціонування Вищого антикорупційного суду, а також впровадження цифрових реєстрів у системі державної реєстрації бізнесу можуть істотно зменшити корупційні ризики в інвестиційній сфері [261]. Реформа судової системи є ще одним ключовим напрямом підвищення інвестиційної привабливості. Для інвесторів критично важливими є гарантії об'єктивного, ефективного та своєчасного розгляду спорів. Запровадження міжнародних стандартів у доборі суддів, підвищення рівня прозорості їх діяльності та посилення відповідальності за незаконні рішення здатні зміцнити довіру до судової гілки влади [298]. Захист корпоративних прав вимагає створення дієвих механізмів боротьби з рейдерством. Доцільним є формування незалежного органу контролю за реєстраційними діями, оперативне реагування на спроби незаконного втручання у майнові права, а також посилення кримінальної відповідальності за корпоративні злочини. Це необхідні передумови для забезпечення стабільності інвестиційного середовища [265].

Додатковим стимулом для залучення капіталу може стати створення спеціальних інвестиційних зон, у яких інвесторам надаватимуться податкові пільги, спрощені процедури реєстрації бізнесу та захист від незаконного втручання у діяльність компаній. Подібні інструменти успішно функціонують у країнах Східної Азії та Західної Європи, де вони стали важливим чинником

підвищення рівня інвестицій у стратегічні галузі [266]. Отже, захист прав інвесторів є базовим чинником інвестиційної привабливості країни. Україна має значний потенціал для залучення внутрішнього та міжнародного капіталу, проте без проведення комплексних інституційних реформ досягнення якісного прориву залишається малоімовірним. Стабільне законодавство, ефективна боротьба з корупцією, незалежна судова система та надійний корпоративний захист становлять фундамент залучення інвестицій. Лише за умови створення прозорих і справедливих умов ведення бізнесу Україна зможе стати конкурентною на глобальному інвестиційному ринку та гарантувати стійке економічне зростання.

Світовий досвід підтверджує, що країни, які створюють сприятливий інвестиційний клімат, отримують не лише стабільний приплив капіталу, а й розвиток бізнесу, впровадження інновацій та зростання добробуту населення. Україна вже здійснила низку важливих кроків у цьому напрямі, проте залишається перед викликом глибокого та послідовного реформування.

Формування інвестиційно привабливого середовища вимагає комплексних змін, спрямованих на забезпечення прозорості, законності та передбачуваності правил гри для всіх учасників ринку. Лише за таких умов можливим є не лише залучення капіталу, а й стимулювання довгострокового економічного зростання, створення нових робочих місць і розширення можливостей для бізнесу та громадян.

Одним із ключових індикаторів інвестиційної привабливості держави виступає рівень податкового навантаження. Порівняння середніх ставок оподаткування та обсягів інвестицій у різних країнах дозволяє визначити їхні конкурентні переваги. Водночас податкова політика не є єдиним фактором, що впливає на рішення інвесторів. Важливими залишаються політична стабільність, якість інституцій, рівень корупції, доступ до ринків, ефективність судової системи та загальний бізнес-клімат [267].

Таким чином, зниження податків саме по собі не гарантує збільшення інвестицій. Без супровідних реформ, що підвищують довіру до державних інституцій і гарантують справедливі правила для бізнесу, податкові стимули не

дадуть очікуваного ефекту. Лише комплексний підхід, а саме: поєднання фіскальних пільг із покращенням регуляторного середовища та правового захисту інвесторів, створить передумови для сталого інвестування та економічного розвитку [195].

Податкове навантаження суттєво різниться між країнами. Так, у 2020 році середнє значення для одинокого працівника без дітей у країнах ОЕСР становило 34,6 %: понад 45 % в Австрії, Бельгії, Франції, Німеччині та Італії, і менш як 20 % у Чилі, Колумбії та Новій Зеландії [266]. В Україні цей показник оцінюється на рівні близько 40 %, що співставно з Норвегією (40 %), Нідерландами (39 %) та Німеччиною (38 %) [267].

Обсяги прямих іноземних інвестицій (ПІІ) суттєво відрізняються залежно від рівня економічного розвитку, політичної стабільності та якості інституційного середовища. За даними на 2022й рік, на США, Канаду, країни Європейського Союзу та Східної Азії припадало понад 80 % світових ПІІ [229]. В Україні, відповідно до даних Міністерства фінансів, обсяг ПІІ у 2022 році становив лише 1 152 млн доларів США [254], що свідчить про обмежену спроможність національної економіки залучати зовнішній капітал.

Хоча логічно припустити, що низьке податкове навантаження може стимулювати приплив інвестицій, на практиці цей взаємозв'язок є значно складнішим. Наприклад, країни з високим рівнем оподаткування, такі як Німеччина та Франція, залишаються привабливими для інвесторів завдяки розвиненій інфраструктурі, політичній стабільності та висококваліфікованій робочій силі. Натомість держави з низькими податковими ставками не завжди отримують значні обсяги ПІІ через інші стримувальні фактори, серед яких: політична нестабільність, слабкий захист прав власності та низька якість судової системи [267].

Отже, інвестиційна привабливість країни формується під впливом цілого комплексу чинників, серед яких податкове навантаження є лише одним із них. Для створення сприятливого інвестиційного клімату необхідно поєднувати

оптимізацію податкової політики з прозорим регуляторним середовищем, надійним правовим захистом інвесторів та політичною стабільністю.

Важливим індикатором рівня участі держави в економічному розвитку є обсяг державних інвестиційних витрат, виражених у відсотках від валового внутрішнього продукту (ВВП). Такі витрати охоплюють фінансування інфраструктури, освіти, охорони здоров'я та інших стратегічних секторів, що формують основу сталого зростання [323]. У країнах Європейського Союзу середній рівень державних інвестицій становить близько 2,52 % від ВВП, тоді як в Україні у 2010 – 2012 роках цей показник коливався у межах 1,01–1,41 % [57].

Окремо слід відзначити роль державно-приватного партнерства (РРР) та інноваційних інструментів фінансування, таких як краудфандингові платформи. У країнах ЄС та Північній Америці вони стали ефективним механізмом залучення капіталу для соціально значущих проєктів, зокрема у сфері освіти та охорони здоров'я. Для України використання РРР і краудфандингу у будівництві освітніх закладів, включно з альтернативними школами Вальдорфського типу, може сприяти диверсифікації джерел фінансування та підвищенню довіри з боку громадськості [267].

У таблиці 2.21 наведено порівняльні дані щодо частки державних інвестиційних витрат у ВВП окремих країн, що дозволяє оцінити рівень державної участі в економіці та масштаби інвестиційної підтримки розвитку.

Таблиця 2.21

Загальні державні інвестиційні витрати в окремих країнах світу,
% до ВВП за 2024 р.

Країна	Загальні державні витрати (% від ВВП)
Україна	35,13 %
Норвегія	46,45 %
Франція	56,04 %
Німеччина	42,66 %
Італія	48,34 %
Велика Британія	38,60 %
США	35,16 %

Джерело: [57].

Частка державних інвестицій у валовому внутрішньому продукті є одним із ключових індикаторів економічної політики, оскільки відображає рівень участі держави у процесах стимулювання економічного розвитку. У різних країнах цей показник суттєво відрізняється залежно від економічної моделі, фіскальних пріоритетів та інституційних особливостей. Наприклад, у країнах із високим рівнем соціально-економічного розвитку, таких як Німеччина чи Швеція, частка державних капітальних видатків є вищою через активну участь держави у фінансуванні масштабних інфраструктурних програм. Натомість у державах із ліберальною моделлю (США, Канада) основний тягар інвестування бере на себе приватний сектор, тоді як держава здебільшого обмежується функціями регулятора.

В Україні структура державних інвестицій та їхня частка у ВВП зазнавали істотних змін протягом усього періоду незалежності. Такі коливання зумовлювалися трансформаційними процесами в економіці, адаптацією до глобальних і внутрішніх викликів. Зокрема, динаміка ВВП визначалася впливом світової фінансової кризи 2008 року, анексії Криму та війни на Донеччині у 2014–2020х роках, а також повномасштабного вторгнення росії у 2022 році.

Показники I кварталу 2024 року свідчать про відновлювальну динаміку: за даними Національного банку України, темпи зростання реального ВВП становили 6,5 % у річному вимірі, а обсяг економіки сягнув 81–82 % від довоєнного рівня 2021 року [262]. Це підтверджує адаптаційний потенціал економіки до умов затяжного конфлікту та кризового середовища. Водночас у таких умовах саме державні інвестиції залишаються одним із ключових інструментів забезпечення стійкості економіки, підтримки інфраструктури, збереження людського капіталу та стимулювання економічного зростання.

Отже, подальший розвиток державної інвестиційної політики в Україні має ґрунтуватися на принципах прозорості, пріоритетності та ефективності витрат. Це дозволить зміцнити фінансову дисципліну, підвищити довіру інвесторів і сформувати передумови для стійкого довгострокового зростання економіки.

Динаміка валового внутрішнього продукту України має складний і нерівномірний характер, що відображає особливості трансформаційних процесів та вразливість економіки до зовнішніх і внутрішніх шоків. Після глибокого падіння у 1990х рр., спричиненого трансформаційною рецесією, відновлення відбувалося хвилеподібно, з періодами зростання та різкими спаданнями. На показники суттєво вплинули глобальні фінансові кризи, а також внутрішні виклики: анексія Криму, збройний конфлікт на Донеччині, та повномасштабна агресія росії у 2022 році.

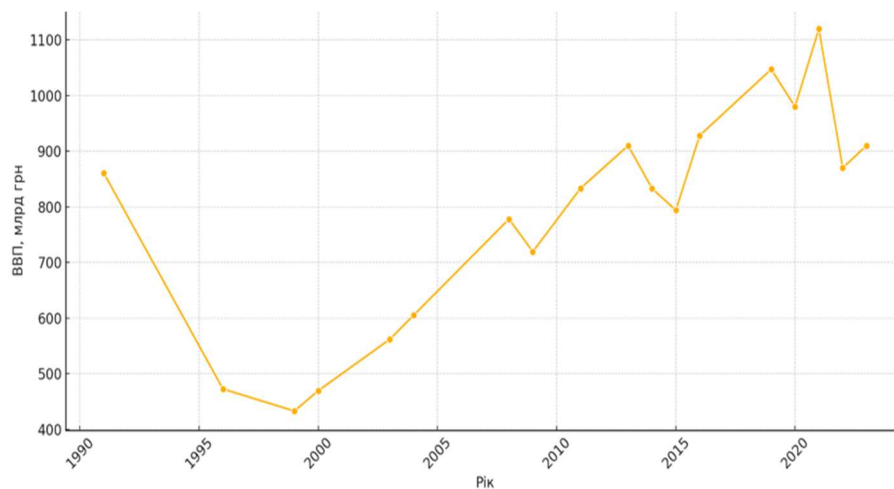


Рисунок 2.21 Динаміка реального ВВП України у 1990-2023 рр. (у цінах 2016 р.)
Джерело: складено автором на основі [236].

Аналіз макроекономічних показників, зокрема динаміки ВВП, засвідчує значну волатильність української економіки, зумовлену трансформаційною рецесією, глобальними кризами та воєнними потрясіннями. Водночас у 2023–2024 рр. виявляються ознаки стабілізації та адаптації економіки до кризових умов, що формує підґрунтя для відновлення інвестиційної активності.

Порівняльний аналіз державних витрат підтверджує структурні диспропорції. Так, за даними OECD, у 2022 році середня частка державних інвестицій у ВВП країн ЄС становила 2,52 %, тоді як в Україні цей показник не перевищував 1,5 % [338], що суттєво обмежує можливості модернізації інфраструктури та стимулювання інновацій. За даними МВФ, у 2022 році загальні державні витрати України сягнули 66 % ВВП, що перевищує середні показники країн ЄС (Франція – 56,99 %, Італія – 53,8 %, Німеччина – 45 %) [363].

Така структура видатків свідчить про надмірну орієнтацію на поточне споживання та соціальні трансфери замість інвестиційних програм.

Таким чином, ефективний захист прав інвесторів є одним із ключових чинників активізації інвестиційної діяльності та забезпечення довгострокового економічного зростання. Досвід провідних економік доводить: країни з високим рівнем правового захисту інвесторів, прозорою судовою системою та стабільними регуляторними інституціями залучають значні обсяги зовнішнього капіталу, що прямо впливає на стійкість їхнього економічного розвитку.

Для України першочерговим завданням є вдосконалення нормативно-правової бази у сферах корпоративного управління, захисту прав акціонерів, протидії рейдерству та розвитку фондового ринку. Важливу роль у цьому відіграє цифровізація державного управління: впровадження електронних сервісів, відкритих реєстрів і автоматизованих платформ. Як свідчить досвід Німеччини, Швеції та інших країн з високим рівнем цифрової трансформації, такі інструменти сприяють підвищенню прозорості, зниженню корупційних ризиків і спрощенню процедур ведення бізнесу. Це є критично важливим для створення сприятливого інвестиційного клімату. Україна вже зробила важливі кроки в цьому напрямі, зокрема через розвиток платформи «Дія». Проте подальший прогрес потребує не лише розширення функціоналу, а й гарантій кібербезпеки, інтероперабельності державних систем та захисту персональних даних.

Отже, сучасний стан інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в Україні характеризується поєднанням високих ризиків, недостатнього рівня державних інвестицій та нестабільності правового середовища, що суттєво обмежує можливості для залучення приватного й міжнародного капіталу. Аналіз міжнародного досвіду підтверджує, що ключовими факторами формування сприятливого інвестиційного клімату є стабільність регуляторної бази, прозорість процедур, захист прав інвесторів та активна роль держави у підтримці соціально значущих проєктів. Це створює передумови для пошуку нових методичних підходів і наукових рішень, спрямованих на вдосконалення системи інвестиційного забезпечення.

Висновки до Розділу 2

Проведений аналіз дав змогу комплексно оцінити сучасний стан і тенденції формування системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в Україні у взаємозв'язку з міжнародними практиками.

Аналіз зарубіжних моделей засвідчив, що успішність відновлення та інвестиційної активності у сфері будівництва визначається поєднанням зовнішнього фінансування, якісного інституційного середовища та високого рівня довіри інвесторів. Виокремлено закономірності: державна модель (Німеччина), інтеграційна (Польща), гібридна (Балкани), інноваційна (ESG, краудфандинг). Це дало підґрунтя для формування авторської типології моделей інвестиційного забезпечення цивільного будівництва.

Оцінка розвитку української будівельної галузі у 2008–2023 рр. засвідчила її циклічність та високу чутливість до зовнішніх і внутрішніх шоків. Попри кризові явища 2014 та 2022 рр., галузь зберігає мультиплікативний ефект зайнятості, вагомий внесок у ВВП та здатність до відновлення. Цифрова трансформація (BIM, LCC, ESG) створює нові можливості для підвищення ефективності інвестиційних рішень, а соціально-економічний вимір підтверджує ключову роль будівництва у формуванні людського капіталу, соціальної інфраструктури та регіональної інтеграції. Виявлені проблеми, що формують інвестиційне забезпечення в Україні, зумовлені інституційними бар'єрами, правовою невизначеністю та високим рівнем ризиків для інвесторів. Порівняння з міжнародними практиками засвідчило необхідність удосконалення нормативно-правової бази, посилення судового захисту, цифровізації дозвільних процедур і створення стимулюючих умов для інвестицій у соціально значущі об'єкти цивільного будівництва. Загалом результати дослідження підтверджують, що інтеграція зарубіжного досвіду, використання внутрішнього потенціалу будівельної галузі та усунення інституційних бар'єрів створюють передумови для формування нової моделі інвестиційного забезпечення цивільного будівництва України в умовах післявоєнного декаплінгу.

РОЗДІЛ 3.

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТІВ З ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА

3.1 Інструментарій моделювання та аналізу ефективності інвестиційного проєкту: від ґештальтів онтологічної системи до фінансової симуляції

У сучасних умовах післявоєнного відновлення та цифрової трансформації будівельної галузі зростає потреба у підвищенні ефективності управління інвестиційними ресурсами. Традиційні підходи до аналізу вже не забезпечують комплексного розуміння взаємозалежностей між елементами інвестиційної системи, що зумовлює доцільність застосування онтологічного моделювання [30]. У межах такого підходу ґештальт розглядається як цілісна інтегрована структура, що має смислову завершеність і виконує певну функцію в системі [93]. Він виступає узагальненим інформаційним блоком, який поєднує об'єкти, процеси, ресурси та правила їхньої взаємодії. Моделювання ґештальтів дозволяє перейти від фрагментарного аналізу інвестиційних процесів до системного опису логіки їх функціонування.

Онтологічна система, сформована на основі множини ґештальтів, забезпечує створення єдиного інформаційного простору для управління інвестиційним проєктом, контроль узгодженості даних на всіх етапах життєвого циклу, а також адаптивність до змін зовнішнього середовища [68]. Застосована методика поєднує системний підхід, ґештальт-аналіз, візуальне моделювання та контент-аналіз нормативної та фінансової документації [125].

У межах дослідження виділено ключові ґештальти: «Фінансування», «Проектування», «Правове забезпечення», «Залучені сторони», «Контроль» та «Звітність».

Так, ґештальт «Фінансування» має прямі зв'язки з проектуванням, контролем та

правовим супроводом, що відображає складність процесу ухвалення інвестиційних рішень. Кожен гештальт є автономним функціональним блоком, але водночас інтегрованим у загальну архітектуру системи.

Для візуалізації структури взаємозв'язків у системі інвестиційного забезпечення застосовано онтологічний підхід, який відображає ключові функціональні компоненти та логіку їхньої взаємодії. Узагальнену онтологічну схему гештальтів системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва подано на рисунку 3.1.

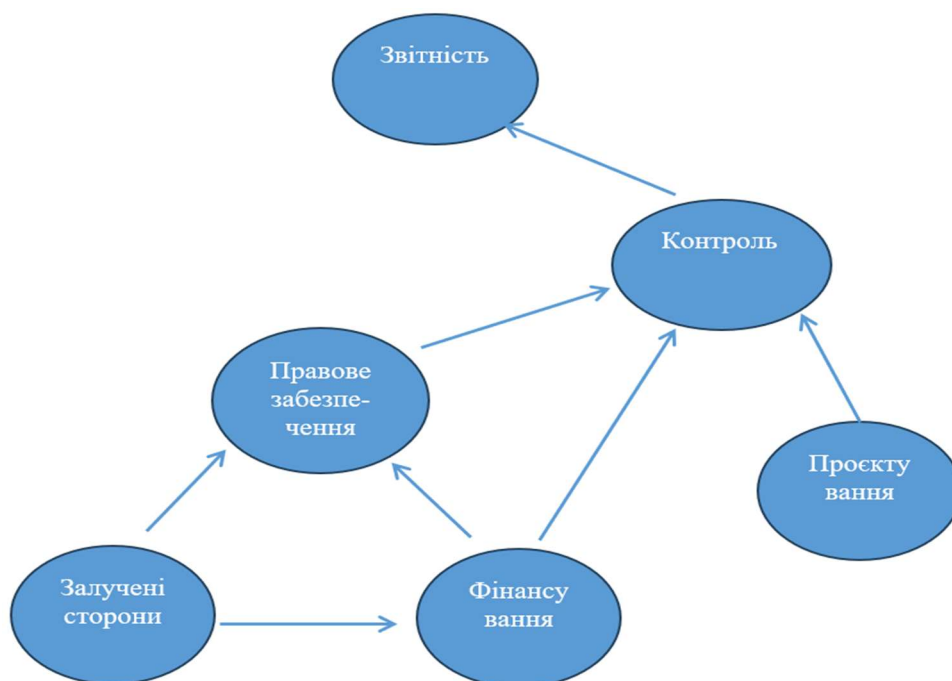


Рис 3.1 Онтологічна схема гештальтів системи інвестиційного забезпечення
Джерело: узагальнено автором за даними [203].

Моделювання гештальтів здійснено на прикладі інвестиційного проєкту будівництва Вальдорфської школи в Київській області – об'єкта з нетиповою архітектурою, що враховує принципи альтернативної освіти, просторову гнучкість, екологічність і залучення громади. У межах проєкту проведено комплексний аналіз джерел фінансування (приватні внески, міжнародні гранти, муніципальна підтримка), технічної документації, правових обмежень і структури взаємодії учасників. На цій основі сформовано онтологічну модель, яка забезпечує логічну послідовність управлінських рішень, прозорість фінансових потоків і відтворюваність дій у процесі реалізації проєкту. Модель є

масштабованою і може бути застосована до аналогічних ініціатив у сфері соціального будівництва. Практичне застосування цього підходу реалізовано через BIM-модель Вальдорфської школи, що поєднує технічні, фінансові та організаційні параметри в єдиному цифровому середовищі.

На основі попередньої схеми гештальтів побудовано деталізовану онтологічну модель інвестиційного забезпечення, що відображає взаємозв'язки між ключовими елементами системи управління (рис. 3.2).

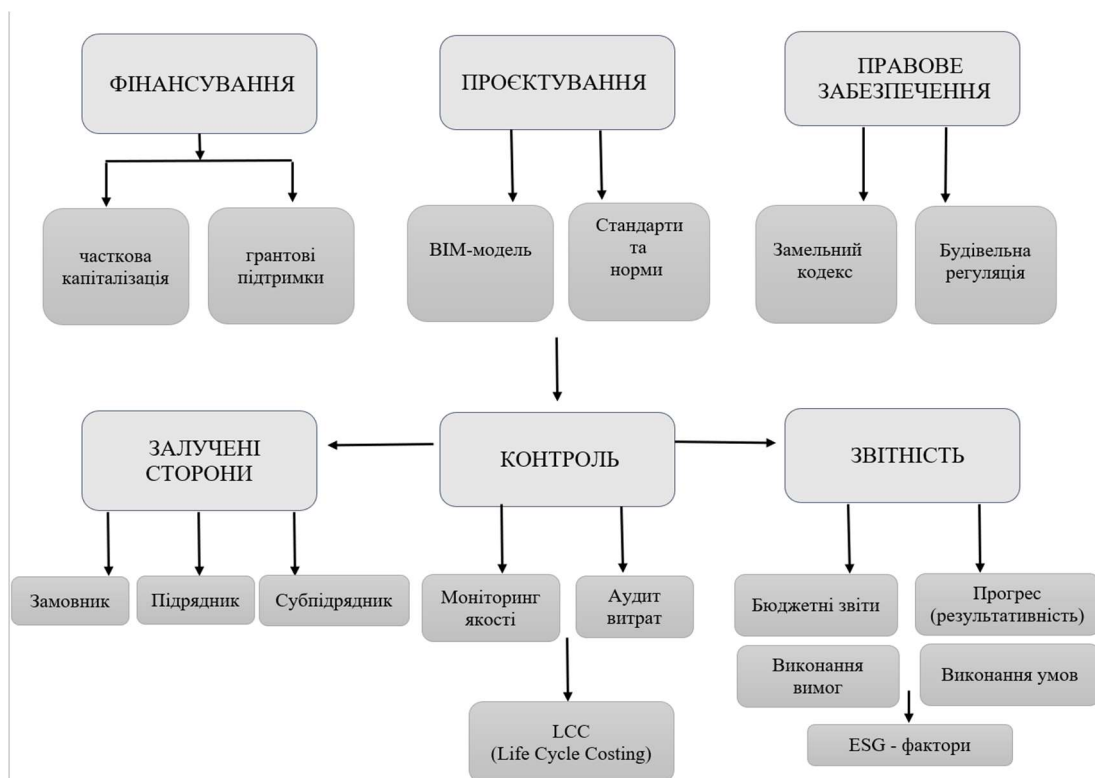


Рисунок 3.2. Онтологічна модель інвестиційного забезпечення проекту з цивільного будівництва

Джерело: сформовано автором на основі: [138; 218; 292; 333].

Онтологічна модель інвестиційного забезпечення проекту з цивільного будівництва, яка зображена на рисунку 3.2 доводить, що застосування BIM-технологій дозволяє істотно знизити витрати на усунення недоліків проєктування та реалізації, оскільки точне планування матеріалів, робочої сили та часу запобігає перевитратам і забезпечує раціональне використання ресурсів. Інструменти управління ресурсами оптимізують закупівлі, зменшують надлишки та втрати, що позитивно впливає на логістику і складське забезпечення [87].

На першому етапі аналізу інвестиційного потенціалу проєкту Вальдорфської школи автором здійснено огляд ринку альтернативної освіти, зокрема аналіз конкурентного середовища серед приватних інноваційних навчальних закладів Києва [56]. Досліджено дев'ять провідних шкіл, що реалізують нетрадиційні моделі навчання (Монтессорі, STEM/STEAM, міжнародні програми, демократична освіта). Ці заклади орієнтовані на середній і високий ціновий сегмент, мають усталений бренд і стабільний попит, охоплюючи близько 1 400 учнів загалом.

За умови залучення близько 200 учнів – реалістичного показника з огляду на зацікавленість батьківської спільноти та наявність придатної земельної ділянки – потенційна частка ринку становитиме близько 14,3 %, що підтверджує високий рівень конкурентоспроможності проєкту та потенціал його лідерства в сегменті альтернативної освіти [244].

Таблиця 3.1

Аналіз прямого конкурентного середовища (основні конкуренти)

конкурент	локація	Цільова аудиторія (вік, клас)	Плата за навчання	Орієнтовна кількість учнів	Сильні сторони	Слабкі сторони
Приватна гімназія «Освітній простір»	Ірпінь, Київська область	6-14 років	90	120	Індивідуальний підхід, сучасні методики	Обмежена кількість гуртків, переважно аудиторія м. Київ
Монтессорі	Київ, Вишневе, Буча	3-12 років	80	150	Розвиток самостійності, увага до особистих темпів розвитку	Обмеженість у впровадженні традиційної академічної програми
STEM/STEAM	Ірпінь, Бровари, Обухів	Учні 6-18 років	100	100	Підготовка до високотехнологічного ринку праці	Потреба у дорогому обладнанні та підготовлених педагогах
Міжнародні програми	Київ, Козин,	Учні 10-18 років	150	280	Міжнародне визнання дипломів, сучасні методики	Висока вартість навчання, конкуренція за вступ до шкіл

продовження таблиці 3.1

Демократична освіта	Київ, Буча, Ірпінь	Діти 6-16 років	70	60	Високий рівень автономії, розвиток відповідальності	Не завжди відповідає стандартам держ. атестації
Міжнародна школа «Ерудит»	Київ, Печерський район	Учні 6-18 років	160	120	Білінгвальне навчання, підготовка до міжнар. іспитів, носії мови	Висока плата, конкуренція за вступ
Ліцей (поглиблене вивчення іноз. мов)	Київ, Оболонь	Учні 10-17 років	70	300	Олімпіадна підготовка, вивчення 2х інозем. мов	Менша увага до практичних навичок і креативності
Інші інноваційні моделі	Київ, Васильків, Вишгород,	Діти, учні 3-14 років	90	220	Творчий підхід, підтримка індивідуальності	Обмежене поширення, потреба в спеціалізованих викладачах
Waldorf Kyiv (пілотна школа)	Київська область	Діти, учні 6-14 років	95	270	Гармонійний розвиток особистості, ручна праця, без гаджетів	Не підходить для всіх дітей, менше уваги академічним предметам

*Примітка: вартість вказана у тис. грн на рік

Джерело: складено автором на основі: [227; 237; 257; 264; 269; 270; 271].

Особливою конкурентною перевагою проєкту Вальдорфської школи є унікальна педагогічна концепція, яка наразі не представлена у повному форматі на освітньому ринку Києва. Водночас проєкт інтегрує принципи сталого розвитку (ESG) та BIM-технології, що забезпечують прозорість будівельних процесів і високі стандарти екологічної відповідальності. У результаті формується не просто навчальний заклад, а інноваційна освітня екосистема, що відповідає сучасним суспільним очікуванням щодо якості, цифрової відкритості та соціальної стійкості.

На основі проведеного аналізу сформовано унікальну торговельну пропозицію (USP) школи: «Єдиний в Україні повноформатний навчальний простір Вальдорфської педагогіки, побудований за принципами сталого розвитку та цифрової прозорості». Це позиціонування дозволяє проєкту не лише зайняти

конкурентну нішу, а й стати модельним прикладом для масштабування аналогічних освітніх ініціатив в інших регіонах.

Оцінка конкурентного середовища підтвердила наявність стійкого попиту на альтернативну освіту, зорієнтовану на індивідуальний розвиток і гуманістичні методики навчання. З урахуванням поточних ринкових тенденцій, Вальдорфська школа має потенціал охопити до 14 % цільового сегмента, що зумовлено її філософією гармонійного розвитку дитини та високим рівнем довіри з боку батьків, які прагнуть екологічно та емоційно безпечного освітнього середовища.

Узагальнюючи результати аналізу, наступним етапом є проведення SWOT-аналізу інвестиційного проєкту, який дозволяє комплексно оцінити внутрішні та зовнішні чинники його реалізації. Такий підхід дає змогу виявити стратегічний потенціал ініціативи, визначити пріоритети розвитку та мінімізувати ризики в умовах післявоєнного відновлення. Результати наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

SWOT-аналіз інвестиційного проєкту Вальдорфської школи в Київській області

Сильні сторони (Strengths) – Наявність деталізованої BIM-моделі, яка дозволяє точно прогнозувати витрати та ресурси; – Відповідність принципам ESG; – Соціально значущий проєкт: задоволення потреб ВПО, дітей у регіоні з порушеною інфраструктурою; – Прозора цифрова система моніторингу (інтеграція з платформою DREAM).	Слабкі сторони (Weaknesses) – Висока залежність від зовнішнього фінансування (донорів, грантів); – Обмежений досвід локальних підрядників у реалізації екостандартів; – Невизначеність щодо довгострокового функціонування в умовах демографічної мобільності; – Потреба в адаптації національного нормативного поля до Waldorf-стандартів.
Можливості (Opportunities) – Можливість масштабування моделі для інших громад; – Потенційна участь міжнародних інвесторів та Waldorf-асоціацій у фінансуванні та розвитку мережі; – Використання інноваційних технологій (LCC-оптимізація); – Інституційна підтримка з боку МОН, громад, ЄС (Ukraine Facility).	Загрози (Threats) – Тривала воєнна загроза в регіоні (включно з ризиком ракетних обстрілів); – Високий рівень інфляції та нестабільність будівельного ринку; – Відтік кваліфікованих кадрів у сфері будівництва та освіти; – Зміна пріоритетів фінансування від освіти до безпеки.

Джерела: складено автором на основі власного узагальнення ринкової ситуації.

З метою виявлення стратегічного потенціалу, ризиків і можливостей, проведено SWOT-аналіз. До сильних сторін проєкту належать високий рівень цифровізації, точність планування, відповідність принципам ESG і значний соціальний ефект для громад, які зазнали руйнувань внаслідок воєнних дій. BIM-технології забезпечують інтеграцію всіх етапів будівництва в єдину інформаційну систему, що сприяє зниженню витрат і підвищенню ефективності управління [141]. Використання тривимірного моделювання дає змогу виявляти потенційні помилки ще на стадії проєктування, мінімізуючи потребу у довгих і дорогих коригуваннях під час реалізації.

Серед слабких сторін проєкту визначено організаційні та нормативні обмеження, зокрема необхідність адаптації до вимог Waldorf-педагогіки, нестабільність локального ринку праці й залежність від міжнародних донорських структур.

До можливостей варто віднести масштабування ініціативи, зростаючий інтерес міжнародної спільноти до відбудови освітньої інфраструктури, а також інтеграція цифрових екосистем як інструментів прозорого фінансування. Перспективним напрямом є використання національного ESG-індикатора як механізму пріоритезації проєктів у межах Державного фонду відновлення.

Основні загрози, на думку автора, пов'язані з воєнними ризиками, інфляційним тиском і високою невизначеністю довгострокового планування. Для їх мінімізації доцільно впроваджувати страхування, поетапне фінансування та формування стратегічних партнерств із міжнародними донорами. Ключового значення набуває системна оцінка ринкових умов і конкурентного середовища, що підвищує стійкість проєкту до зовнішніх шоків [141].

Проведений SWOT-аналіз підтвердив, що інвестиційний проєкт Вальдорфської школи має низку стратегічних переваг, серед яких: високий суспільний запит на гуманістичну освіту, зростання довіри до Вальдорфської педагогіки, екологічність архітектурно-просторових рішень та потенціал інтеграції в національні та міжнародні освітні програми. Ці фактори формують

позитивний імідж проєкту та підвищують його інвестиційну привабливість у середньостроковій перспективі.

Водночас ідентифіковано низку вразливостей, серед яких: обмежена цільова аудиторія, дефіцит сертифікованих педагогічних кадрів, ризики фінансової нестабільності у стартовий період та залежність від макроекономічної кон'юнктури. Для їх мінімізації необхідне ретельне фінансове планування, диверсифікація джерел фінансування та впровадження цифрових систем підтримки управлінських рішень на основі BIM-моделі. Це забезпечить прозорість, оперативність контролю й адаптивність до змін середовища під час реалізації проєкту.

З урахуванням ідентифікованих ризиків і потреби в точному фінансовому контролі під час реалізації інвестиційного проєкту будівництва Вальдорфської школи доцільним є застосування інформаційного моделювання будівель (BIM) з рівнем деталізації LOD 400. Цей рівень передбачає максимально точне відтворення елементів об'єкта – із повною специфікацією матеріалів, обладнання, монтажних вузлів, енергоефективних систем і об'ємно-ресурсних показників. Такий підхід дає змогу здійснювати комплексну оцінку як капітальних витрат (CAPEX), так і операційних витрат (OPEX) ще на етапі проєктування [141].

Узагальнюючи, можна стверджувати, що застосування BIM-моделі рівня LOD 400 забезпечує:

- обґрунтовану калькуляцію вартості будівельно-монтажних робіт, інженерних систем, меблювання та благоустрою;
- прогнозування енергоспоживання, технічного обслуговування та ремонтів протягом життєвого циклу об'єкта;
- виявлення прихованих витрат до початку реалізації проєкту;
- інтеграцію з цифровими системами фінансового планування, управління активами та аудитом витрат [90].

Запропонований підхід дозволяє створити структуровану оцінку CAPEX та OPEX, адаптовану до особливостей освітнього закладу гуманістичного

спрямування. При цьому враховано вимоги енергоефективності, інклюзивності, екологічності та принципи гнучкого просторового планування відповідно до європейських стандартів [16].

Для подальшого обґрунтування інвестиційної доцільності реалізації проєкту Вальдорфської школи в Київській області на основі BIM-моделі (LOD 400) сформовано зведений бюджет капітальних витрат (CAPEX), який охоплює всі ключові елементи вартості об'єкта. (див. додаток 4. Структура капітальних витрат для будівництва Вальдорфської школи в Київській області за даними BIM-моделі, рівень деталізації LOD 400).

Після визначення капітальних витрат (CAPEX) доцільним є проведення оцінки операційних витрат (OPEX), що супроводжують функціонування об'єкта протягом усього його життєвого циклу. У межах дослідження розрахунок OPEX для Вальдорфської школи виконано з урахуванням архітектурних, інженерних і організаційних особливостей навчального середовища.

OPEX (Operating Expenditures) – це регулярні витрати, необхідні для підтримання безперервної діяльності об'єкта. До їх складу входять:

- оплата праці персоналу та обов'язкові соціальні внески;
- комунальні платежі (електроенергія, опалення, водопостачання, зв'язок, інтернет);
- витрати на технічне обслуговування та ремонт будівель, обладнання і програмного забезпечення;
- маркетингові, адміністративні, юридичні й бухгалтерські послуги;
- страхові платежі, податки та інші операційні витрати.

На відміну від капітальних витрат (CAPEX), операційні витрати повністю враховуються у звітному періоді та безпосередньо впливають на показники операційного прибутку. Ефективне управління OPEX є важливою умовою фінансової стійкості, оскільки забезпечує раціональне використання ресурсів, оптимізацію витрат і стабільність бізнес-процесів [297].

Оцінювання вартості експлуатації здійснено на основі BIM-моделі проєкту Вальдорфської школи в Київській області з урахуванням сучасних стандартів

енергоефективності, інклюзивності та сталого функціонування освітніх закладів. У додатку 4 наведено структуру річних операційних витрат (ОРЕХ), розроблену автором для моделі функціонування школи.

Отримані результати засвідчили, що найбільша частка ОРЕХ припадає на оплату праці педагогічного та адміністративного персоналу, що узгоджується із загальносвітовими тенденціями в освітній сфері [297]. Інші статті витрат: комунальні послуги, технічне обслуговування, інформаційна підтримка та безпека – забезпечують сталість освітнього процесу, безпечне середовище та якість управління об'єктом (див. Додаток 5. Структура операційних витрат (ОРЕХ) для Вальдорфської школи на етапі експлуатації)

Застосування ВІМ-моделі на етапі планування дало змогу здійснити детальну оцінку експлуатаційних потреб та сформувати реалістичну фінансову модель сталого функціонування школи в умовах післявоєнного відновлення. Такий підхід забезпечує обґрунтоване прогнозування бюджетних потреб, підвищує точність розрахунків та створює довіру інвесторів, оскільки базується на прозорих і верифікованих даних.

Для комплексної оцінки економічної доцільності реалізації проєкту будівництва Вальдорфської школи розроблено фінансову модель грошових потоків на 10-річний період. Модель охоплює:

- початкові капітальні витрати (CAPEX), які включають проєктування, будівництво, інженерні системи та обладнання;
- щорічні операційні витрати (ОРЕХ), пов'язані з експлуатацією об'єкта;
- прогноз доходів, що формується на основі очікуваної динаміки кількості учнів, зростання вартості навчання та індексації цін [300].

Оскільки модель орієнтована на інвестора, витрати подано у вигляді від'ємних грошових потоків, тоді як доходи – у вигляді позитивних. З метою коректного врахування макроекономічних тенденцій у розрахунок закладено компаундований інфляційний коефіцієнт 7 % на рік, що відображає очікувану динаміку зростання цін і вартості ресурсів. Це дозволяє реалістично оцінити

фінансове навантаження, визначити періоди пікових витрат і спрогнозувати потребу в додатковому фінансуванні протягом життєвого циклу об'єкта.

У таблиці 3.4 подано прогноз грошових потоків (Cash Flow) для проєкту будівництва Вальдорфської школи в Київській області на десятирічний період. У моделі узгоджено динаміку доходів і витрат, що забезпечує основу для подальшого розрахунку ключових фінансових індикаторів ефективності – NPV, IRR, PI та DPP, які використовуються для інтерпретації результатів інвестиційного аналізу.

Таблиця 3.3

Фінансове моделювання грошових потоків на етапі реалізації та експлуатації у 10-річний період

Рік	Доходи (грн)	CAPEX (грн)	OPEX (грн)	Чистий грошовий потік
1	16 200 000,00	54 201 067,00	5 911 000,00	-43 912 067,00
2	17 334 000,00		6 324 770,00	-32 902 837,00
3	18 547 380,00		6 767 503,90	-21 122 960,90
4	19 845 696,60		7 241 229,17	-8 518 493,47
5	21 234 895,36		7 748 115,22	4 968 286,67
6	22 721 338,04		8 290 483,28	15 133 533,17
7	24 311 831,70		8 870 817,10	19 399 141,43
8	26 013 659,92		9 491 774,30	35 921 027,05
9	27 834 616,11		10 156 198,50	53 599 444,66
10	29 783 039,24		10 867 132,40	72 515 351,50

Джерело: розроблено автором на основі власної фінансової моделі для інвестиційного проєкту «Вальдорфська школа» (BIM-модель, LOD 400, 2025 рік).

Для оцінки впливу ключових параметрів на фінансову стійкість інвестиційного проєкту було проведено сценарний аналіз, у межах якого змодельовано варіанти зміни кількості учнів.

Базовий сценарій передбачає повну наповненість Вальдорфської школи – 270 учнів за умови щорічної плати за навчання у розмірі 60 000 грн на одну дитину. Альтернативний сценарій враховує знижену наповненість до 240 учнів, що є реалістичним припущенням для початкового етапу функціонування нового освітнього закладу.

У кожному з варіантів кумулятивний грошовий потік розраховано з урахуванням індексації доходів і витрат на рівень щорічної інфляції, що забезпечує можливість оцінити довгострокову фінансову життєздатність проєкту за змінних умов завантаженості.

Таким чином, проведено сценарний аналіз кумулятивного чистого грошового потоку за двох варіантів завантаженості навчального закладу: 270 та 240 учнів. Отримані результати наведено на рисунку 3.3, що ілюструє динаміку фінансової стійкості проєкту в розрізі обох сценаріїв.

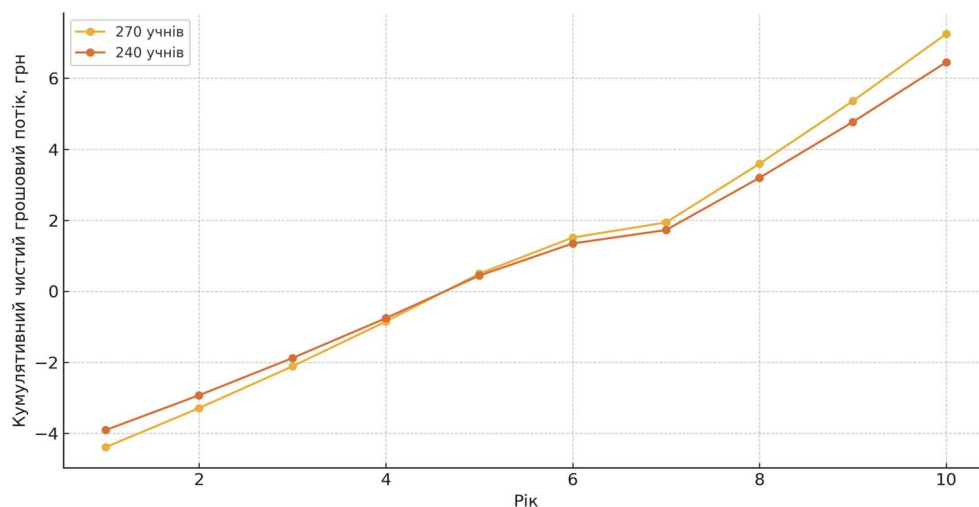


Рисунок 3.3. Динаміка кумулятивного чистого грошового потоку інвестиційного проєкту при варіативному навантаженні

Джерело: розроблено автором на основі фінансової моделі, побудованої за даними ВІМ-проектування школи (ТОВ «Екоінжиніринг», 2025).

Результати графічного моделювання демонструють високу чутливість фінансової ефективності проєкту до рівня наповненості навчального закладу. У базовому сценарії (270 учнів) чистий грошовий потік стає додатним уже на п'ятому році реалізації, а за десять років перевищує 72 млн грн. За умов зниження наповненості до 240 учнів темпи зростання сповільнюються, а точка беззбитковості зміщується на пізніший етап. Це свідчить про необхідність гнучкої фінансової моделі, диверсифікованої системи фінансування та ефективної стратегії набору учнів. З позиції інвестора, навіть у консервативному сценарії проєкт зберігає стабільну інвестиційну привабливість, що підтверджує його стійкість до коливань зовнішнього середовища.

В умовах післявоєнного відновлення України освітній сектор демонструє зростаючий попит як з боку батьків та донорів, так і з боку інституційних інвесторів. Як зазначає Пальчук, освіта та розвиток людського капіталу є ключовими чинниками економічної реконструкції та подолання наслідків війни [65]. У поєднанні з регуляторною лібералізацією, розвитком державно-приватного партнерства та цифровою відкритістю процесів, це створює сприятливе підґрунтя для довгострокових інвестицій у сферу цивільного будівництва.

Водночас проєкти у сфері освіти характеризуються підвищеним рівнем невизначеності – від коливань вартості будівництва, до ризиків, пов'язаних із платоспроможністю домогосподарств та демографічною структурою цільової аудиторії [311]. У цьому контексті особливої актуальності набуває застосування кількісних методів оцінки ризиків і моделювання невизначеності, що дозволяють підвищити достовірність прогнозів та ефективність управлінських рішень.

Одним із найбільш релевантних підходів є метод Монте-Карло, який забезпечує імітаційне моделювання фінансових результатів інвестиційного проєкту з урахуванням ймовірнісного розподілу ключових параметрів. Його використання є критично важливим в умовах нестабільного макроекономічного середовища та постконфліктної реконструкції, оскільки дозволяє прогнозувати варіативність фінансових показників і формувати обґрунтовані сценарії розвитку.

Сутність методу полягає у багаторазовому повторенні розрахунків із використанням випадково згенерованих вхідних даних, що відповідають заздалегідь визначеним статистичним розподілам. У результаті формується емпіричний розподіл результатів, який дає змогу оцінити не лише очікувані значення показників (чистий грошовий потік, NPV, період окупності), а й межі можливих відхилень, що є підґрунтям для глибокого ризик-аналізу та прийняття стратегічно виважених рішень [214]. У практиці проєктного менеджменту метод Монте-Карло широко використовується для аналізу часових і вартісних ризиків, зокрема в інфраструктурних та будівельних проєктах [173].

З огляду на зазначене, доцільним є застосування методу Монте-Карло (MCS) для моделювання фінансової ефективності створення або масштабування приватної школи, зокрема у Київській області. Такий підхід забезпечує реалістичне врахування варіативності витрат на запуск, рівня наповнюваності, вартості навчання, інфляційних коливань та інших параметрів, а також дозволяє визначити ймовірність досягнення стратегічних фінансових цілей [88].

Метод Монте-Карло застосовано для ймовірнісного моделювання сценаріїв реалізації інфраструктурного проєкту, включаючи оцінку варіацій строків виконання, обсягів фінансування та впливу ризик-факторів. Вибір цього методу ґрунтується на численних наукових дослідженнях, які підтверджують його ефективність у проєктному менеджменті та управлінні ризиками в умовах невизначеності [165; 213].

На наступному етапі автором побудовано симуляційну модель, яка враховує базовий і альтернативний сценарії з різними рівнями ризику. Такий підхід, сформований на основі реалістичних ринкових припущень, дозволяє відстежувати реакцію фінансових результатів на зміни зовнішнього середовища, підвищуючи точність управлінських рішень і достовірність прогнозів. У результаті метод Монте-Карло довів свою ефективність як інструмент оцінювання доцільності інвестицій у соціально значущі об'єкти, зокрема у сфері освіти в умовах післявоєнного відновлення та високої економічної волатильності. У межах дисертаційного дослідження метод Монте-Карло використано для симуляційного аналізу потенційної дохідності проєкту створення Вальдорфської школи в Київській області. Проведено стохастичне моделювання чистої приведеної вартості (NPV) на основі множини сценаріїв, що враховують варіації таких параметрів:

- розмір початкових інвестицій (CAPEX): 54 201 067 грн;
- щорічні операційні витрати (OPEX): 7 200 000 грн ± 10 %;
- середня плата за навчання одного учня: 120 000 грн/рік ± 15 %;
- кількість учнів при повній завантаженості: 270 осіб ± 15 ;
- очікувані темпи зростання операційного прибутку: 2–6 %;

- ставка дисконту (WACC): 12 %;
- податок на прибуток: 18 %;
- горизонт планування: 10 років.

Логіка побудови симуляції передбачала:

1. Генерацію випадкових значень вхідних параметрів відповідно до заданих меж;
2. Побудову річного грошового потоку на основі добутку кількості учнів і вартості навчання;
3. Вирахування операційних витрат з урахуванням інфляції;
4. Розрахунок прибутку після оподаткування;
5. Дисконтування кожного потоку на основі ставки WACC;
6. Формування розподілу значень NPV для оцінки ймовірнісного спектра результатів.

Застосування такого підходу дозволяє приймати обґрунтовані фінансові рішення щодо інвестування в освітню інфраструктуру в умовах невизначеності, а також забезпечити адаптивність проєктного планування до зовнішніх змін.

У результаті для кожної симуляції обчислюється чиста приведена вартість (NPV) за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^{10} \left(\frac{(D_t - C_t)(1-T)}{(1+r)^t} \right) - I_0 \quad (3.1)$$

де:

- D_t – дохід у році t (на основі кількості учнів і тарифу на навчання),
- t – номер року, для якого здійснюється оцінка (від 1 до 10),
- C_t – операційні витрати у році t ,
- T – податок на прибуток (18%),
- r – дисконтна ставка (12%),
- I_0 – початкові інвестиції (CAPEX).

Кожне значення NPV фіксувалося як окремий результат симуляції. Усього було виконано 10 000 прогонів із випадковою генерацією ключових параметрів (кількість учнів, вартість навчання, операційні витрати) у заданих межах, із

використанням нормального або трикутного розподілу залежно від характеру змінної [213].

На основі отриманої вибірки формувалися:

- гістограма ймовірного розподілу NPV;
- кумулятивна функція розподілу (CDF);
- статистичні характеристики (середнє, медіана, стандартне відхилення, довірчі інтервали);
- оцінка ймовірності фінансових втрат ($NPV < 0$).

Такий підхід забезпечує багатовимірну оцінку фінансової ефективності, дозволяє враховувати невизначеність і сприяє ухваленню обґрунтованих інвестиційних рішень, особливо в умовах післявоєнного відновлення [165].

Для кожного з 10 000 прогонів випадковим чином генерувалися значення ключових змінних у заданих діапазонах (із використанням нормального або трикутного розподілу, залежно від характеру параметра). На основі цих значень обчислювалися річний дохід, операційні витрати, грошовий потік та чиста приведена вартість (NPV). Метою моделювання було оцінити розподіл можливих значень NPV, визначити ризики втрати інвестицій та ймовірність досягнення цільових фінансових результатів.

Застосування формули розрахунку чистої приведеної вартості (NPV) у кожній симуляції дозволило отримати такі узагальнені результати:

Середнє значення NPV становить близько 18,4 млн грн;

Медіанне значення NPV $\approx$ 17,2 млн грн;

Ймовірність отримати від'ємне NPV – 12,7 %;

90% довірчий інтервал для NPV – від 4,5 млн грн до 42 млн грн.

Нижче, на рисунку 3.4 наведено графічну візуалізацію результатів моделювання.

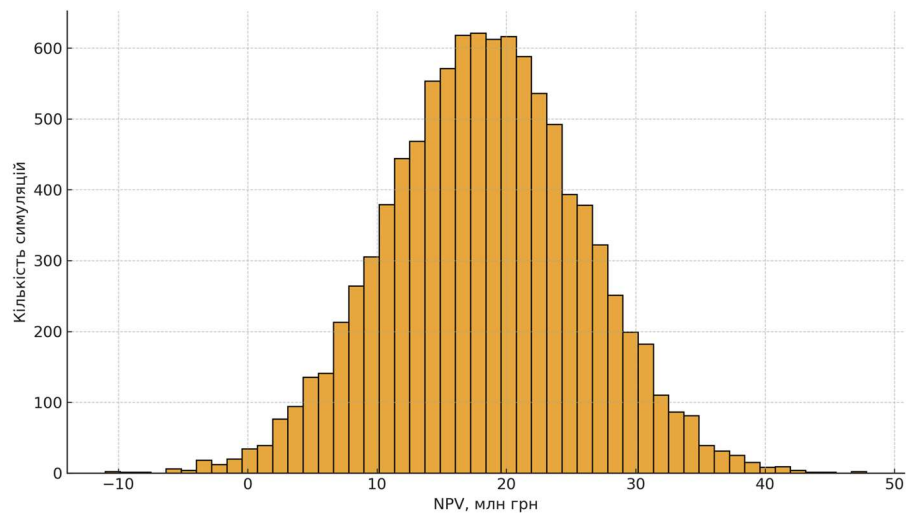


Рисунок 3.4. Гістограма імовірнісного розподілу чистої приведеної вартості (NPV) за результатами моделювання методом Монте-Карло
Джерело: складено автором на основі результатів симуляційного моделювання у програмному середовищі для інженерних розрахунків.

Гістограма розподілу чистої приведеної вартості (NPV) ілюструє варіативність фінансових результатів інвестиційного проєкту за результатами симуляційного моделювання. Основна маса реалізацій припадає на інтервал від 10 до 40 млн грн. Форма розподілу близька до нормального, із незначним позитивним перекосом (right-skewed), що свідчить про домінування сценаріїв із помірно позитивним фінансовим результатом і наявність обмеженої ймовірності отримання вищих, але менш ймовірних доходів.

Кумулятивна функція розподілу ймовірності (CDF) дозволяє кількісно оцінити ймовірність досягнення певного рівня NPV або його перевищення. Зокрема, результати моделювання засвідчили, що:

- ймовірність отримання від’ємного NPV становить близько 12,7 %;
- ймовірність досягнення значення NPV понад 40 млн грн – близько 5 %;
- понад 80 % сценаріїв демонструють додатну чисту приведену вартість, що свідчить про загальну інвестиційну привабливість проєкту.

Такий підхід дозволяє формалізувати ризик-аналіз та підтримує прийняття обґрунтованих управлінських рішень у частині оптимізації структури фінансування, застосування індексаційних механізмів у тарифній політиці, а також підвищення гнучкості в управлінні операційними витратами.

Кумулятивна функція розподілу ймовірності (CDF), подана на рисунку 3.5, ілюструє ймовірність отримання певного рівня NPV або його перевищення залежно від варіативності вхідних параметрів.

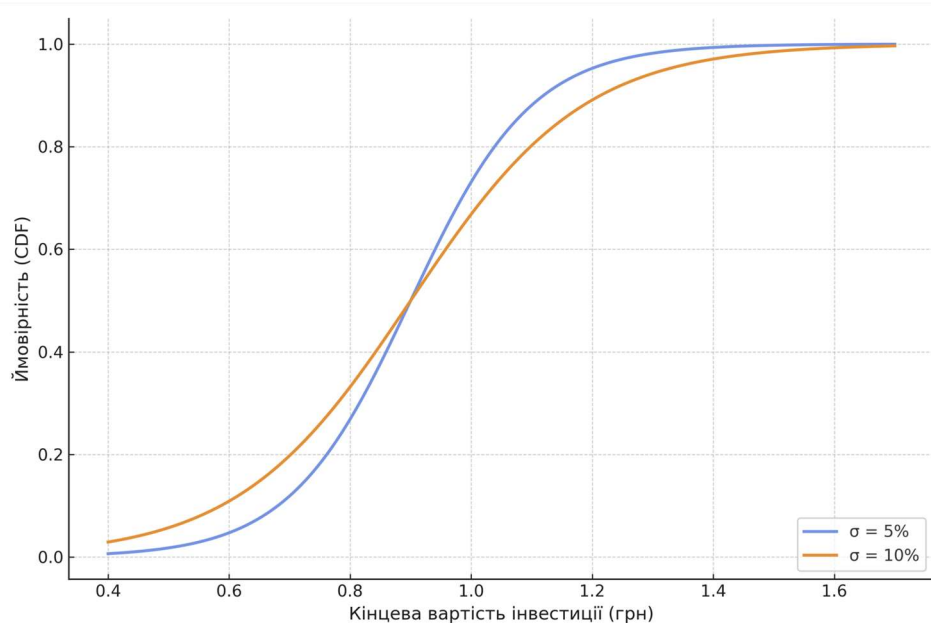


Рисунок 3.5. Кумулятивна функція розподілу чистої приведеної вартості NPV при різних сценаріях варіативності (метод Монте-Карло). CDF-графік
Джерело: складено автором на основі результатів симуляційного моделювання із використанням методу Монте-Карло.

Застосування методу Монте-Карло дозволило дослідити розподіл ймовірних фінансових результатів інвестиційного проєкту в умовах невизначеності та змінних параметрів. На основі 10 000 симуляцій було побудовано графік кумулятивної ймовірності (Cumulative Distribution Function, CDF), що ілюструє ймовірність отримання того чи іншого значення чистої приведеної вартості (NPV) залежно від сценарію реалізації проєкту.

На горизонтальній осі подано значення NPV (у млн. грн.), які охоплюють повний спектр можливих фінансових результатів – від збиткових до надзвичайно прибуткових. Вертикальна вісь демонструє ймовірність того, що фактичне значення NPV буде меншим або рівним відповідному значенню. Кожна точка на кривій відображає частку реалізацій, у яких NPV не перевищує певного порогу.

Згідно з отриманими результатами, ймовірність отримання від'ємного NPV становить близько 13 %, що вказує на позитивний фінансовий результат у 87 %

випадків. У понад 50 % симуляцій NPV перевищує 17 млн. грн., ба більше, навіть у найгірших 2,5 % сценаріїв (лівий край розподілу) NPV не опускається нижче 0,79 млн. грн. Це свідчить про загальну стабільність та інвестиційну доцільність проєкту. Плавна S-подібна форма кривої асимптоти підтверджує низьку волатильність прогнозів і високий рівень передбачуваності фінансових результатів, що є суттєвим чинником для інвесторів.

З метою поглибленого аналізу було змодельовано сценарії з різними рівнями волатильності фінансових параметрів. На рисунку 3.6 наведено кумулятивні функції розподілу значення NPV для стандартного відхилення $\sigma = 5$ % (жовта крива) та $\sigma = 10$ % (помаранчева крива). Порівняння демонструє такі ключові тенденції:

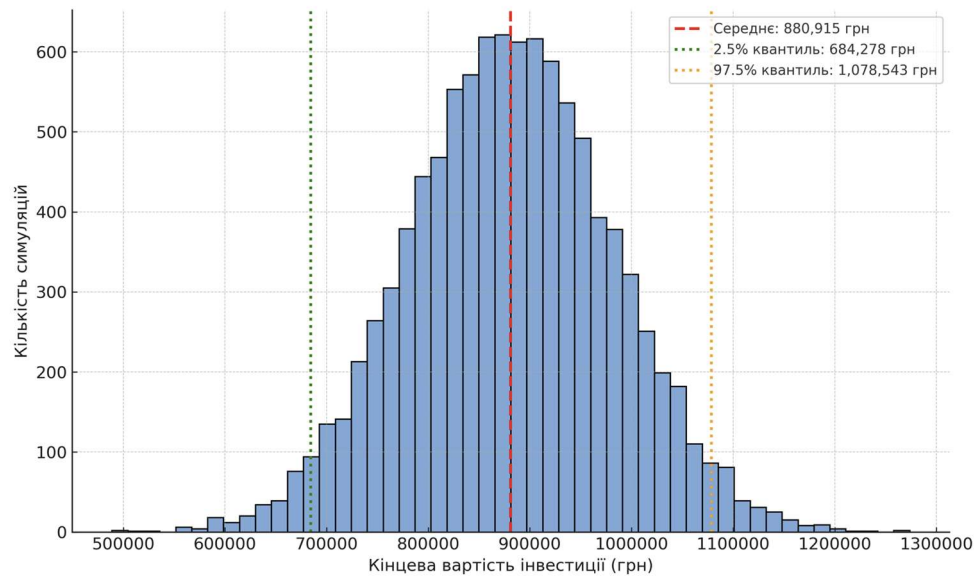
- зі зростанням волатильності крива стає менш крутою, що свідчить про більший розмах можливих результатів;
- знижується щільність симуляцій навколо середнього значення, частіше фіксуються відхилення в обидві сторони;
- зростає ймовірність як значних прибутків, так і суттєвих втрат, що відображається у розширенні «хвостів» розподілу.

З практичної точки зору, метод Монте-Карло у поєднанні з аналізом чутливості забезпечує комплексне уявлення не лише про потенційну прибутковість, а й про ризик-профіль проєкту. Це створює підґрунтя для прийняття стратегічно обґрунтованих рішень щодо реалізації інвестицій у сфері освітньої інфраструктури, зокрема в умовах післявоєнного відновлення.

Крім того, побудований графік кумулятивної ймовірності (CDF) наочно демонструє ймовірнісні межі ефективності інвестиційного проєкту: понад 87 % реалізованих сценаріїв симуляцій засвідчили позитивне значення чистої приведеної вартості (NPV), що вказує на високий рівень інвестиційної привабливості навіть в умовах значної невизначеності. Такий результат свідчить про стійкість фінансової моделі до зовнішніх і внутрішніх ризиків. У підсумку, використання симуляційного підходу дозволяє обґрунтовано підтвердити

фінансову життєздатність проєкту, а також сприяє прийняттю стратегічно виважених рішень у сфері управління інфраструктурним розвитком.

На рисунку 3.6 представлено розподіл можливих значень кінцевого фінансового результату проєкту будівництва Вальдорфської школи, отриманих за допомогою симуляційного моделювання методом Монте-Карло.



*Примітка: позначено середнє значення, а також 2.5% та 97.5% квантилі.

Рисунок 3.6. Гістограма ймовірного розподілу фінансових результатів інвестицій у Вальдорфську школу за результатами 10 000 симуляцій методом Монте-Карло

Джерело: складено автором на основі результатів симуляційного моделювання.

Результати симуляційного моделювання засвідчили високу ймовірність фінансової життєздатності інвестиційного проєкту: середнє значення чистої приведеної вартості (NPV) перевищує 18 млн. грн., а ймовірність отримання від'ємного результату становить менше 13%. Це дозволяє стверджувати, що за базових припущень проєкт є інвестиційно привабливим. Метод Монте-Карло, у цьому контексті, забезпечує не лише кількісну оцінку ризиків, а й дає змогу інвесторам ухвалювати обґрунтовані рішення щодо участі в проєкті в умовах невизначеності.

Отримані результати свідчать про відносно низький рівень ризику в межах заданих параметрів, а також підтверджують доцільність застосування гнучких ймовірнісних методів аналізу для підвищення якості управління інвестиційними

ресурсами. Метод Монте-Карло дозволяє враховувати не лише середнє очікуване значення фінансових результатів, а й варіативність показників, що є критично важливим для стратегічного планування та ризик-менеджменту.

Інтеграція методу Монте-Карло в онтологічну модель інвестиційного забезпечення створює можливості для динамічного аналізу ефективності проєктів. Такий підхід підвищує адаптивність моделі та забезпечує її прикладне застосування в реальних умовах реалізації інфраструктурних ініціатив.

Необхідною складовою комплексної оцінки ефективності інвестицій є техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), яке поєднує аналіз технічної реалізованості проєкту з оцінкою його економічної доцільності. У межах дисертаційного дослідження ТЕО виконує функцію узагальнення результатів фінансового моделювання та технічного аналізу, формуючи всебічну характеристику інвестиційного задуму – будівництва Вальдорфської школи в Київській області.

З технічного погляду, проєкт передбачає створення навчального комплексу загальною площею 2 186 м² на земельній ділянці площею 0,2 га. Заплановано будівництво 18 класних кімнат, актової та спортивної зал, адміністративного блоку, їдальні й допоміжних приміщень. Будівництво передбачається здійснити з використанням технологій інформаційного моделювання будівель (BIM, Building Information Modeling), що забезпечує оптимізацію проєктних рішень і підвищення прозорості фінансового управління (див. додаток 2).

З економічної точки зору, узагальнені результати розрахунків виглядають наступним чином:

- початкові інвестиції (CAPEX): 54,2 млн грн;
- середні щорічні операційні витрати (OPEX): 7,2 млн грн;
- прогнозована плата за навчання на одного учня: 120 000 грн/рік;
- максимальна місткість школи: 270 учнів;
- потенційний річний дохід за повної завантаженості: 32,4 млн грн;
- середнє значення чистої приведеної вартості (NPV): понад 18 млн грн;
- індекс прибутковості (PI): 1,33;

- орієнтовний строк окупності: 5,4 роки.

Таким чином, за результатами фінансового моделювання та симуляційного аналізу, проєкт демонструє високу інвестиційну привабливість і фінансову життєздатність. Застосування методу Монте-Карло дозволило врахувати широкий спектр можливих сценаріїв, що підвищило достовірність техніко-економічного обґрунтування (ТЕО). Отримані результати свідчать про доцільність реалізації проєкту з урахуванням як технічних, так і фінансових параметрів.

Доповнення порівняльним аналізом на основі бенчмаркінгу результатів симуляційного моделювання методом Монте-Карло дало змогу глибше оцінити інвестиційну доцільність проєкту шляхом співставлення його характеристик з аналогічними ініціативами на суміжних або більш розвинених ринках. Метод бенчмаркінгу в цьому контексті використовується як інструмент виявлення найкращих практик і референтних показників у сфері приватної освіти, інфраструктурного будівництва та управління інвестиційними проєктами.

У межах дослідження здійснено порівняння ключових фінансових, технологічних та операційних характеристик проєкту будівництва Вальдорфської школи в Київській області з успішно реалізованими освітніми проєктами в країнах Європейського Союзу (зокрема в Німеччині, Польщі, Естонії), а також із приватними ініціативами в Україні.

У межах бенчмаркінгового аналізу здійснено порівняння основних показників інвестиційного проєкту створення Вальдорфської школи в Київській області з аналогічними ініціативами в країнах ЄС (Німеччина, Польща, Естонія), а також із приватними освітніми закладами у Києві.

Таблиця 3.4 відображає зіставлення вартості будівництва, розміру оплати за навчання, експлуатаційних витрат, строків окупності та рівня цифровізації як визначальних факторів інвестиційної привабливості проєкту.

Таблиця 3.4

Порівняння ключових індикаторів інвестиційних проєктів у сфері освіти
(бенчмаркінг)

Показник	Проєкт (UA)	Берлін (DE)	Варшава (PL)	Таллінн (EE)	Київ (приватні школи)
Вартість будівництва, грн/м ²	18 000	32 000	22 000	24 000	20 000
Плата за навчання, €/рік	2 900	7 500	3 500	4 000	3 000
Кількість учнів	270	300	240	200	250
ОРЕХ/дохід, % (відношення операційних витрат до прогнозного річного доходу)	22%	25%	23%	21%	24%
Окупність, років	6	9	8	7	7
Рівень цифровізації (BIM, LCC)	високий	середній	високий	високий	низький

Джерело: складено автором на основі [293;295; 324; 325], а також власних розрахунків автора на основі BIM-моделі та фінансового моделювання, виконаного в межах дисертаційного дослідження.

Як свідчать дані таблиці 3.4, інвестиційний проєкт створення Вальдорфської школи в Київській області демонструє конкурентні або кращі показники у порівнянні з аналогічними ініціативами у країнах Центральної та Східної Європи. Зокрема, витрати на будівництво є істотно нижчими, а рівень цифровізації управління проєктом – вищий, що дозволяє позиціонувати його як інноваційно орієнтований та фінансово ефективний у межах як національного, так і міжнародного ринків.

Проведений бенчмаркінговий аналіз підтвердив, що основні техніко-економічні параметри проєкту не поступаються показникам успішно реалізованих освітніх об'єктів у Берліні, Варшаві та Таллінні. Значно нижча вартість будівництва при високому рівні цифровізації (BIM, LCC) сприяє

оптимізації капітальних витрат без шкоди для функціональності та якості об'єкта.

Фінансові індикатори, зокрема індекс прибутковості (PI), строк окупності та відношення OPEX до доходів, свідчать про стійку інвестиційну привабливість проєкту в контексті українського ринку приватної освіти. Впровадження BIM-рішень дозволяє не лише зменшити експлуатаційні витрати, а й підвищити прозорість управління ресурсами на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

Таким чином, результати бенчмаркінгу підтверджують доцільність реалізації проєкту як такого, що відповідає кращим міжнародним практикам у сфері інвестицій в освітню інфраструктуру. Важливу роль відіграють також короткий термін окупності та висока операційна ефективність, що демонструють конкурентоспроможність проєкту в умовах зростаючої конкуренції на ринку приватної освіти.

Окрему увагу в межах порівняльного аналізу було приділено вартості навчання в приватних школах, яка є ключовим параметром для формування цінової політики та бізнес-моделі закладу. Порівняння з європейськими показниками дозволило визначити допустимі межі цінової чутливості українського споживача, що є критично важливим для адаптації фінансової моделі до локальних умов та забезпечення стабільного доходу без втрати конкурентних позицій.

Оцінка ринкової доцільності та фінансової стійкості інвестиційного проєкту у сфері приватної освіти потребує обов'язкового врахування соціально-економічного контексту, насамперед – рівня платоспроможного попиту. Одним із ключових орієнтирів у цьому аспекті є середня вартість навчання у приватних школах відповідного регіону, яка слугує базою для формування обґрунтованої цінової політики проєкту.

Порівняльний аналіз вартості навчання в приватних загальноосвітніх закладах країн Центральної та Східної Європи дозволяє визначити межі ринкових очікувань, а також оцінити потенціал позиціонування закладу на шкалі «ціна – якість». Суттєве значення при цьому мають такі чинники, як рівень

урбанізації, тип освітньої програми (національна або міжнародна), якість інфраструктури, кваліфікація викладацького складу та ступінь цифровізації освітнього процесу.

У таблиці нижче наведено середню річну вартість навчання у приватних школах семи країн регіону станом на 2023 рік. Зібрані дані стали основою для визначення цінового діапазону, в межах якого український інвестор може адаптувати бізнес-модель освітнього закладу з урахуванням рівня платоспроможного попиту, очікуваного доходу та обраної стратегії позиціонування на ринку приватної освіти.

Таблиця 3.5

Середня річна вартість навчання у приватних школах країн Центральної та Східної Європи станом на 2023 р.

Країна	Місто (приклад)	Середня вартість навчання, €/рік	Примітки
Польща	Варшава	3 500–5 000	Школи з IB та Cambridge програмами
Угорщина	Будапешт	4 000–6 500	Європейські школи, англо-мовне навчання
Чехія	Прага	5 000–8 000	Високий попит на міжнародну освіту
Естонія	Таллінн	3 000–4 500	Акцент на цифрову освіту
Литва	Вільнюс	2 500–4 000	Сильна приватна освітня мережа
Словаччина	Братислава	3 000–5 000	Переважно білінгвальні школи
Україна	Київ	2 500–3 500	Приватні школи без міжнародної акредитації

Джерело: складено автором на основі:[225; 293; 324; 325; 327], а також власних розрахунків на основі даних шкільних сайтів і бізнес-платформ країн ЄС.

Порівняльний аналіз вартості навчання у приватних загальноосвітніх закладах країн Центральної та Східної Європи (зокрема Польщі, Угорщини, Чехії, Естонії, Литви та Словаччини) дав змогу визначити ціновий діапазон, що формує очікування споживачів щодо співвідношення «ціна–якість» у сегменті приватної освіти. У межах дослідження встановлено, що середня вартість навчання у таких країнах коливається від 2 000 до 8 000 євро на рік – залежно від

міста, рівня інфраструктури, мови викладання, типу програми (національна чи міжнародна) та наявності акредитації (IB, Cambridge, Montessori тощо) [325].

Водночас український ринок приватної освіти, особливо в умовах післявоєнного відновлення, характеризується вищим рівнем цінової чутливості населення. За результатами досліджень ГО «Освіторія» та аналітичного центру CEDOS, у Києві середній рівень оплати за навчання у приватних школах становить 2 500–3 500 євро на рік, що є істотно нижчим за середньоєвропейський показник, але відповідає платоспроможному попиту в межах міста [225].

Установлення таких меж цінової чутливості є критично важливим для розробки обґрунтованої інвестиційної бізнес-моделі. Успішні проєкти у сфері приватної освіти мають враховувати не лише техніко-економічні параметри, а й соціально-економічний контекст функціонування навчального закладу. Запропонована в межах проєкту Вальдорфської школи вартість навчання на рівні 120 000 грн/рік ($\approx$ 2 500 євро) дає змогу залишатися в межах очікувань українських батьків, одночасно забезпечуючи достатній рівень фінансової рентабельності.

Таким чином, результати порівняльного аналізу дозволяють інтегрувати принцип адаптивного ціноутворення у фінансову архітектуру проєкту, що підвищує його життєздатність та інвестиційну привабливість в умовах трансформаційного попиту.

У межах дисертаційного дослідження розроблено та апробовано комплексну модель оцінки та управління інвестиційним забезпеченням проєкту з цивільного будівництва на прикладі створення Вальдорфської школи в Київській області. Інтеграція гештальтів в онтологічному підході дала змогу поєднати фінансові, технічні, нормативні та ринкові аспекти в єдину логічну систему, орієнтовану на ефективне прийняття управлінських рішень.

Проведений SWOT-аналіз (див. табл. 3.2) дозволив виявити ключові переваги (високий суспільний попит на альтернативну освіту, доступ до земельної ділянки, підтримка громад) та ідентифікувати ризики (економічна нестабільність, регуляторні бар'єри, залежність від платоспроможності

населення), що лягло в основу формування стратегії управління ризиками в межах онтологічної моделі.

Запропонована структура включає шість гештальтів: «Фінансування», «Проектування», «Правове забезпечення», «Залучені сторони», «Контроль» і «Звітність», які забезпечують цілісність інформаційного середовища управління проектом та дозволяють налагодити як вертикальну (від стратегічного планування до щоденного моніторингу), так і горизонтальну (між учасниками) взаємодію.

Під час аналізу конкурентного середовища ідентифіковано основні аналоги приватних освітніх проектів у регіоні, що дозволило визначити ринковий осередок та сформулювати унікальні переваги проекту: орієнтація на вальдорфську педагогіку, інтеграція ВІМ-технологій, сталий підхід до розвитку.

Було здійснено розрахунок капітальних (CAPEX) та операційних (OPEX) витрат, побудовано грошовий потік, визначено фінансові індикатори ефективності. Чиста приведена вартість (NPV) за базовим сценарієм має позитивне значення, а термін окупності не перевищує шість років, що відповідає стандартам міжнародного інвестування в інфраструктурні освітні проекти.

Застосування методу Монте-Карло дало змогу змодельовати широкий спектр сценаріїв з урахуванням невизначеності ключових параметрів. За результатами 10 000 симуляцій, 87% сценаріїв продемонстрували позитивне значення NPV. Побудовані гістограма розподілу та кумулятивна функція ймовірності підтвердили стабільність фінансової моделі навіть в умовах варіативного середовища.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), сформоване в рамках дослідження, узагальнює технічні характеристики об'єкта, фінансову модель, ризики, правові аспекти та логіку управління. Його структура дозволяє використовувати ТЕО як базовий документ для подання заявки на інвестиційне фінансування, грантову підтримку або участь у державно-приватному партнерстві.

Бенчмаркінг як додатковий інструмент дослідження дав змогу порівняти проєкт із європейськими аналогами (Польща, Чехія, Німеччина, Естонія) за основними параметрами: вартість будівництва, рівень цифровізації, плата за навчання, термін окупності. Порівняння засвідчило конкурентоспроможність проєкту, зокрема нижчі капітальні витрати за умови збереження високих стандартів якості.

Узагальнений аналіз дає підстави сформулювати низку практичних висновків і рекомендацій:

1. Фінансова модель проєкту є стабільною та стійкою до змін ключових параметрів. Симуляційне моделювання дозволяє адаптувати модель до зовнішніх коливань: інфляції, зміни попиту тощо;
2. Техніко-економічне обґрунтування у поєднанні з онтологічною моделлю створює прозору та контрольовану рамку для реалізації проєкту, що сприяє довірі з боку міжнародних інституційних інвесторів;
3. Відповідність критеріям ESG: проєкт має соціальну значущість (освіта для ВПО), екологічну орієнтацію (енергоефективні рішення), цифрову прозорість (BIM-контроль);
4. Рекомендовано активізувати комунікацію з донорами, зокрема Європейським інвестиційним банком, програмами Horizon Europe, Erasmus+ та імпакт-інвесторами;
5. Оптимальною формою реалізації може бути державно-приватне партнерство, зокрема співфінансування з боку муніципалітету та освітніх фондів;
6. Інвестиційна стратегія має включати презентацію проєкту через BIM-візуалізацію, чіткий інвестиційний паспорт, результати фінансового моделювання та порівняльний аналіз (бенчмаркінг) [78].

Таким чином, розроблена система моделювання гештальтів онтологічного управління забезпечує не лише аналітичну цілісність, а й практичну керованість інвестиційного процесу, створюючи передумови для ефективного залучення

міжнародного капіталу в сферу цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення України.

Узагальнюючи, автором розроблено методичний підхід до застосування методу Монте-Карло в інфраструктурних проєктах соціального призначення, що ґрунтується на використанні симуляційного аналізу грошових потоків із врахуванням ймовірнісного розподілу критичних змінних (заповнюваність, вартість навчання, витрати на експлуатацію). Такий підхід дав змогу:

- сформувати розподіл можливих значень чистої приведеної вартості (NPV);
- побудувати кумулятивну функцію ймовірності (CDF) для оцінки ризиків окупності;
- визначити діапазон можливих відхилень кінцевої вартості інвестицій.

Підхід до використання бенчмаркінгу в інвестиційному плануванні поглиблено шляхом проведення порівняльного аналізу з референтними проєктами освітньої інфраструктури в країнах Центральної та Східної Європи, що дало змогу обґрунтувати ринкову позицію досліджуваного проєкту, скоригувати параметри BIM-моделі та адаптувати фінансову модель до очікувань цільового сегмента.

Практичну реалізацію оцінювання інвестицій із врахуванням повної вартості життєвого циклу (LCC) поглиблено шляхом деталізації та синхронізації показників CAPEX і OPEX на основі BIM-моделі рівня LOD 400, що забезпечило формування прогнозованої моделі експлуатаційної стійкості об'єкта.

3.2 Удосконалення моделі управління інвестиційним, цифровим та кадровим забезпеченням освітніх проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення

У сучасних умовах післявоєнної відбудови управління інвестиційним забезпеченням проєктів з цивільного будівництва має ґрунтуватися не лише на класичних фінансових інструментах, а й на інноваційних підходах, які враховують зростання мінливості зовнішнього середовища. Це особливо

актуально для об'єктів соціальної інфраструктури, зокрема закладів освіти, що мають вагомий вплив на сталий розвиток територій.

Зростання складності інвестиційних проєктів та активізація ринку капіталу зумовлюють потребу в удосконаленні механізмів управління інвестиційним забезпеченням. Йдеться про необхідність інтеграції стратегічного планування, підвищення якості фінансового моделювання, впровадження цифрових технологій та врахування соціальних, екологічних і регіональних чинників у процесі ухвалення рішень.

Одним із ключових викликів для інвесторів і забудовників залишається нестабільність зовнішнього середовища, що особливо посилюється в умовах післявоєнної реконструкції. У такій ситуації ефективне управління інвестиціями потребує забезпечення стабільного фінансування на всіх етапах життєвого циклу проєкту, а також створення стійких механізмів прогнозування ризиків і гнучкого реагування на зміну вхідних параметрів. З цією метою дедалі частіше застосовуються сучасні підходи, зокрема сценарний аналіз, метод Монте-Карло, бенчмаркінг і BIM-технології [213].

Удосконалення управління інвестиційним забезпеченням передбачає перехід від традиційної лінійної моделі фінансування до онтологічної моделі, яка охоплює не лише грошові потоки та джерела фінансування, а й взаємодію між усіма учасниками процесу, правове забезпечення, систему контролю та звітності. Такий підхід забезпечує інтеграцію як фінансових, так і нефінансових параметрів, підвищує прозорість, адаптивність і підзвітність на всіх стадіях реалізації інвестиційного проєкту.

Ефективне управління інвестиційним забезпеченням також потребує оптимального структурування капіталу, чіткого розмежування капітальних (CAPEX) та операційних (OPEX) витрат, впровадження інструментів проєктного фінансування, залучення міжнародних грантів і довгострокових пільгових кредитів, а також створення умов для імпакт-інвестування. Окрему роль відіграє попереднє техніко-економічне обґрунтування, яке має враховувати не лише

фінансові показники, а й особливості регіону, цільову аудиторію, конкурентне середовище та потенціал масштабування проєкту.

Результати проведеного дослідження свідчать, що впровадження системного підходу до управління інвестиціями дозволяє:

- знизити ризик неефективного розподілу ресурсів;
- підвищити точність прогнозування прибутковості;
- забезпечити синергію між державними та приватними джерелами фінансування;
- адаптувати модель фінансування до умов посткризового середовища.

Таким чином, вдосконалення управління інвестиційним забезпеченням проєктів з цивільного будівництва має ґрунтуватися на принципах комплексності, гнучкості, цифрової трансформації та соціальної відповідальності. Це формує передумови для сталого розвитку інфраструктури та підвищення рівня довіри з боку міжнародних інвесторів.

Ефективне управління інвестиційним забезпеченням у сфері цивільного будівництва потребує глибокої фінансово-економічної оцінки проєкту. У післявоєнний період така оцінка набуває особливого значення, оскільки інвестори орієнтуються не лише на соціальну значущість ініціатив, але й на їхню стабільність, прозорість та прогнозованість. У цьому контексті доцільним є використання сучасних фінансових індикаторів, які дають змогу обґрунтувати економічну доцільність вкладень. З метою практичної ілюстрації застосування інструментів оцінки, пропонується продовжити розгляд прикладу інвестиційного проєкту будівництва Вальдорфської школи в місті Києві.

I. Розрахунок ставки зваженої середньої вартості капіталу (WACC)

Ставка WACC (Weighted Average Cost of Capital) визначає середню вартість капіталу з урахуванням структури його джерел і слугує базовим параметром для дисконтування майбутніх грошових потоків. Для умов України в післявоєнний період орієнтовна ставка WACC становить:

$$WACC = 12\%$$

Це значення враховує часткову компенсацію інвестиційних ризиків за рахунок надання гарантій з боку міжнародних фінансових організацій, а також застосування пільгових інструментів кредитування.

З економічної точки зору, розрахунок WACC включає частки власного та позикового капіталу, їхню вартість, а також вплив податкових чинників. Для змішаного фінансування інфраструктурних проєктів в Україні у післявоєнний період типова структура виглядає наступним чином:

- частка власного капіталу – 60%, позикового – 40%;
- вартість власного капіталу (Cost of Equity), розрахована за моделлю оцінки капітальних активів (CAPM), становить 14 – 16%;
- вартість позикового капіталу (Cost of Debt), з урахуванням поточних ставок кредитування у валюті, становить 8 – 10% до оподаткування;
- ефективна ставка податку на прибуток – 18%.

З урахуванням зазначених параметрів, узагальнене значення ставки WACC у валютному еквіваленті коливається в межах 11 – 13%. Обране значення 12% відображає усереднений сценарій і є доцільним для подальших розрахунків фінансової ефективності проєкту.

II. Оцінка внутрішньої норми прибутковості (IRR)

Внутрішня норма прибутковості (IRR, Internal Rate of Return) – це така дисконтна ставка r , за якої чиста приведена вартість (NPV) проєкту дорівнює нулю. Формально вона визначається розв'язанням рівняння:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0, \quad (3.2)$$

де:

CF_0 – початкові інвестиційні витрати (негативний потік),

CF_t – чисті грошові потоки у період t ,

n – горизонт планування (роки або квартали).

Економічний зміст показника IRR полягає в тому, що він визначає граничне значення ставки дисконту, при якому проєкт перестає створювати додану вартість. Якщо фактична ставка дисконту WACC є нижчою за IRR, то проєкт генерує позитивний NPV і, відповідно, створює економічну вигоду для інвестора.

Внутрішня норма прибутковості визначає граничний рівень дисконту, при якому $NPV = 0$. У результаті розрахунків:

$$IRR \approx 18,4 \% > WACC = 12\%$$

Оскільки IRR перевищує вартість капіталу, проєкт є фінансово доцільним і привабливим з точки зору інвестора.

III. Розрахунок чистої приведеної вартості (NPV)

Чиста приведена вартість (NPV, Net Present Value) – це сума всіх дисконтованих грошових потоків, які проєкт генерує протягом періоду реалізації, за винятком початкових інвестиційних витрат. NPV дозволяє визначити обсяг створеної економічної цінності в грошовому вираженні.

Ключові припущення для розрахунку:

- Кількість учнів: 270 осіб (повна заповнюваність);
- Початкова річна плата за навчання: 90 000 грн/учень;
- Початкові операційні витрати (OPEX): 6,8 млн грн/рік;
- Горизонт оцінки: 10 років;
- Річне зростання витрат і доходів: 5%;
- Початкові інвестиційні витрати (CAPEX): 54 201 067 грн;
- Дисконтна ставка (WACC): 12%.

NPV розраховано на основі дисконтованих грошових потоків:

$$NPV = \sum_{t=0}^{10} \left(\frac{CF_t}{(1+WACC)^t} \right), \text{ де } r = 0,12 \quad (3.3)$$

Результат:

$$NPV = 18\,317,8 \text{ тис. грн} > 0$$

$NPV > 0$ свідчить про дохідність проєкту у перспективі.

Отже, позитивне значення NPV підтверджує дохідність та інвестиційну доцільність реалізації проєкту на заданому часовому горизонті.

IV. Аналіз строків окупності проєкту

Період окупності (Payback Period, PP) – це кількість років, необхідних для повного повернення початкових інвестицій без урахування фактора часу. У межах досліджуваного проєкту:

Статичний період окупності PP (повне повернення інвестицій без урахування дисконту):

$$PP \approx 4,7 \text{ роки}$$

Дисконтований період окупності (Discounted Payback Period, DPP) враховує часову вартість грошей і визначає термін, за який накопичені дисконтовані грошові потоки дорівнюють початковим витратам (CAPEX):

$$DPP \approx 5,4 \text{ роки}$$

Результати фінансово-економічної оцінки проєкту будівництва Вальдорфської школи в м. Києві свідчать про його інвестиційну привабливість. Позитивне значення NPV, перевищення IRR над WACC, а також прийнятний рівень DPP (менше 6 років) свідчать про доцільність реалізації проєкту як для приватних інвесторів, так і для міжнародних фінансових інституцій.

З урахуванням післявоєнної потреби в оновленні соціальної інфраструктури, проєкт може стати зразком для масштабування на рівні країни, а також базою для формування нової інституційної архітектури управління інвестиціями в освіту.

У межах фінансового аналізу доцільно доповнити систему оцінки показниками рентабельності, зокрема індексом прибутковості (PI) та середньою нормою доходності (ARR). Вони дозволяють здійснити більш комплексну оцінку ефективності використання вкладених ресурсів і забезпечують додаткову аргументацію для потенційних інвесторів.

V. Розрахунок індексу прибутковості (PI, Profitability Index)

Індекс прибутковості (PI) розраховується за формулою:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{IC} \quad (3.4)$$

де:

CF_t — грошовий потік у період t ,

r — ставка дисконту (WACC),

IC — початкові інвестиційні витрати (CAPEX).

Відповідно до критерію прийняття рішень, якщо $PI > 1$, інвестиційний проєкт вважається доцільним до реалізації; якщо $PI < 1$ — економічно недоцільним.

У межах дослідження, за результатами моделювання грошових потоків і за ставки дисконту $WACC=12\%$, отримано наступні параметри:

Початкові інвестиції (CAPEX): 54 201 067 грн

Сумарний дисконтований дохід за 10 років: 72 515 351,50 грн

Розрахунок:

$$PI = \frac{72\,515\,351}{54\,201\,067} \approx 1,34$$

Таким чином, $PI = 1,34$ що підтверджує інвестиційну доцільність та ефективність реалізації проєкту.

VI. Розрахунок середньої норми доходності (ARR, Accounting Rate of Return)

Середня норма доходності (ARR, Accounting Rate of Return) визначається за формулою:

$$ARR = \frac{\text{Середній річний прибуток}}{\text{Середні інвестиції}} \times 100\% \quad (3.5)$$

де:

Середній прибуток – це середній річний чистий прибуток,

Середні інвестиції = (Початкові інвестиції + Ліквідаційна вартість) / 2.

У межах даного дослідження, з урахуванням консервативного підходу, ліквідаційну вартість об'єкта прийнято на рівні нуля (0), оскільки об'єкт має соціальну функцію і не передбачається його відчуження або продаж у майбутньому.

За умов середнього річного прибутку на рівні 7 796 595 грн та початкових інвестицій 54 201 067 грн, маємо:

$$ARR = \frac{7\,796\,595}{\frac{54\,201\,067+0}{2}} \times 100\% \approx 28,77\%$$

Таким чином, $ARR \approx 28,77\%$ свідчить про стабільну середню віддачу капіталу та додатково підтверджує інвестиційну привабливість проєкту.

Показники $PI = 1,34$ та $ARR = 28,77\%$ демонструють високі шанси успішної реалізації інвестиційного проєкту в умовах післявоєнного відновлення та декаплінгу. Це є важливим фактором для формування довіри з боку

міжнародних фінансових інституцій, приватних інвесторів і фондів сталого розвитку.

VII. Розрахунок економічної доданої вартості (EVA, Economic Value Added)

Економічна додана вартість (EVA) є важливим індикатором інвестиційної ефективності, що показує здатність проєкту генерувати прибуток понад вартість залученого капіталу. Показник EVA дозволяє оцінити, наскільки операційний прибуток перевищує мінімально допустимий рівень дохідності, очікуваний інвесторами.

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$EVA = NOPAT - (WACC \times IC) \quad (3.6)$$

де:

NOPAT (Net Operating Profit After Taxes) – середній річний операційний прибуток після оподаткування;

WACC – середньозважена вартість капіталу;

IC (Invested Capital) – обсяг інвестованого капіталу (CAPEX).

Для проєкту будівництва Вальдорфської школи у Київській області маємо наступні параметри:

$NOPAT = 7\,796\,595$ грн,

$WACC = 12\%$,

$IC = 54\,201\,067$ грн.

Тоді:

$$EVA = 7\,796\,595 - (0,12 \times 54\,201\,067) = 1\,292\,467 \text{ грн}$$

Отже, економічна додана вартість $EVA \approx 1\,292\,467$ грн., що свідчить про створення проєктом додаткової вартості понад очікуваний рівень дохідності інвестора. Це є позитивним результатом, що додатково підтверджує інвестиційну ефективність і потенціал проєкту в умовах конкуренції за міжнародні ресурси, грантові програми та приватний капітал.

VIII. Аналіз чутливості моделі до ключових параметрів

Для визначення впливу основних параметрів на фінансову ефективність інвестиційного проєкту було проведено аналіз чутливості (sensitivity analysis)

моделі чистої приведеної вартості (NPV). Такий підхід дозволяє оцінити стабільність моделі в умовах зміни окремих вхідних змінних і виявити найкритичніші фактори для проєкту.

У межах аналізу розглянуто вплив таких ключових чинників:

- рівень доходу від оплати за навчання (тариф, грн/рік),
- кількість учнів (ступінь наповнюваності),
- рівень операційних витрат (ОРЕХ),
- ставка дисконту (WACC).

Аналіз чутливості здійснювався шляхом варіювання кожного із зазначених параметрів у межах $\pm 10\%$ від базового значення за умов фіксації решти змінних. Це дозволило побудувати набір альтернативних сценаріїв і порівняти їхній вплив на цільовий показник – NPV.

Вихідні параметри базового сценарію:

- Кількість учнів: 270 осіб
- Середній тариф оплати за навчання: 120 000 грн/учня на рік
- Початкові річні операційні витрати (ОРЕХ): 5 911 000 грн (із щорічним зростанням)
- Ставка дисконту (WACC): 12 %
- Розрахункове значення NPV: $\approx 18\,314\,284$ грн

У таблиці 3.6 наведено результати моделювання впливу зміни тарифу на навчання ($\pm 10\%$ від базового значення) на чисту приведену вартість (NPV) інвестиційного проєкту. Розрахунки показують високу чутливість фінансової ефективності проєкту до змін цінової політики.

Як видно з розрахунків, чиста приведена вартість (NPV) є найбільш чутливою до зміни доходної частини, а саме: до тарифу на навчання або кількості учнів.

Зменшення тарифу на 10 % призводить до зниження NPV більш ніж на третину, тоді як підвищення на 10 % збільшує NPV майже на 40 %. Це свідчить про критичне значення цінової політики та маркетингової стратегії на етапі експлуатації проєкту.

Таблиця 3.6

Вплив зміни тарифу оплати за навчання на чисту приведену вартість
(NPV) інвестиційного проєкту

Зміна тарифу	Річна виручка (1-й рік)	NPV проєкту, грн	Відхилення від бази (%)
-10%	$99\,000 * 270 = 26\,730\,000$	$\approx 12\,102\,000$	- 33,9%
-5%	$104\,500 * 270 = 28\,215\,000$	$\approx 15\,050\,000$	- 17,8%
0%	$110\,000 * 270 = 29\,700\,000$	$\approx 18\,314\,284$	0%
+5%	$115\,500 * 270 = 31\,185\,000$	$\approx 21\,805\,000$	+ 19,0%
+10%	$121\,000 * 270 = 32\,670\,000$	$\approx 25\,532\,000$	+ 39,5%

Джерело: сформовано автором на основі даних CAPEX.

Аналогічний аналіз було проведено для зміни операційних витрат та ставки дисконту (див. рисунок 3.8). Збільшення щорічних витрат на обслуговування об'єкта на 10 % знижує NPV приблизно на 14 %, а підвищення середньозваженої вартості капіталу (WACC) до 14 % призводить до зменшення NPV більш ніж на 20 %.

Проведений аналіз чутливості дозволяє зробити висновок, що проєкт має високу залежність від доходної частини (тариф $\times$ наповнюваність) і помірну чутливість до витрат на експлуатацію та вартість капіталу. Це означає, що під час реалізації інвестиційного проєкту необхідно приділяти особливу увагу формуванню стабільного попиту на освітні послуги, ціновій політиці та контролю за зростанням витрат, зокрема в умовах післявоєнної нестабільності.

З метою поглибленого аналізу було здійснено сценарне моделювання зміни NPV у межах $\pm 10\%$ від базових значень для операційних витрат і середньозваженої вартості капіталу. Це дозволило кількісно оцінити ступінь впливу зазначених параметрів на загальну фінансову ефективність проєкту.

Графічна інтерпретація чутливості чистої приведеної вартості (NPV) до варіацій операційних витрат та ставки дисконту демонструє, які параметри мають найбільший вплив на ефективність інвестиційного проєкту (рис. 3.7).

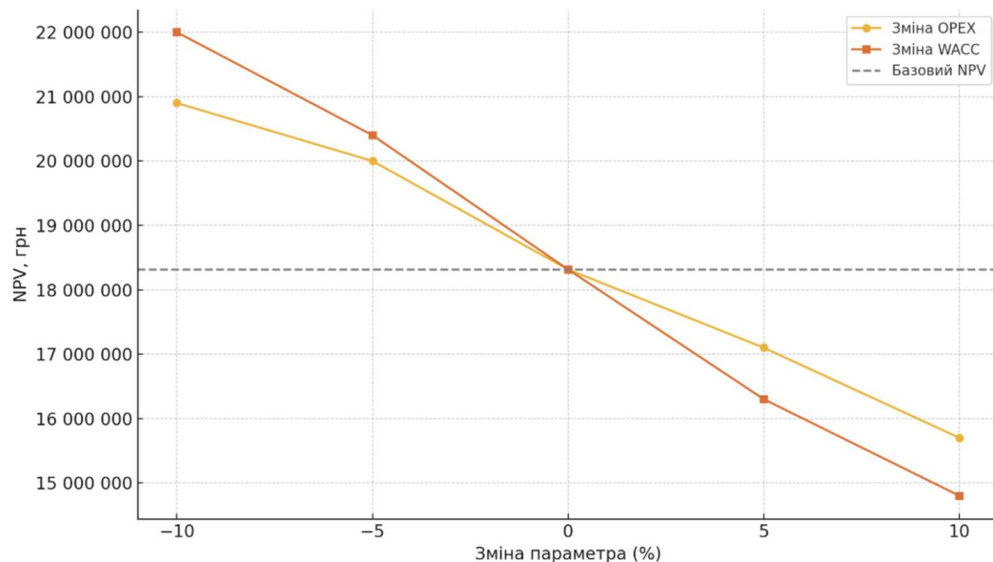


Рисунок 3.7. Аналіз чутливості NPV до зміни операційних витрат (OPEX) та ставки дисконту (WACC)

Джерело: сформовано автором на основі результатів фінансового моделювання.

На рисунку подано порівняльну динаміку зміни чистої приведеної вартості (NPV) за варіацій ключових параметрів. Базове значення NPV у моделі становить 18 314 284 грн.

Як видно з графіка:

- підвищення операційних витрат (OPEX) на 10% призводить до зниження NPV приблизно на 14 %;
- збільшення ставки дисконту (WACC) на 10% зменшує NPV на понад 20 %.

Водночас зменшення цих параметрів на 10 % забезпечує відповідне зростання NPV на 14 % і 20 %. Це свідчить про високу чутливість моделі до фінансових факторів, пов'язаних із витратами та вартістю капіталу.

Результати аналізу чутливості засвідчили, що найбільший ризик зниження ефективності проєкту пов'язаний із зростанням WACC, що підкреслює важливість оптимізації структури фінансування та диверсифікацію джерел капіталу. Значний вплив має також рівень операційних витрат (OPEX), скорочення яких підвищує фінансову стійкість і скорочує строк окупності інвестицій.

У цьому контексті інформаційне моделювання будівель (BIM) виступає ключовим інструментом стратегічного управління, який охоплює планування,

моніторинг і фінансову оцінку на всіх етапах життєвого циклу об'єкта. Завдяки точному прогнозуванню потоків, прозорій структурі витрат і сценарному моделюванню експлуатації, BIM-технології сприяють зниженню WACC (через зростання довіри інвесторів) і оптимізації OPEX, підвищуючи інвестиційну привабливість проєкту.

Як зазначає Б. Суккар, BIM-фреймворк формує інтегровану систему взаємодії учасників проєкту на всіх фазах – від концепції до експлуатації [204]. У праці “BIM Handbook” К. Істмена, П. Тайхольца, Р. Сакса та К. Лістон підкреслюється, що BIM зменшує кількість проєктних помилок, підвищує точність кошторисів та забезпечує інтеграцію фінансового планування у цифрову модель [141].

Введене Суккаром поняття «рівнів цифрової зрілості BIM» слугує індикатором глибини цифрової трансформації галузі [204]. Дослідники Х. Ф. Хосровсхій та У. Араїсі доводять, що впровадження BIM скорочує тривалість будівництва та знижує бюджетні відхилення, що особливо актуально у післякризовий період [161].

Згідно з EU BIM Task Group, застосування BIM у публічних проєктах підвищує прозорість бюджетних витрат, уніфікує дані та сприяє управлінню сталим розвитком [169]. Праці В. Льюїсера та К. Рауша демонструють, що у Німеччині, Нідерландах і країнах Північної Європи впровадження BIM безпосередньо пов'язане з досягненням цілей сталого розвитку [175].

Міжнародні дослідження дедалі частіше трактують BIM як стратегічний інструмент підвищення інвестиційної ефективності, що особливо актуально для країн із масштабними потребами відбудови, зокрема для України. Досвід Північної Європи засвідчує узгодженість BIM із цілями сталого розвитку та цифрової звітності [194]. Водночас фінансові аспекти, такі як оцінка рентабельності, управління ризиками й моделювання витрат у післявоєнний період – залишаються недостатньо розробленими; українська практика потребує глибшої інтеграції у глобальні підходи [88].

Інформаційне моделювання будівель (BIM) забезпечує єдине цифрове середовище для управління всіма стадіями життєвого циклу проєкту – від проєктування до експлуатації. Його використання підвищує точність бюджетного планування та дозволяє ефективно керувати витратами, строками й ризиками. З погляду інвестиційного менеджменту BIM-платформа дає змогу:

- формувати точні оцінки капітальних витрат (CAPEX) на основі віртуального моделювання конструкцій і ресурсів;
- прогнозувати та оптимізувати операційні витрати (OPEX) з урахуванням енергоспоживання, техобслуговування та ремонту;
- здійснювати сценарне планування за різних ринкових умов;
- автоматично генерувати об'ємно-ресурсні, кошторисні та календарні графіки, мінімізуючи ризики перевищення бюджету чи затримок.

BIM безпосередньо підвищує точність розрахунків NPV, IRR, PI, забезпечуючи деталізовану базу даних для моделювання грошових потоків, часових витрат і варіантів фінансування. Симуляційне тестування в BIM-середовищі дозволяє виявити приховані витрати та технічні конфлікти ще до початку будівництва, що скорочує резерви у CAPEX і підвищує достовірність фінансових прогнозів.

Таким чином, BIM-технології виступають не лише інструментом візуалізації, а й платформою інтегрованого інвестиційного управління, що забезпечує прозорість, керованість і ефективність реалізації проєктів з цивільного будівництва.

На відміну від традиційних підходів, BIM виходить за межі геометричного моделювання, формуючи цифрове середовище управління повним життєвим циклом об'єкта (Life Cycle Costing, LCC) [120]. BIM-платформа забезпечує наскрізне управління даними від концепції до демонтажу, інтегруючи: архітектурні, конструктивні та інженерні рішення (рівні деталізації LOD); бюджетні й часові параметри (4D, 5D); експлуатаційні характеристики (6D, 7D); екологічні та соціальні аспекти (8D+) [132].

Рівень LOD (Level of Development) відображає ступінь деталізації та достовірності даних на певній стадії моделювання: від базової геометрії (LOD 100) до повного інженерного опрацювання (LOD 400) із точними конструктивними рішеннями й специфікаціями матеріалів.

Зростання рівня LOD підвищує точність оцінки капітальних витрат (CAPEX) і створює підґрунтя для реалістичного прогнозування операційних витрат (OPEX). У результаті BIM-моделювання підвищує достовірність інвестиційних показників (NPV, IRR, PI) і мінімізує фінансові ризики під час реалізації проєкту (див. Додаток 6).

Таким чином, BIM виступає не лише інструментом візуалізації, а й повноцінною системою стратегічного управління інвестиційним проєктом, яка забезпечує:

- точне планування витрат на всіх етапах реалізації;
- оцінку сценаріїв використання ресурсів;
- управління ризиками та ухвалення рішень щодо експлуатації, ремонту і модернізації [121].

Особливу цінність BIM має для інфраструктурних об'єктів із тривалим життєвим циклом, де операційні витрати (OPEX) часто перевищують капітальні (CAPEX). У такому випадку модель слугує інформаційною базою для оптимізації витрат протягом усього життєвого циклу (LCC), дозволяючи прогнозувати фінансові показники з високою точністю [128].

Інтеграція BIM у планування LCC створює цифрове дос'є об'єкта, що використовується інвесторами, експлуатантами, страховими та фінансовими структурами на всіх етапах його функціонування [140].

Таким чином, BIM трансформується з інструмента проєктного моделювання у комплексну управлінську платформу, яка забезпечує безперервність даних між фазами «проєктування – будівництво – експлуатація». Це мінімізує ризики втрати інформації, дублювання витрат і технічних помилок.

Завдяки здатності фіксувати не лише геометричні, а й фінансові, енергетичні та експлуатаційні характеристики, BIM-модель дає змогу оцінювати

витрати протягом усього життєвого циклу будівлі; планувати графіки технічного обслуговування та прогнозувати їхню вартість; аналізувати сценарії реконструкції чи оновлення; оптимізувати взаємодію між усіма учасниками проєкту: інвесторами, експлуатантами, страховими та сервісними компаніями. Крім того, BIM-платформа формує цифрового двійника (Digital Twin) – динамічну віртуальну копію об’єкта, яка забезпечує ухвалення управлінських рішень у режимі реального часу на основі даних про технічний стан, споживання ресурсів і ефективність функціонування інфраструктури. У поєднанні з технологіями Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту (AI), BIM відкриває можливості для прогнозного управління активами, підвищення енергоефективності та прозорості фінансового планування інвестиційних рішень. Застосування BIM у цивільному будівництві дозволяє оптимізувати як капітальні (CAPEX), так і операційні (OPEX) витрати. На етапі передпроектного планування створюється інтегрована інформаційна модель з рівнем деталізації LOD 350–400, що включає архітектурні, конструктивні та інженерні рішення з прив’язкою до матеріалів, технологій і ресурсів. Такий підхід підвищує точність кошторисів, запобігає дублюванню витрат і зменшує обсяг резервів у бюджеті [121].

Скорочення CAPEX досягається завдяки:

- автоматизованому формуванню обсягів робіт і специфікацій матеріалів;
- виявленню колізій між архітектурними, конструктивними та інженерними рішеннями ще на стадії проєктування (clash detection) [300];
- інтеграції календарного планування (4D) з бюджетуванням (5D), що оптимізує логістику та виключає простои [319];
- мінімізації витрат на коригування проєктів завдяки попередньому тестуванню цифрових сценаріїв.

Зниження OPEX у довгостроковій перспективі забезпечується за рахунок:

- моделювання сценаріїв експлуатації та енергоспоживання (6D) [290];
- врахування потреб технічного обслуговування ще на стадії проєктування [126];

- створення цифрового паспорта об'єкта для автоматизації управління ресурсами;
- прогнозування строків служби інженерних систем і планування капітальних ремонтів [159].

Згідно з дослідженнями IFC (2022) та Deloitte (2020), впровадження BIM-моделей у країнах з високим рівнем цифрової зрілості будівельної галузі дозволяє зменшити загальні витрати на реалізацію проєктів на 10–20 %, а експлуатаційні витрати – на 15–30 % [132]. Це підтверджує ефективність BIM не лише як технічного інструменту, а й як фінансово-економічного механізму оптимізації інвестиційного процесу.

Таким чином, BIM-моделювання виступає ключовим фактором економічної ефективності проєктів з цивільного будівництва, знижуючи витрати на всіх етапах життєвого циклу об'єкта та підвищуючи прозорість і керованість фінансових потоків.

Використання BIM-моделі як джерела достовірних, структурованих даних відкриває нові можливості для інтеграції фінансово-економічної оцінки на основі показників NPV (чистої приведеної вартості), IRR (внутрішньої норми прибутковості), PI (індексу прибутковості) тощо. Завдяки цифровій моделі, інформація про обсяги матеріалів, технологічні рішення, графіки виконання робіт та експлуатаційні параметри перетворюється на вхідні дані фінансового моделювання, що забезпечує точніші розрахунки і дозволяє розробляти сценарії розвитку проєкту.

Розрахунок CAPEX на основі BIM усуває ризики кошторисних помилок і забезпечує оперативне оновлення даних при зміні проєктних рішень. Моделювання OPEX на базі сценаріїв енергоспоживання, технічного обслуговування та ремонтів, дає змогу уточнювати грошові потоки у фазі експлуатації та підвищувати точність оцінок NPV та IRR [176].

Поєднання BIM із сценарним аналізом та методом Монте-Карло забезпечує побудову ймовірнісних моделей фінансових результатів, що дозволяє оцінити діапазон потенційних відхилень і ризиків [94]. Такий підхід підвищує надійність

фінансово-інвестиційного обґрунтування і довіру міжнародних інвесторів, що є особливо важливим у післявоєнний період відбудови.

Окремої уваги заслуговує кадрове забезпечення цифрової трансформації будівельної галузі. В Україні зберігається дефіцит фахівців, які володіють BIM-технологіями не лише у сфері інженерного проектування, а й у напрямках економічного аналізу, фінансів та управління інвестиційними проєктами. Така ситуація стримує поширення BIM на рівень стратегічного інвестиційного планування.

Ключовою умовою ефективного впровадження BIM у систему інвестиційного менеджменту є формування міждисциплінарних компетенцій, що поєднують технічну, економічну та управлінську підготовку. Це передбачає розвиток освітніх програм нового покоління, підготовку аналітиків BIM-економіки, а також створення навчальних центрів сертифікації для архітекторів, інженерів та фінансових менеджерів.

З метою демонстрації економічного ефекту впровадження BIM доцільно подати порівняльну таблицю, яка відображає основні переваги інформаційного моделювання порівняно з традиційними підходами управління проєктами.

Таблиця 3.7

Порівняльна таблиця ефективності традиційного управління та BIM-орієнтованого управління інвестиційними проєктами

Показник	Традиційне управління	BIM-орієнтоване управління
Середнє перевищення бюджету	20–25%	5–10%
Помилки у проєктній документації	Часті	Мінімальні
Тривалість реалізації проєктів	+15–20% від плану	В межах плану або менше
Прозорість витрат для інвесторів	Низька	Висока

Джерело: узагальнено автором на основі [128; 132] та доповнено автором.

Підсумовуючи, впровадження BIM у післявоєнний період є не лише технологічною інновацією, а і стратегічною умовою ефективного управління

процесами відновлення. Цифрове моделювання сприяє зниженню витрат, мінімізації ризиків, підвищенню прозорості та формуванню довіри з боку міжнародних партнерів.

Паралельно з технічним розвитком ВІМ необхідне оновлення нормативно-правової бази для формування єдиної цифрової екосистеми управління будівництвом. Для оцінювання її ефективності доцільно застосовувати контент-аналіз правових актів, що дає змогу виявляти пріоритети державної політики у сфері цифрової трансформації та інвестицій.

Водночас ефективність інвестицій у цивільне будівництво, особливо у сфері освіти, визначається не лише економічними або правовими чинниками, а й здатністю проєкту сприяти розвитку людського капіталу – ключового ресурсу післявоєнної трансформації. Інвестиції в освітню інфраструктуру слід розглядати як інвестиції у майбутню конкурентоспроможність країни та підвищення її інноваційного потенціалу [339]. За підходами OECD та Світового банку, людський капітал трактується як інтегрована категорія, що охоплює освіту, здоров'я, цифрову грамотність і мобільність населення [387]. Тому при реалізації інвестиційних освітніх проєктів важливо враховувати не лише фізичні параметри будівлі, а й якість освітнього середовища, у якому формуються компетентності учнів і педагогів. Це безпосередньо впливає на соціальну віддачу від інвестицій (SROI), яку доцільно враховувати через розширене оцінювання життєвого циклу проєкту (LCC) [133].

Соціальна віддача від інвестицій (SROI) – це інтегральний показник, який відображає не лише фінансову ефективність, а й соціальний, освітній, демографічний чи екологічний ефект, виражений у грошовому еквіваленті. На відміну від фінансових індикаторів (NPV, IRR), що характеризують прибутковість для інвестора, SROI вимірює вигоди для суспільства в цілому: учнів, громад, держави та майбутніх поколінь.

Показник розраховується як співвідношення:

$$SROI = \frac{\text{Сукупна соціальна вигода (у грошовому еквіваленті)}}{\text{Загальні інвестиційні витрати}} \quad (3.7)$$

Наприклад, $SROI = 3:1$ означає, що кожна вкладена гривня приносить 3 гривні соціального ефекту.

У контексті інвестицій в освіту до соціальних вигод можуть належати:

- покращення якості навчання (ЗНО, PISA тощо);
- зниження рівня безробіття серед молоді;
- зростання майбутніх доходів випускників;
- зменшення соціального відчуження та криміногенності;
- збереження демографічного потенціалу регіону;
- підвищення соціального капіталу місцевої громади.

Показник SROI дедалі частіше використовується урядами, міжнародними донорами та інституційними інвесторами при оцінці ефективності соціально значущих проєктів, зокрема в галузях освіти, охорони здоров'я, житлово-комунального господарювання тощо [353].

У межах даного дослідження здійснено попередній розрахунок SROI для інвестиційного проєкту будівництва сучасного навчального закладу на 270 учнів. Об'єкт реалізується у регіоні з високим рівнем міграції, що підвищує його соціальну значущість. Загальні капітальні витрати (CAPEX) становлять 54 201 067 грн. Для визначення соціальної вигоди враховано прямі та непрямі ефекти, які формуються протягом 10 років експлуатації об'єкта.

Розрахунок соціальної віддачі від інвестицій (SROI) здійснюється за формулою:

$$SROI = \frac{119,6}{54,2} \approx 2,21 : 1$$

Це означає, що кожна гривня, вкладена в реалізацію проєкту, створює понад 2 гривні соціальної цінності для суспільства. Такий рівень ефективності вважається високим не лише за українськими, а й за міжнародними критеріями оцінки соціальних проєктів, зокрема – відповідно до підходів Social Value International та Європейського інвестиційного банку [353].

Таким чином, навіть за відсутності прямої комерційної вигоди, проєкт має чітко виражену соціальну інвестиційну доцільність. Це створює підстави для залучення донорського фінансування, державної підтримки або механізмів

державно-приватного партнерства. У поєднанні з інструментами BIM-моделювання, які забезпечують прозоре планування та прогнозування витрат, підхід на основі SROI може бути важливим компонентом оцінки ефективності соціально орієнтованих інфраструктурних проєктів у післявоєнний період.

Основні складові соціальної вигоди від реалізації інвестиційного проєкту будуть розглянуті у табл. 3.8

Таблиця 3.8

Складові соціальної вигоди від реалізації освітнього інвестиційного проєкту

Джерело соціального ефекту	Оцінка, млн грн за 10 років	Коментар
Зростання середнього доходу випускників	48,6	270 учнів × 1500 грн/міс × 12 міс × 10 р.
Зменшення витрат на соціальну допомогу та безробіття	24,0	згідно з даними Світового банку
Економія на медичних витратах громади	6,0	завдяки створенню здорового середовища
Утримання молодих сімей у регіоні (+3 учні/сім'ю)	9,0	демографічна стабілізація
Інші ефекти (інклюзивність, цифрова грамотність, гендерна рівність)	15,0	підвищення соціального капіталу
Залишкова вартість будівлі після 10 років експлуатації	12,0	10% від CAPEX
Ефект мультиплікатора для громади	5,0	робочі місця, місцеві контракти, послуги
Сукупна соціальна вигода	119,6	—

Джерело: узагальнено автором на основі: [133; 291; 308; 339; 366; 387].

BIM-модель у цьому контексті розглядається не лише як інструмент проектування, а і як платформа управління ресурсами розвитку людського капіталу. Наприклад, у BIM-середовище можуть бути інтегровані параметри доступності, безпеки, цифрової інфраструктури (кількість мультимедійних класів, Wi-Fi-зон, систем вентиляції), які безпосередньо впливають на якість освітнього процесу.

Вважаючи на досвід країн Балтії та Скандинавії, впровадження інтелектуально орієнтованого BIM-підходу в освітні проєкти дозволить:

- підвищити ефективність експлуатаційних витрат (OPEX) завдяки постійному моніторингу ресурсів;

- забезпечити адаптивність середовища до потреб дітей з інвалідністю або особливими освітніми потребами;
- впровадити цифрове планування розкладу на основі просторової аналітики.

Отже, конкурентоспроможність освітнього інвестиційного проєкту визначається не лише фінансовими показниками (NPV, IRR), а й якістю людського капіталу, який цей проєкт формує [291]. У процесі проєктного аналізу доцільно враховувати інституційну спроможність педагогічної команди, рівень кваліфікації персоналу та цифрову готовність освітнього середовища. В умовах післявоєнного відновлення управління людськими ресурсами (HR-менеджмент) стає ключовим чинником стійкості освітніх інвестиційних проєктів. Кадрова стратегія, зорієнтована на розвиток, стабільність і цифрову трансформацію колективу, виступає як індикатор довіри для інвесторів та донорів.

Сучасні інвестори дедалі частіше оцінюють не лише технічну спроможність, а й ESG-фактори – екологічні, соціальні та управлінські аспекти, серед яких кадрова сталість, інклюзивність і професійний розвиток займають провідні позиції. Освітній заклад, який демонструє низьку плинність кадрів, системне підвищення кваліфікації, цифрову грамотність персоналу та відкритість до партнерств, розглядається як стабільний і малоризиковий актив для довгострокових інвестицій [339]. Особливої ролі в цьому контексті набуває інтеграція BIM-технологій не лише у проєктування будівель, а і в планування освітнього процесу, кадрового навантаження та HR-аналітики. Це підвищує прозорість управлінських рішень і формує доказову базу для звітності перед інвесторами, донорами та місцевими органами влади [291].

Впровадження сталого HR-менеджменту в освітній сфері узгоджується з цілями сталого розвитку – «Якісна освіта» і «Гідна праця та економічне зростання» [358], посилюючи репутаційну привабливість проєктів на міжнародному рівні. Поєднання BIM з політикою сталого управління персоналом дозволяє оптимізувати внутрішні процеси, підвищити ефективність використання людських ресурсів і зміцнити довіру стратегічних партнерів. [310].

Для забезпечення стратегічної стабільності освітніх інвестиційних проєктів доцільно впровадити систему сталого HR-менеджменту, що ґрунтується на вимірюваних індикаторах. Вони мають охоплювати якісні аспекти кадрової політики (плинність, підвищення кваліфікації, інклюзія) та інституційні показники ефективності управління людськими ресурсами.

На основі узагальнення міжнародних підходів [308; 366] автором сформовано перелік ключових HR-індикаторів, які можна використовувати для оцінки кадрового потенціалу та планування політики управління персоналом у BIM-орієнтованому освітньому середовищі.

Таблиця 3.9

Індикатори сталого HR-менеджменту в освітньому інвестиційному проєкті

Категорія	Показник	Цільове призначення/тенденція
Кадрова стабільність	Плинність кадрів (% на рік)	< 10 %
Якість персоналу	Частка педагогів з підвищенням кваліфікації за останні 2 роки	≥ 80 %
Цифрова компетентність	Частка працівників, які володіють цифровими інструментами (BIM, LMS, EdTech)	≥ 75 %
Інклюзивність	Частка персоналу, охопленого політиками інклюзії / гендерної рівності	100 %
Прозорість управління	Наявність внутрішньої системи оцінювання та звітності	Так
Професійний розвиток	Частка бюджету, що спрямовується на розвиток персоналу	≥ 3 % річного бюджету

Джерело: складено автором на основі: [291; 339; 358; 387].

Інтеграція HR-індикаторів у систему управління освітнім інвестиційним проєктом дозволяє підвищити внутрішню ефективність установи та сформувати прозору базу даних для звітності перед інвесторами, акредитаційними органами і донорами. Використання BIM-середовища для візуалізації та моніторингу таких показників забезпечує адаптивність кадрової політики до динаміки сучасної економіки знань і створює цифрову платформу для стратегічного управління людським капіталом.

Інтеграція HR-метрик у ESG-звітність відповідає міжнародним стандартам корпоративної доброчесності та підвищує репутаційну привабливість освітнього об'єкта як інвестиційного активу. З огляду на сучасні тенденції сталого фінансування, урахування ESG-факторів (Environmental, Social, Governance) стає ключовою вимогою для міжнародних фінансових організацій, інституційних інвесторів і банків розвитку.

Освітні проєкти, що демонструють системну відповідність ESG-метрикам, отримують пріоритетний доступ до фінансування, грантів і партнерських програм. У сфері цивільного будівництва це означає необхідність інтеграції екологічних, соціальних і управлінських критеріїв у процеси моніторингу та звітності, що забезпечує узгодженість із принципами сталого розвитку.

Нижче наведено приклад базових ESG-метрик, адаптованих до специфіки освітнього інвестиційного проєкту.

Таблиця 3.10

ESG-метрики для оцінювання ефективності освітніх інвестиційних проєктів

ESG-компонент	Метрика	Ключовий індикатор
E (Environmental)	Енергоефективність будівлі	Клас А+ згідно з ДСТУ EN ISO 52000-1
	Наявність системи вентиляції з рекуперацією тепла	Так
	Частка відновлюваних джерел енергії у споживанні	≥ 20 %
S (Social)	Частка учнів із соціально вразливих груп	≥ 20 %
	Інклюзивність: наявність пандусів, ІРЦ, спеціалізованих класів	Так
	Впроваджена політика гендерної рівності	Так
G (Governance)	Публічний доступ до звітності про використання коштів	Так (через сайт або BIM-платформу)
	Наявність політики сталого HR-менеджменту	Так
	Проведення зовнішнього аудиту щонайменше раз на 2 роки	Так

Джерело: складено автором на основі: [310; 313; 318].

Використання ESG-метрик дозволяє проєктній команді не лише підвищити управлінську прозорість, але й створити підґрунтя для отримання фінансування від відповідальних інвесторів і програм міжнародної технічної допомоги. ВІМ-середовище може виступати платформою для збору, моніторингу та верифікації ESG-показників, інтегруючи їх в загальну аналітику життєвого циклу проєкту.

Для освітнього інвестиційного проєкту інтелектуальний капітал має багатокомпонентну структуру та охоплює кілька взаємопов'язаних складових:

1. людський капітал: знання, компетенції та навички педагогічного, адміністративного й технічного персоналу;
2. структурний капітал: організаційна інфраструктура, внутрішні регламенти, методики, цифрові системи управління;
3. соціальний капітал: зв'язки із зовнішніми стейкхолдерами: батьками, громадами, донорами, партнерами та освітніми інституціями [347].

Формування стійкої бізнес-моделі закладу освіти у післявоєнний період має спиратися не лише на фінансові розрахунки чи оптимізацію капітальних витрат, а і на розвиток інтелектуального капіталу як ключового нематеріального активу. Саме він забезпечує гнучкість закладу до зовнішніх змін, здатність впроваджувати інновації, підвищувати якість освітніх послуг і диверсифікувати джерела фінансування: державні, донорські та приватні [370].

У сучасній практиці ВІМ-середовище може виконувати роль цифрового сховища структурного капіталу: навчальних програм, методичних матеріалів, регламентів, технічної документації, планів евакуації, схем просторової організації тощо. Такий підхід забезпечує безперервність знань і процесів управління, навіть у разі зміни керівництва чи виникнення форс-мажорних обставин [366].

Розвинений соціальний капітал підсилює довгострокову стійкість бізнес-моделі. Системна взаємодія з місцевими громадами, батьківськими комітетами, органами влади та освітніми хабами підвищує репутаційний капітал, що, у свою чергу, позитивно впливає на довіру, попит і дохідність проєкту [302].

На практиці розвиток інтелектуального капіталу реалізується через: створення центрів педагогічного зростання; впровадження систем наставництва та внутрішнього консалтингу; використання цифрових платформ для обміну знаннями; підтримку освітніх інновацій (STEM/STEAM-лабораторії, EdTech-рішення, змішане навчання) [304].

Отже, інтелектуальний капітал виступає не лише ресурсом, а й архітектурним ядром стійкої бізнес-моделі освітнього закладу. Його стратегічне управління має бути невід'ємним елементом інвестиційного плану, оскільки саме він формує здатність системи до відтворення, розвитку та створення суспільної та економічної цінності в умовах післявоєнної трансформації.

У цифровому середовищі, де швидкість і точність ухвалення рішень визначають ефективність управління, штучний інтелект (ШІ) стає ключовим інструментом у сфері освіти. Його застосування забезпечує інтеграцію аналітики, прогнозування та автоматизації в управлінські процеси в реальному часі, що особливо важливо в умовах післявоєнної невизначеності [100].

Основні технології ШІ: машинне навчання, нейронні мережі, дерева рішень і кластеризація – вони вже використовуються для моделювання поведінки вступників, оцінки бюджетних ризиків, сегментації учнів та прогнозування експлуатаційних витрат. Поєднання інструментів ШІ з BIM-моделюванням дозволяє формувати адаптивну, фінансово стійку та соціально орієнтовану освітню модель, здатну ефективно функціонувати в умовах післявоєнного відновлення. Data-driven підхід підвищує обґрунтованість рішень, ефективність використання ресурсів і довіру інвесторів. На рівні інвестиційного аналізу це забезпечує точніші розрахунки NPV, IRR, SROI та оптимізацію структури CAPEX/OPEX відповідно до змін ринку й поведінкових даних [335].

Крім інвестиційного менеджменту, ШІ дедалі активніше впроваджується в освітній процес. Адаптивні системи навчання, персоналізовані рекомендації та освітній аналіз сприяють індивідуалізації освіти й підвищенню якості людського капіталу [287].

У поєднанні з BIM-моделюванням III формує інтегровану цифрову платформу управління освітнім проєктом, яка охоплює планування, облік ресурсів, енергоменеджмент, HR-аналітику та оцінювання освітніх результатів. Така система забезпечує прозорість, адаптивність і своєчасність управлінських рішень на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

Отже, інтеграція III в управління освітніми інвестиційними проєктами сприяє зниженню витрат, підвищенню прозорості, ефективному управлінню ризиками й зміцненню конкурентоспроможності освітньої системи України. Попри складні економічні умови, у країні вже реалізуються ініціативи, що передбачають використання елементів III в освіті та муніципальному управлінні, підтверджуючи потенціал масштабування інноваційних рішень за підтримки держави й міжнародних партнерів [13].

Основні ініціативи в освітній сфері можна виділити наступні:

- Всеукраїнська школа онлайн (ВШО) стала національною цифровою платформою, яка з 2020 року забезпечує доступ до інтерактивного навчання. У 2023 році було розпочато тестування інструментів аналітики на основі поведінкових даних учнів для виявлення зон труднощів, прогнозування успішності та формування персоналізованих траєкторій навчання [246].
- У деяких університетах, зокрема в НаУКМА та Львівській політехніці, було інтегровано AI-чатботи у внутрішні комунікаційні системи для допомоги студентам у навігації навчальними планами, розкладами тощо [250].
- EdTech-компанії, як-от «EdPro» і «Classroom Technologies Ukraine», реалізують пілотні проєкти зі створення адаптивних освітніх платформ, що використовують машинне навчання для оцінки знань учнів і формування індивідуалізованих тестів у реальному часі [258].

Основні ініціативи в муніципальному управлінні:

- Платформа «Київ Цифровий» використовує алгоритми III для оптимізації маршрутів громадського транспорту, обробки звернень громадян і прогнозування навантаження на міську інфраструктуру [14].

- У Львові та Вінниці впроваджено системи відеоаналітики на базі штучного інтелекту для виявлення порушень громадського порядку та оцінки ризиків під час масових заходів [97].
- В освітніх закладах реалізовано AI-модулі в системах енергоменеджменту, які використовують розумні датчики для прогнозування споживання енергії та оптимізації витрат [252].

Ці приклади демонструють не лише технічну реалізованість інновацій, а й зростаючу спроможність муніципалітетів та закладів освіти впроваджувати data-driven-підходи, що сприяють ефективнішому управлінню, зниженню втрат ресурсів та забезпеченню прозорості використання бюджетних коштів.

Таким чином, впровадження ІІІ в управління освітніми інвестиційними проєктами перестає бути суто теоретичною перспективою і вже має практичні реалізації в Україні. Це створює передумови для масштабування відповідних рішень у межах державної політики відновлення.

Інтеграція ІІІ в освітні установи відкриває нові горизонти для підвищення ефективності управління, автоматизації адміністративних процесів і персоналізації освітніх траєкторій. Особливо актуальним це є в умовах післявоєнної відбудови, коли потрібно максимально раціонально використовувати ресурси, забезпечуючи водночас якість і сталість освітніх послуг [302].

Інтеграція штучного інтелекту (ІІІ) у цифрове середовище управління проєктами, зокрема на базі BIM-моделей, дозволяє прогнозувати наповнюваність класів, потребу в педагогічних кадрах і ресурсах (енергія, площа, обладнання) на основі аналітики даних [223]. Системи автоматично формують розклади занять, враховуючи індивідуальні потреби учнів і вчителів (навантаження, доступність, здоров'я), що зменшує адміністративне навантаження [302].

BIM-системи з вбудованими алгоритмами ІІІ здатні виявляти слабкі місця освітньої інфраструктури, прогнозувати технічні несправності та оптимізувати технічне обслуговування [126]. Управлінські рішення оптимізуються через

інтегровані аналітичні панелі, які агрегують ключові метрики діяльності навчального закладу – бюджет, відвідуваність, навантаження тощо [109].

BIM-модель виступає цифровим джерелом структурованої інформації про об'єкт будівництва, а ІІІ – як інструмент обробки цієї інформації: для прогнозування, оптимізації ресурсів і виявлення аномалій [138]. Інтеграція ІІІ з BIM відкриває перспективи для автоматизованого планування, адаптивного управління інфраструктурою та персоналізованого моніторингу в режимі реального часу.

У сучасному будівництві поєднання технологій BIM та ІІІ забезпечує суттєве підвищення ефективності управління проектами та експлуатації об'єктів. Розглянемо основні напрями такого впливу:

При аналізі та обробці великих обсягів даних (Big Data), ІІІ здатний оперативно аналізувати масиви даних, що генеруються BIM-моделлю, включаючи технічні параметри об'єкта, історію експлуатації, кліматичні умови та фінансові показники [201].

При прогнозуванні технічного стану та управління ризиками, алгоритми машинного навчання дозволяють виявляти потенційні поломки або критичні збої в експлуатації об'єкта ще до їх настання. Це сприяє переходу до концепції превентивного обслуговування (predictive maintenance) та зменшує експлуатаційні витрати [142].

На етапі планування ІІІ може автоматично підбирати матеріали, оцінювати альтернативи проєктних рішень та виявляти конфлікти між елементами моделі (clash detection) [159]. Інтеграція ІІІ з BIM-моделлю забезпечує генерацію звітів у режимі реального часу, моніторинг KPI, адаптацію фінансових планів до змін у середовищі [183]. Використання ІІІ-інтерфейсів (на зразок голосових помічників, чат-ботів) спрощує взаємодію з BIM навіть для користувачів без технічної підготовки [76].

Як приклад, автором пропонується розглянути інтеграцію BIM + AI у проєкті школи. У межах BIM-моделі загальноосвітнього навчального закладу алгоритми ІІІ можуть:

- прогнозувати споживання енергії залежно від погодних умов та розкладу занять;
- виявляти потребу у техобслуговуванні інженерних мереж;
- оптимізувати просторову організацію для змішаного навчання;
- моделювати сценарії евакуації при надзвичайних ситуаціях [201].

Поєднання BIM і ШІ забезпечує створення інтелектуально керованої інфраструктури, яка є особливо актуальною для країн, що відновлюють освітню та соціальну інфраструктуру після криз. Світовий банк підкреслює важливість використання цих технологій у післявоєнних стратегіях [370].

На рисунку 3.8 узагальнено основні напрямки інтеграції штучного інтелекту в управління BIM-платформами, що забезпечують цифрову трансформацію інвестиційних проєктів у сфері цивільного будівництва.

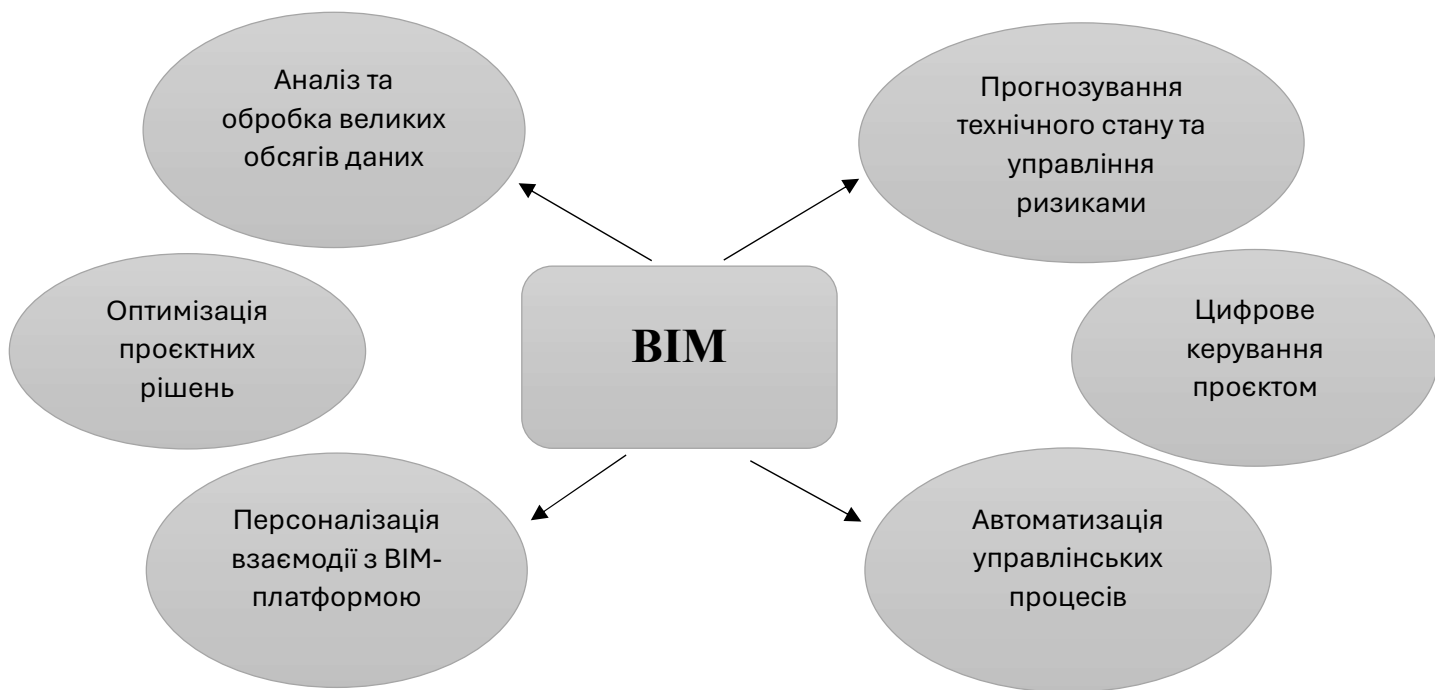


Рисунок 3.8. Інтеграція ШІ в управління BIM

Джерело: розроблено автором на основі [58; 370].

Інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ) у BIM-середовище трансформує інформаційну модель будівлі з інструменту проєктування у цифрову платформу управління всім життєвим циклом об'єкта. Поєднання алгоритмів машинного навчання, аналітики великих даних і прогнозного моделювання підвищує точність оцінювання витрат і ризиків, оптимізує

ресурсне планування та забезпечує прозорість процесів для інвесторів і замовників. Це створює основу для розвитку цифрових двійників об'єктів освіти та впровадження проактивних моделей управління в умовах високої невизначеності [103].

На відміну від традиційного BIM, що зосереджується на візуалізації та координації, інтеграція ІІІ дозволяє перейти до рівня прогностного управління, орієнтованого на прийняття рішень на основі даних. Завдяки машинному навчанню система здатна обробляти великі обсяги проектних і експлуатаційних даних, виявляючи приховані закономірності. Основні напрями такої інтеграції включають:

- прогнозування технічного зносу конструкцій за сенсорними даними IoT;
- оптимізацію графіків обслуговування;
- автоматизоване виявлення колізій у кресленнях (clash detection);
- формування інтерактивних управлінських звітів у реальному часі [137].

Світовий банк відзначає ефективність поєднання ІІІ з BIM у післявоєнній реконструкції, зокрема освітньої та соціальної інфраструктури [370]. У Великій Британії компанія Buro Happold використовує систему Smart Space, яка об'єднує ІІІ й BIM для моніторингу мікроклімату та енергоспоживання в освітніх кампусах [295]. У Сінгапурі подібні рішення впроваджені в межах національної ініціативи Smart Nation для управління будівельними ризиками [292].

У межах пілотного проекту «BIM для громад» (2022–2023), реалізованого Мінрегіоном спільно з міжнародними партнерами, створено інтелектуальні моделі реконструкції шкіл у Київській та Черкаській областях. Використання алгоритмів машинного навчання дало змогу прогнозувати тепловтрати, планувати ремонти й оцінювати експлуатаційні витрати ще до початку будівельних робіт [252; 300].

Таким чином, синергія BIM і ІІІ формує інтелектуальну платформу управління інфраструктурними проектами, де ключовими перевагами є самонавчання систем, адаптивність та підвищення якості управлінських рішень на всіх етапах життєвого циклу. Інтеграція ІІІ у BIM знаменує новий етап

цифрової трансформації інвестиційного управління: від статичного аналізу до проактивного прогнозування та автоматизованого контролю, що дає змогу скорочувати витрати, мінімізувати ризики та забезпечувати ефективну реалізацію проєктів у післякризовому середовищі.

Для узагальнення переваг інтеграції штучного інтелекту в ВІМ-середовище нижче наведено порівняльну таблицю традиційного та АІ-підсиленого підходів (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Порівняльна характеристика традиційного та АІ-підсиленого ВІМ-управління

параметр	Традиційне ВІМ-управління	АІ-підсилене ВІМ-управління
Обробка даних	Переважно ручна або напівавтоматична	Автоматизована, з використанням алгоритмів машинного навчання
Прогнозування	Обмежене, на основі історичних даних	Прогнозування сценаріїв на основі великих масивів даних (Big Data)
Адаптивність планування	обмежена	Динамічне коригування плану за новими даними
Управління ризиками	Реактивне (ex post)	Проактивне (ex ante), з раннім виявленням ризиків
Моніторинг та контроль	Періодичний, вручну	У режимі реального часу з автоматичними сповіщеннями
Управління ресурсами	На основі норм і досвіду	Оптимізація ресурсів за допомогою ІІІ-аналітики
Персоналізація користувацького досвіду	Відсутня	Можлива через інтерфейси з АІ-помічниками
Інтеграція з іншими системами	Часткова	Повна інтеграція з ERP, CRM, HRM та іншими системами

Джерело: складено автором на основі аналітичних досліджень і публікацій [28; 58; 141; 170; 216; 224].

Як видно з таблиці 3.11, інтелектуалізоване (АІ-підсилене) ВІМ-управління забезпечує значно вищий рівень функціональності, гнучкості та ефективності порівняно з традиційними підходами. Зокрема, воно дозволяє перейти від статичного до адаптивного управління, яке ґрунтується на аналізі поведінкових даних, автоматичних рекомендаціях і самонавчанні систем. Це особливо актуально для освітніх інвестиційних проєктів, де важливими є не лише часові

та фінансові параметри, а й соціальні, управлінські та інституційні аспекти стійкості. Впровадження таких рішень формує нову управлінську культуру, орієнтовану на аналітику, прозорість і довіру з боку всіх зацікавлених сторін – від інвесторів до громад.

Інформаційне моделювання будівель (BIM) еволюціонувало від вузького технічного інструмента до інтегрованої платформи управління, що охоплює всі фази життєвого циклу об'єкта: від концептуального проектування до експлуатації та демонтажу. Така трансформація передбачає перехід від документо-орієнтованого до знаннєво-орієнтованого підходу, в якому важливе значення має не лише технічна база, а й якість людського та інтелектуального капіталу.

Сучасне BIM-середовище акумулює не лише геометричну й інженерну інформацію, а й стратегічні знання щодо прийнятих рішень, змін, ризиків, досвіду попередніх етапів реалізації та взаємодій між учасниками проєкту. У зв'язку з цим BIM розглядається як знаннєво-орієнтована система (knowledge-based system), яка потребує постійного оновлення, валідації та управління знаннями (knowledge management). Така система є живою та динамічною: її ефективність безпосередньо залежить від рівня кваліфікації, цифрової грамотності, комунікаційних навичок і аналітичного мислення учасників проєктної команди [205].

Управління знаннями в BIM-середовищі передбачає створення й підтримку цифрової інфраструктури, здатної зберігати, оновлювати та транслювати управлінські, проєктні й експлуатаційні дані у форматі, придатному для прийняття рішень і навчання. До ключових компонентів такої системи належать:

- інтелектуальні моделі об'єктів, що містять не лише геометричні характеристики, а й логіку функціонування;
- цифрові історії змін (change log), які забезпечують аналітичну прослідковуваність прийнятих рішень;
- бази знань, які можливо повторно використовувати у наступних проєктах;

- аналітичні дашборди, що формують управлінську звітність у режимі реального часу;
- навчальні модулі для постійного розвитку персоналу (microlearning, knowledge-sharing).

Таким чином, ефективне функціонування BIM як знаннєво-орієнтованої системи вимагає не лише технічного впровадження, а й реалізації кадрової політики, спрямованої на розвиток інтелектуального потенціалу організації. Це особливо важливо в умовах післявоєнного відновлення, де кадрові втрати, міграція та зміна поколінь формують додаткові виклики для безперервного управління знаннями [195].

Залучення мультидисциплінарних команд, підтримка цифрового наставництва, міжпоколінний обмін досвідом, участь у міжнародних професійних мережах (зокрема, buildingSMART, EU BIM Task Group) формують основу для довгострокової стійкості BIM як джерела накопичених знань і чинника інституційного розвитку. Така система розглядається як динамічна, така, що навчається, і яка адаптується до змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі [188].

Інформаційне моделювання будівель трансформується із суто інженерного інструмента в комплексну знаннєво-орієнтовану систему, яка потребує постійного оновлення, збереження, передачі й аналізу даних. Це формує необхідність у кадрово-інтелектуальному супроводі, орієнтованому на розвиток компетенцій у сфері управління знаннями. Особливо актуальним це є в освітніх інвестиційних проєктах, де значна частина цінності формується за рахунок управлінських рішень, накопиченого досвіду та цифрових слідів усіх фаз проєктного циклу.

Нижче у таблиці 3.12 представлено ключові етапи впровадження системи управління знаннями у BIM-середовищі, а також відповідні кадрові та інтелектуальні потреби організації.

Таблиця 3.12

Етапи впровадження системи управління знаннями у BIM-середовищі

	Етап	Опис дій
1	Ідентифікація знань	Визначення ключових знань, які генеруються в процесі BIM-моделювання (технічні, організаційні, управлінські).
2	Структура знань	Класифікація знань за типами, джерелами, процесами та відповідальними особами.
3	Збереження знань	Впровадження цифрових середовищ для збереження: баз даних, журналів змін, шаблонів і кейсів.
4	Розповсюдження знань	Розробка механізмів для обміну знаннями: тренінги, внутрішні семінари, цифрові платформи
5	Актуалізація та перевірка знань	Регулярний аудит знань: оновлення моделей, валідація прийнятих рішень та їх ефективності.
6	Інституціоналізація	Закріплення управління знаннями як елементу внутрішньої політики організації з відповідними KPI.

Джерело: авторська розробка на основі власного практичного досвіду впровадження BIM у проєктно-будівельній компанії.

Таким чином, ефективна реалізація знаннєво-орієнтованого підходу в BIM залежить не лише від наявності технологічної інфраструктури, а й від здатності організації забезпечити безперервне навчання персоналу, розвиток цифрових компетенцій і культуру управління знаннями. Необхідною умовою є інтеграція нових професійних ролей: BIM-менеджера, координатора даних, фахівця з цифрової трансформації, які стають агентами змін у сучасній парадигмі інфраструктурного розвитку.

Водночас стрімке впровадження штучного інтелекту (ШІ) у сферу освіти створює потужний трансформаційний потенціал, поєднаний із соціально-етичними викликами. Автоматизація адміністративних процесів, адаптивне навчання та аналітика результатів у реальному часі підвищують ефективність освітніх закладів, проте викликають занепокоєння щодо можливої втрати гуманістичного виміру освіти та скорочення ролі педагога [122].

Найвразливішими до автоматизації є рутинні функції: складання розкладів, ведення документації, перевірка тестів, генерація навчальних матеріалів. Це зумовлює необхідність переосмислення ролі вчителя – як ментора, фасилітатора та куратора освітнього процесу [153]. У міжнародній практиці вже впроваджуються пілотні AI-курси, які повністю адмініструються інтелектуальними системами (Південна Корея, Естонія, США), що актуалізує питання якості освітньої взаємодії та етики автономних алгоритмів [340].

Масове використання ШІ в освіті вимагає підготовки педагогів до нових професійних ролей, інвестування у цифрову грамотність і розроблення державних програм перекваліфікації. Йдеться не про заміщення людської праці, а про її трансформацію, тобто перехід від ролі викладача до ролі наставника. Водночас автоматизація рутинних функцій і скорочення адміністративних посад може створювати соціально-економічні ризики, особливо в регіонах із низькою цифровою готовністю та обмеженим фінансуванням. Тому процес цифровізації освіти має супроводжуватися політикою соціальної відповідальності, етичними стандартами та гарантіями стійкості освітньої системи як ключового суспільного інституту [122].

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту посилює цифрову нерівність: освітні інституції, що мають доступ до сучасних рішень, отримують конкурентні переваги, тоді як громади у сільських та прифронтових регіонах ризикують залишитися поза процесом цифрової трансформації, що поглиблює розрив у якості освіти [366].

Впровадження ШІ супроводжується значними фінансовими викликами, адже потребує інвестицій у цифрову інфраструктуру, підготовку кадрів та технічну підтримку. За відсутності державної політики підтримки такі витрати можуть стати непосильними для окремих шкіл або муніципалітетів, формуючи залежність від приватних IT-компаній чи донорів. Це, у свою чергу, впливає на інституційну автономію та контроль якості освітніх послуг.

Не менш актуальною є загроза втрати гуманістичної складової освіти. Надмірна автоматизація може призвести до формалізації навчального процесу та зниження якості живої взаємодії між педагогом і здобувачем освіти [154].

За таких умов виникає потреба у новому соціальному контракті між державою, педагогами, бізнесом і громадськістю. Він має визначати етичні межі використання ШІ, механізми соціального захисту працівників, що вивільняються внаслідок автоматизації, а також моделі фінансування й контролю якості [196].

Отже, збалансований перехід до ШІ-підсиленої моделі освіти потребує міждисциплінарного підходу, що поєднує технологічні інновації з етичними принципами, соціальною інклюзією та орієнтацією на стійкий розвиток. Без державної координації технологічний прогрес може поглибити соціальну нерівність і дестабілізувати ринок праці.

На сучасному етапі розвитку технологій штучного інтелекту питання впливу автоматизації на ринок праці стає особливо актуальним. За даними MIT Task Force on the Work of the Future [328], найбільш уразливими є професії, що передбачають рутинні операції – оператори, обліковці, адміністратори, технічний персонал і водії. В освіті ризики автоматизації охоплюють технічних працівників, методистів і частково вчителів початкових класів, чиї функції дедалі частіше дублюються адаптивними платформами та чат-ботами.

Водночас ШІ створює нові професійні напрями – аналітику даних, етику ШІ, розробку AI-рішень. Однак темпи їх появи не компенсують втрат у низько- та середньокваліфікованих секторах без державної політики рескілінгу. За даними OECD Employment Outlook 2023, без системного цифрового перенавчання ризики структурного безробіття можуть реалізуватись уже впродовж 5–10 років [340].

У відповідь на ці виклики держави впроваджують багаторівневі політики адаптації: програми цифрового перенавчання (SkillsFuture у Сінгапурі, Pact for Skills в ЄС), підтримку бізнесу у створенні «м'яких» траєкторій переходу (job-sharing, наставництво, поетапна автоматизація) та розвиток партнерств між урядами, роботодавцями й освітніми закладами. Як підкреслює UNESCO

Institute for Lifelong Learning, у добу цифрових технологій ключового значення набувають навички, що не підлягають автоматизації: критичне мислення, креативність, емоційний інтелект і комунікація [363].

Серед компенсаторних механізмів, які впроваджують уряди, варто виокремити наступні: субсидії на збереження робочих місць у процесі автоматизації (Франція, Швеція); пілотні проєкти безумовного базового доходу (Фінляндія, Іспанія); податкові стимули для компаній, що утримуються від скорочення персоналу при впровадженні ІІІ. Такі заходи формують основу політики «м'якої автоматизації», спрямованої на пом'якшення соціальних наслідків технологічних змін.

У контексті України, проєкт Державної стратегії цифрової трансформації до 2030 року передбачає створення національної системи прогнозування потреб у кадрах із врахуванням цифрових трендів, а також програми перенавчання державних службовців і педагогів [13]. Зокрема, ініціатива «Навчай для України» у 2023–2024 роках розпочала впровадження компонентів цифрової педагогіки з елементами ІІІ в закладах освіти малих громад [258].

З огляду на зростаючий вплив штучного інтелекту на структуру зайнятості, роль державної політики у регулюванні наслідків автоматизації набуває вирішального значення. Країни з високим рівнем цифрової зрілості демонструють системне реагування через формування стратегічних дорожніх карт, фіскальних механізмів компенсації та нових соціальних контрактів.

На рисунку 3.9 подано порівняльний аналіз індексу активності державних стратегій (0–10) щодо реагування на ризики заміщення праці штучним інтелектом у вибраних країнах світу.

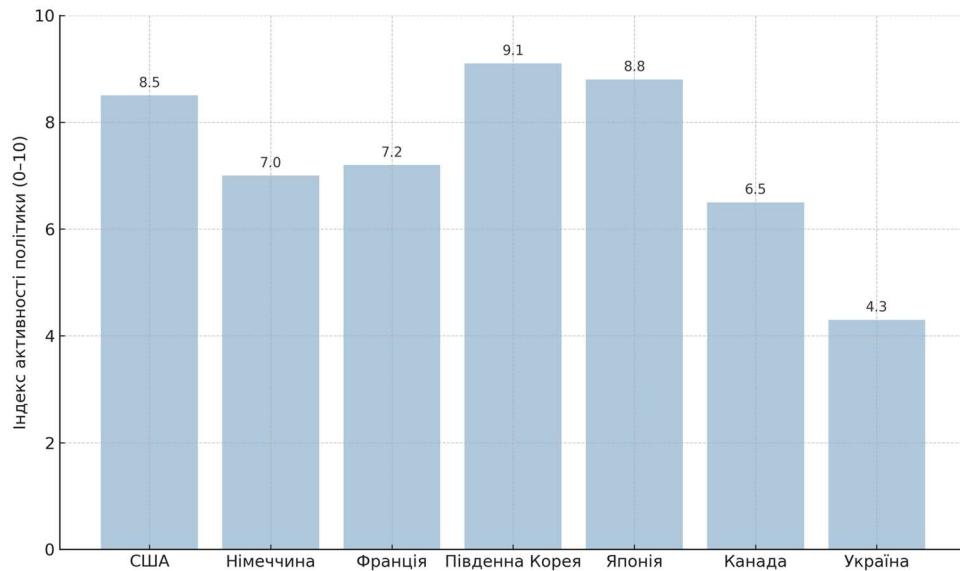


Рисунок 3.9. Порівняння активності урядових політик щодо реагування на заміщення праці ІІІ в різних країнах

Джерело: складено автором на основі аналітичних даних [13; 328; 335].

Як видно з рисунка 3.9, провідні держави світу, зокрема Південна Корея, Японія, США та Німеччина, вже імплементували національні стратегії розвитку штучного інтелекту, що включають механізми соціального захисту, програми перепідготовки кадрів і системи етичного контролю за алгоритмами. Водночас в Україні державна політика у цій сфері перебуває на початковому етапі: відсутня цілісна нормативно-правова база, а ініціативи з адаптації працівників до нових технологій є фрагментарними. Це підкреслює нагальну потребу у формуванні комплексної національної стратегії цифрової інклюзії, яка поєднуватиме економічну ефективність з принципами соціальної справедливості в умовах автоматизації.

Актуальність проблеми перенавчання працівників в умовах цифрової трансформації економіки набуває критичного значення. Швидке впровадження ІІІ змінює структуру попиту на компетентності: зменшується потреба в рутинній праці, тоді як зростає попит на цифрові, аналітичні та міжособистісні навички. За оцінками Світового економічного форуму, до 2027 року понад 44 % ключових навичок, необхідних для працевлаштування, зазнають змін, а понад половина працівників потребуватимуть суттєвого оновлення кваліфікації [375].

У доповіді ОЕСР наголошується, що недостатній рівень розвитку системи безперервного навчання значно обмежує здатність країн адаптуватися до викликів цифрової економіки. Зокрема, ефективна політика у сфері навичок має охоплювати як технічну підготовку, так і гнучкі механізми реагування на зміни ринку праці [346].

Особливо вразливими залишаються працівники передпенсійного віку, представники малих громад, а також особи, які не мали попереднього досвіду роботи з цифровими технологіями. Для таких категорій необхідно впроваджувати спеціалізовані програми рескілінгу та апскілінгу, адаптовані до галузевого й регіонального контексту. У цьому контексті міжнародні організації, зокрема ЕТФ та МОП, наголошують на важливості формування національних стратегій безперервного навчання, які поєднують розвиток базових цифрових компетентностей із соціальною підтримкою найбільш вразливих груп [320; 363].

В Україні потреба у запровадженні сучасних підходів до перенавчання працівників є надзвичайно актуальною. За даними ЮНІСЕФ та Міністерства освіти і науки України, значна частина викладачів шкіл і коледжів стикається з труднощами при адаптації до цифрових інструментів, а державна система підтримки цифрової грамотності та підвищення кваліфікації має фрагментарний характер [14].

Інтеграція принципів lifelong learning (безперервного навчання) в політику зайнятості, освіти та соціального захисту має стати одним з ключових пріоритетів державної стратегії. Особливе значення в цьому процесі відіграють цифрові освітні платформи, що застосовують адаптивні алгоритми та штучний інтелект для персоналізації навчального процесу, автоматичного виявлення прогалин у знаннях та формування індивідуальних траєкторій розвитку [149].

Успішна адаптація робочої сили до викликів цифрової економіки потребує комплексного підходу, що охоплює не лише формальні системи освіти, а й гнучкі, практикоорієнтовані моделі перекваліфікації. На міжнародному рівні вже сформовано низку типових стратегій рескілінгу та апскілінгу, які можуть бути

адаптовані до українських реалій. Вони різняться за рівнем залучення держави, джерелами фінансування, форматом навчання та способом валідації результатів.

Нижче у таблиці 3.13 подано порівняльну характеристику основних моделей перекваліфікації, що застосовуються в розвинених країнах.

Таблиця 3.13

Порівняльна характеристика моделей перенавчання у цифровій економіці

Модель перенавчання	Короткий опис	переваги
Корпоративна модель	Програми перенавчання реалізуються роботодавцями або галузевими асоціаціями для власних працівників	Зрозумілі потреби, висока мотивація працівників, швидка адаптація.
Гібридна модель (державно-приватна)	Державне фінансування поєднується з інфраструктурою та експертизою приватних компаній.	Розподіл витрат, високий рівень інновацій, масштабованість.
Центри цифрових компетентностей	Фізичні або онлайн-центри, що надають базову та просунуту цифрову освіту.	Доступність, підвищення цифрової грамотності, охоплення сільських регіонів.
Освітні платформи на базі ІІІ	Індивідуалізоване навчання через системи адаптивного контенту з використанням алгоритмів ІІІ.	Гнучкість, персоналізація, інтерактивність, масштабованість.
Грантова модель	Перенавчання здійснюється за підтримки міжнародних донорів або державно-грантових програм.	Залучення зовнішніх ресурсів, підтримка вразливих груп.

Джерело: складено автором на основі узагальнення підходів, описаних у [130; 304; 347].

Як видно з таблиці 3.13, найбільшою гнучкістю характеризуються моделі перекваліфікації, що базуються на партнерстві між державою та приватним сектором, зокрема за принципом Public-Private Partnership (PPP). Такі підходи дозволяють оперативно реагувати на зміну потреб ринку праці, поєднуючи державне фінансування з інфраструктурною та експертною участю бізнесу. Водночас ключова роль держави полягає у забезпеченні інклюзивності, доступу до цифрових навичок і соціального захисту для вразливих груп населення.

У контексті України актуальним є посилення інтеграції елементів дуальної освіти та політики *lifelong learning*, розширення фінансування через цільові інструменти – зокрема завдяки співпраці з інституційними донорами та впровадженню механізмів державно-приватного партнерства. Такий підхід дозволить не лише оновлювати компетентності робочої сили відповідно до цифрових трансформацій, але й формувати культуру безперервного навчання.

Історичний досвід свідчить, що технологічні прориви завжди супроводжувалися викликами для системи зайнятості. Однак у випадках, коли держави та бізнес проявляли стратегічне мислення й мобілізували інституційну спроможність, кризи ставали точками зростання. Найбільш відомі приклади:

1. Конвеєр Генрі Форда як відповідь на дефіцит кваліфікованої праці (1913–1920-ті роки). Індустріалізація початку XX століття вимагала масового залучення робочої сили, однак ринок праці відчував нестачу кваліфікованих кадрів. Генрі Форд упровадив принципово нову організацію виробництва – конвеєрну лінію, яка дозволяла розбити складні операції на прості завдання, що підходили працівникам без спеціальної освіти. Це радикально знизило витрати часу на виробництво і зробило працевлаштування доступним для широких верств населення [181].

2. Політика «New Deal» у США як приклад державного втручання у сферу зайнятості (1933–1939 роки). У відповідь на Велику депресію уряд Франкліна Делано Рузвельта започаткував антикризову програму «Новий курс», яка передбачала активне державне інвестування в інфраструктурні проекти. Було створено Федеральне агентство громадських робіт (PWA), що фінансувало будівництво шкіл, доріг, лікарень і гідроелектростанцій. Такі проекти не лише створювали мільйони робочих місць, але й сприяли підвищенню кваліфікації працівників [163].

Впродовж XX–XXI століть людство неодноразово стикалося з масштабними трансформаціями ринку праці, зумовленими технологічними проривами, економічними потрясіннями та змінами глобального порядку

денного. Кожна з таких криз вимагала нових підходів до формування політики зайнятості, модернізації освітніх стратегій та оновлення моделі взаємодії між державою, бізнесом і працівниками.

На рисунку 3.10 представлено ключові історичні етапи реагування на подібні виклики – від конвеєра Генрі Форда до сучасних ініціатив з перепідготовки кадрів у контексті ШІ та автоматизації.

Як свідчить історичний досвід, найефективніші відповіді на структурні кризи ринку праці поєднували технологічні інновації з активною державною політикою – інвестуванням в інфраструктуру, розширенням доступу до освіти та формуванням нових стандартів соціального захисту. У XXI столітті провідну роль у новій хвилі змін відіграє штучний інтелект, тому адаптація трудового потенціалу до цифрової економіки потребує переосмислення ролі держави, бізнесу й закладів освіти у формуванні сталої та інклюзивної зайнятості.

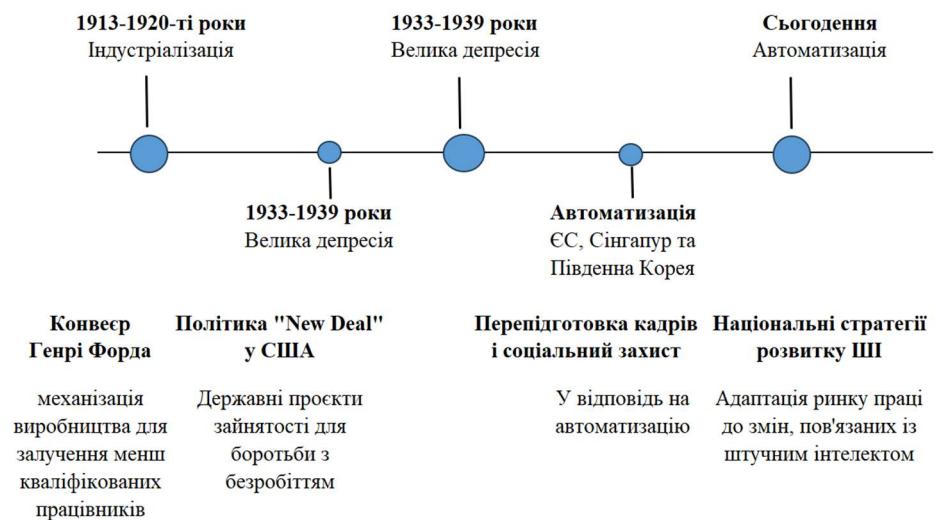


Рисунок 3.10. Історична еволюція відповідей на виклики масового безробіття в умовах технологічних змін

Джерело: сформовано автором на основі: [10; 122; 129; 136; 283].

У контексті цифрової трансформації та автоматизації, що охоплюють практично всі сфери суспільного життя, особливо актуальним є завдання забезпечення «м'якого переходу» (soft transition) до нової цифрової економіки. Особливо це стосується освітнього сектору, який одночасно виступає і об'єктом, і суб'єктом змін. Для України, яка планує перебувати у фазі післявоєнного

відновлення, така трансформація має поєднувати технічну ефективність із соціальною справедливістю та інституційною стійкістю.

Нижче представлені базові стратегічні рекомендації щодо формування освітньої політики в умовах цифрової трансформації:

1. Формування національної політики цифрової інклюзії:

- розробити законодавчо-нормативну базу адаптації системи освіти до умов цифрової економіки;
- передбачити стимулювання інновацій в освіті через податкові пільги, грантові програми, механізми державно-приватного партнерства;

2. Створення інфраструктури для перекваліфікації педагогічного персоналу:

- запровадити систему безперервного навчання педагогів у сферах цифрової грамотності, застосування ІІІ та управління освітніми інноваціями;
- заснувати регіональні «центри цифрової педагогіки» у співпраці з університетами, ІТ-компаніями та органами місцевого самоврядування;

3. Включення елементів штучного інтелекту у навчальний процес:

- інтегрувати адаптивні освітні платформи та системи підтримки прийняття рішень у процес викладання;
- розробити етичні стандарти застосування ІІІ у загальній та вищій освіті, з урахуванням захисту даних та недискримінації;

4. Розробка національної програми мікрокваліфікацій:

- запровадити модульні, короткострокові програми для швидкої підготовки до нових професій цифрової економіки (data-аналітика, технічна підтримка, управління інформаційними системами тощо);
- забезпечити їх визнання через механізми сертифікації та цифрових бейджів;

5. Підтримка кадрово-інтелектуального потенціалу в освітніх проєктах:

- визначити в державних та інвестиційних проєктах цільові індикатори сталого HR-менеджменту, цифрової компетентності, готовності до інновацій;
- стимулювати розвиток локальних експертних спільнот на перетині освіти, ІТ та публічного управління;

6. Впровадження ESG-індикаторів у планування освітніх ініціатив:

- забезпечити прозору оцінку соціального та управлінського впливу освітніх проєктів у цифровому середовищі;
- визначити мінімальні стандарти «цифрової справедливості» – рівного доступу до цифрової освіти для всіх категорій населення.

М'який перехід до цифрової економіки вимагає комплексного, міжвідомчого підходу, зорієнтованого не лише на модернізацію освітньої інфраструктури, але й на трансформацію управління людським капіталом, впровадження інноваційних освітніх технологій та оновлення соціального контракту між державою, педагогами й учнями. Своєчасна реалізація запропонованих рекомендацій здатна не лише пом'якшити соціальні ризики автоматизації, але й забезпечити довгострокову конкурентоспроможність української освітньої системи в глобальному цифровому середовищі.

3.3 Механізми активізації та оцінювання інвестиційної діяльності проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення

Галузь цивільного будівництва відіграє ключову роль у відновленні економіки України у післявоєнний період, виступаючи одним із основних драйверів зростання ВВП, зайнятості та соціальної стабільності. Попри стратегічне значення, рівень інвестиційної активності у цьому секторі залишається недостатнім для реалізації масштабних програм відновлення, модернізації та впровадження інновацій.

Згідно з даними Державної служби статистики України та аналітичних центрів, у 2023 році загальний обсяг капітальних інвестицій у будівництво зменшився більш ніж на 15 % порівняно з довоєнним періодом 2019 року. Основними причинами такого скорочення є обмеженість бюджетних ресурсів та зниження приватного інвестування на тлі високих ризиків і невизначеності [233].

Частка інвестицій у житлове та соціальне будівництво становить менш як 20 % у структурі загальних капіталовкладень у галузі, тоді як інфраструктурні

проекти домінують завдяки фінансуванню з боку міжнародних донорів, таких як ЄБРР, USAID та Світовий банк.

Серед основних чинників, що стримують інвестиційну активність у сфері цивільного будівництва, слід виокремити:

- високий рівень макроекономічної та регуляторної невизначеності;
- обмежений доступ до фінансових ресурсів, особливо до довгострокового кредитування;
- недостатню прозорість і ефективність процедур оцінювання проєктів;
- відсутність системної державної політики стимулювання приватних інвестицій у житлове та соціальне будівництво;
- нестабільність законодавчого поля, зокрема у сфері містобудування та землеустрою.

Аналіз інвестиційної динаміки у 2023–2024 роках демонструє зростання зацікавленості з боку міжнародних фінансових організацій до проєктів, які передбачають застосування інноваційних підходів – таких як інформаційне моделювання будівель (BIM), зелене будівництво, підвищення енергоефективності та дотримання ESG-стандартів. Це створює нові можливості для активізації капіталовкладень за умови підвищення якості проєктного управління та посилення партнерства між державою, приватним бізнесом і громадянським суспільством.

Таким чином, сучасний стан інвестиційної активності у сфері цивільного будівництва можна охарактеризувати як потенційно динамічний, проте такий, що потребує системної трансформації інституційного середовища, фінансових механізмів та інструментів залучення капіталу. Це й обумовлює актуальність подальшого аналізу механізмів активізації інвестиційної діяльності у цій галузі.

У післявоєнний період галузь цивільного будівництва України перебуває в умовах глибокої трансформації, зумовленої необхідністю відновлення інфраструктури, житлового фонду та соціальних об'єктів. За даними Державної служби статистики України, у 2023 році обсяг капітальних інвестицій у будівництво становив близько 110 млрд грн, з яких понад 60 % було спрямовано

на об'єкти цивільного призначення, включаючи житлове будівництво, об'єкти освіти, охорони здоров'я, адміністративні будівлі та об'єкти культури [231].

Структура інвестицій у секторі демонструє домінування приватних капіталовкладень (приблизно 68 % у 2023 році), тоді як частка державних інвестицій залишається обмеженою та фрагментарною. Це зумовлено нестабільною бюджетною ситуацією, обмеженнями воєнного стану та зміщенням фіскальних пріоритетів. Водночас у структурі джерел фінансування зростає частка міжнародної допомоги, грантів та інституційних інвестицій у рамках програм Європейського Союзу, Світового банку, ЄБРР та інших міжнародних партнерів [390].

Окремої уваги потребує географічна нерівномірність інвестиційної активності: найбільша концентрація капіталовкладень спостерігається у Київській, Львівській, Дніпропетровській та Одеській областях, тоді як східні та південні регіони, які зазнали найбільших руйнувань внаслідок бойових дій, демонструють вкрай низький рівень інвестиційної привабливості. Це вимагає впровадження цільових програм стимулювання інвестування саме у відновлення постраждалих територій.

Серед пріоритетних напрямів інвестування в цивільне будівництво на 2026–2028 роки аналітичні огляди виокремлюють такі сфери:

- житлове будівництво для внутрішньо переміщених осіб (ВПО);
- спорудження та відновлення об'єктів соціальної інфраструктури (заклади освіти, охорони здоров'я, дошкільні установи);
- цифрова трансформація та впровадження енергоефективних рішень у новому будівництві;
- реконструкція критичної інженерної інфраструктури (системи водопостачання, енергетики, теплопостачання) [135; 245].

Попри стратегічну важливість проєктів цивільного будівництва у післявоєнний період, інвестиційна активність у секторі стримується низкою системних бар'єрів. Аналіз поточного стану дозволяє виокремити три ключові групи обмежень, які суттєво впливають на рішення інвесторів.

1. Інституційні та регуляторні бар'єри. Галузь потерпає від відсутності цілісної політики стимулювання приватних інвестицій у цивільну інфраструктуру. Нестабільність правового середовища, зокрема постійні зміни у податковому, містобудівному та дозвільному законодавстві, створює високий рівень нормативної невизначеності. Окрему проблему становить низька прозорість процедур публічного інвестування, а також надмірна тривалість розгляду проєктної документації й дозвільних заявок [310].

2. Фінансові обмеження. Потенційні інвестори зіштовхуються з високою вартістю капіталу, що зумовлена макроекономічними ризиками та обмеженим доступом до довгострокового кредитування. Значна частина проєктів не відповідає міжнародним вимогам до структури фінансової моделі, оцінки ризиків та методів визначення ефективності. Крім того, механізми державно-приватного партнерства та проєктного фінансування залишаються малорозвиненими і фрагментарними [308].

3. Інфраструктурні, кадрові та безпекові ризики. Багато регіонів зазнали масштабних руйнувань логістичної та інженерної інфраструктури, що ускладнює реалізацію нових проєктів. Крім того, будівельні компанії часто мають низький рівень цифрової зрілості та недостатньо впроваджують сучасні підходи, зокрема BIM, 6D-моделювання та ESG-інструменти. Спостерігається також дефіцит кваліфікованих кадрів у галузях управління проєктами, фінансів і технологій. Ситуацію ускладнює триваюча фаза воєнного конфлікту, що підвищує ризики для інвесторів, особливо в частині гарантування захисту капіталу, зокрема іноземного. Високий рівень недовіри до судової системи та нерозвиненість арбітражних процедур лише посилюють цю проблему.

У цьому контексті доцільним є проведення PEST-аналізу, що дозволяє систематизувати вплив основних зовнішніх чинників: політичних, економічних, соціальних та технологічних, на інвестиційне середовище у сфері цивільного будівництва.

Політичні чинники (P).

- Тривалий збройний конфлікт на території України створює підвищені ризики безпеки для інвесторів, ускладнюючи реалізацію середньо- та довгострокових проєктів [208].
- Активізація державної політики у сфері післявоєнного відновлення, зокрема затвердження плану Ukraine Recovery Plan та започаткування Фонду відновлення, посилює фокус на інфраструктурних інвестиціях [359].
- Євроінтеграційний курс України передбачає поступову гармонізацію регуляторного середовища зі стандартами ЄС, зокрема у сферах будівництва, містобудування, екологічного регулювання (ESG) та державно-приватного партнерства (ДПП).

Економічні чинники (E).

- Високий рівень інфляції, коливання валютного курсу та підвищена вартість капіталу (WACC) ускладнюють прогнозування та планування інвестицій [262].
- Очікуване збільшення обсягів міжнародної фінансової допомоги, грантових і кредитних програм створює потенційні можливості для масштабування будівельних проєктів.
- Недостатній розвиток фондового ринку та обмежений доступ до довгострокових інструментів фінансування для будівельних компаній залишаються серйозною перешкодою для реалізації капіталомістких ініціатив.

Соціальні чинники (S).

- Велика кількість внутрішньо переміщених осіб (ВПО) зумовлює необхідність у розбудові житлового фонду та соціальної інфраструктури – шкіл, лікарень, дитячих садків.
- Суспільство демонструє зростаючу чутливість до якості житлових умов, інклюзивності об’єктів і їхньої екологічної безпечності [376]
- Еміграція, мобілізація населення та зниження престижу будівельних професій призвели до дефіциту кваліфікованих кадрів у галузі.

Технологічні чинники (T).

- Швидке зростання значущості цифрових рішень в управлінні будівництвом, зокрема широке впровадження BIM-моделювання, автоматизованих систем контролю та платформ управління життєвим циклом об'єктів.
- Активізація урядових та муніципальних ініціатив цифрової трансформації (зокрема «Київ Цифровий», «DreamCity Львів») формує попит на сучасні цифрові сервіси.
- Висока імпортозалежність у галузі будівельних матеріалів і технологій обмежує доступ до інноваційних рішень, особливо в умовах порушених логістичних ланцюгів.

Таким чином, результати PEST-аналізу засвідчують, що інвестиційне середовище України характеризується підвищеною турбулентністю, але водночас має значний потенціал розвитку, особливо в сегментах соціального будівництва та інноваційних проєктів. Системне врахування наведених чинників на етапі підготовки та моделювання інвестиційних ініціатив дає змогу суттєво підвищити їхню інвестиційну привабливість, прогнозованість і фінансову життєздатність. Нижче наведено сценарне моделювання інвестиційного проєкту із застосуванням змінних факторів, які найбільш суттєво впливають на його чисту приведену вартість (NPV).

Таблиця 3.14

Основні параметри сценарного моделювання інвестиційного проєкту
будівництва Вальдорфської школи

параметр	Базовий сценарій	Оптимістичний сценарій	Песимістичний сценарій
Кількість учнів	200	240	150
Тариф на навчання (грн/місяць)	8 000	10 000	6 000
WACC (ставка дисконту)	14 %	12 %	17 %
Строк проєкту	10 років	10 років	10 років

Джерело: складено автором на основі BIM-моделі Вальдорфської школи, наданої ТОВ "Екоінжиніринг" для цілей бізнес-планування та дисертаційного дослідження, 2025 р.

На основі визначених ключових параметрів, наведених у таблиці вище, було побудовано три сценарії розвитку інвестиційного проєкту: оптимістичний, базовий та песимістичний. Сценарії враховують варіативність найбільш впливових чинників: кількості учнів, середнього тарифу на навчання, а також ставки дисконту (WACC). Нижче представлено результати сценарного моделювання, яке ілюструє зміну чистої приведеної вартості (NPV) залежно від обраного сценарію.

Таблиця 3.15

Результати сценарного моделювання чистої приведеної вартості (NPV)
інвестиційного проєкту освітньої установи

сценарій	Очікуваний грошовий потік (10 років)	NPV (грн)	Коментар
Оптимістичний	120 000 000	+ 42 310 000	Швидка окупність, привабливість для інвестора
Базовий	85 000 000	+ 12 540 000	Проект рентабельний, але чутливий до WACC
Песимістичний	55 000 000	- 6 800 000	Проект збитковий, потребує перегляду моделі

Джерело: розраховано автором на основі BIM-моделі освітнього закладу, наданої ТОВ «Екоінжиніринг» для підготовки бізнес-плану та дисертаційного дослідження, 2025 р.

Отримані результати демонструють, що фінансова життєздатність проєкту є високочутливою до змін вартості капіталу та параметрів доходу. У песимістичному сценарії спостерігається втрата інвестиційної привабливості проєкту, що свідчить про необхідність застосування механізмів хеджування ризиків, зокрема шляхом часткового залучення грантового фінансування або перегляду тарифної політики.

Таким чином, впровадження сценарного моделювання в практику управління інвестиційними проєктами у сфері цивільного будівництва дає змогу знизити рівень інформаційної асиметрії між інвестором і ініціатором проєкту,

обґрунтовано сформулювати діапазон очікуваної прибутковості та підвищити якість управлінських рішень на етапах планування і реалізації інвестицій (рис.3.11).

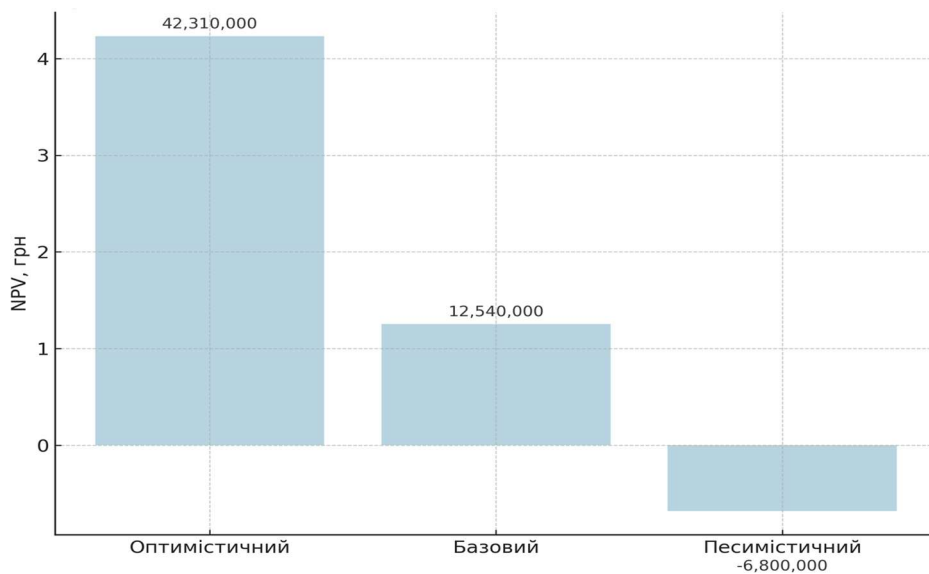


Рисунок 3.11. Сценарне моделювання чистої теперішньої вартості інвестиційного проєкту за різних сценаріїв кількості учнів, тарифів та ставки дисконту
Джерело: побудовано автором на основі результатів BIM-моделі освітнього закладу, наданої ТОВ «Екоінжиніринг», 2025р.

Аналіз діаграми свідчить, що чисту теперішню вартість (NPV) освітнього проєкту визначають насамперед три фактори – тариф на навчання, кількість учнів і вартість капіталу (WACC). У базовому сценарії проєкт зберігає позитивне значення NPV, що підтверджує його інвестиційну привабливість. Однак за песимістичних припущень (підвищення WACC до 17 % і скорочення контингенту учнів до 150) NPV стає від’ємним, формуючи зону фінансового ризику. Водночас оптимістичний сценарій демонструє майже триразове зростання ефективності, коли одночасно підвищується попит (240 учнів) і знижується WACC до 12 % – такий ефект узгоджується з висновками нещодавніх досліджень Deloitte щодо впливу диференційованого ціноутворення та дешевшого довгострокового фінансування на життєздатність освітніх проєктів [300].

Згідно з дослідженнями World Economic Forum, підвищення якості освітніх послуг на 10 % здатне компенсувати зростання тарифу на 15–20 % без втрати попиту, що свідчить про ефективність маркетингових стратегій, орієнтованих на принцип «цінність за гроші» [391].

Водночас використання механізмів державно-приватного партнерства й кредитних гарантій здатне знизити вартість капіталу (WACC) на 2–3 п.п., що в межах поточного моделювання переводить NPV із негативного значення в позитивне навіть за песимістичного сценарію [346].

Зменшення ризику недозавантаження класів можливе шляхом запровадження змішаних форматів навчання (online/offline) та партнерств із бізнесом, що дозволяє гнучко управляти контингентом учнів. Такий підхід довів свою ефективність у моделях освітніх концесій із розподілом ризиків [154].

Таким чином, сценарне моделювання не лише забезпечує комплексне уявлення про вплив критичних факторів, але й формує базу для адаптивної стратегії: оптимізації структури фінансування, цільового ціноутворення, розширення форматів послуги та залучення партнерів для мінімізації ризиків. Сукупність таких рішень підвищує стійкість інвестпроекту до викликів волатильного післявоєнного середовища.

Як і у методології PERT (Program Evaluation and Review Technique), яка застосовується для оцінки строків реалізації проєктів на основі трьох сценаріїв – оптимістичного, песимістичного та найбільш імовірного, сценарне моделювання може бути адаптоване до фінансового планування. У цьому випадку воно використовується для оцінки впливу ключових змінних, таких як ставка дисконту (WACC), тариф за послуги, кількість користувачів або рівень витрат, на фінансові результати проєкту – зокрема на показники чистої приведеної вартості (NPV), внутрішньої норми дохідності (IRR) та періоду окупності.

Застосування такого підходу дозволяє визначити діапазон можливих фінансових результатів, покращити обґрунтованість управлінських рішень, оптимізувати структуру фінансування й цінову політику, а також підвищити адаптивність проєкту до ринкових коливань. Інвестори, у свою чергу, отримують можливість точніше оцінити ризик-профіль проєкту та його стійкість до змін критичних параметрів.

У процесі сценарного моделювання важливо враховувати не лише внутрішні параметри проєкту, але й зовнішні чинники, які можуть суттєво змінювати фінансові результати. До таких факторів належать, зокрема:

- ціни на будівельні матеріали та ресурси, що мають високу волатильність в умовах інфляційного або девальваційного середовища;
- тривалість реалізації проєкту, яка може змінюватися через форс-мажори, регуляторні затримки або логістичні проблеми;
- дохідність (ставка дисконту, очікувана маржа), що залежить від ринкової кон'юнктури, рівня попиту та конкуренції.

Коливання цих факторів безпосередньо впливають на такі показники, як NPV, IRR та термін окупності, а отже і на інвестиційну привабливість проєкту. У практиці фінансового планування рекомендовано застосовувати аналіз чутливості (sensitivity analysis), а також сценарне моделювання з варіативними зовнішніми припущеннями, що дозволяє оцінити стійкість бізнес-моделі до змін середовища [220]. Наприклад, збільшення терміну реалізації на 12 місяців через зовнішні обмеження може призвести до зростання WACC і зниження NPV на 15–20 %, що потребує корекції структури фінансування [137]. Аналогічно, підвищення ціни на енергоносії на 25 % може збільшити операційні витрати (OPEX) настільки суттєво, що проєкт втрачає інвестиційну привабливість без субсидій чи впровадження енергоефективних технологій. Таким чином, у моделюванні інфраструктурних освітніх проєктів доцільно включати механізми реагування на зовнішні ризики, зокрема шляхом побудови альтернативних сценаріїв, постійного моніторингу середовища та адаптивного планування витрат і доходів [54].

Building Information Modeling (BIM) дедалі частіше розглядається не лише як інструмент проєктування та технічного управління, а як засіб підтримки прийняття рішень у сфері фінансового планування та стратегічного прогнозування. Застосування BIM-моделі як динамічної бази даних забезпечує можливість формування та оцінювання варіативних сценаріїв розвитку інвестиційного проєкту з урахуванням змін внутрішніх і зовнішніх умов.

BIM-модель включає цифрову репрезентацію фізичних, технічних, експлуатаційних та фінансових характеристик об'єкта, що дає змогу в реальному часі аналізувати вплив змін у конструкції, логістиці, графіку реалізації, вартості матеріалів чи енерговитрат. Саме це дозволяє використовувати її як основу для інтегрованого сценарного моделювання з передбаченням альтернативних траєкторій розвитку. Наприклад, у разі затримки поставок або зміни нормативних вимог BIM-платформа дозволяє оперативно змінити конструктивні рішення, перерахувати обсяги робіт, вартість ресурсів і строки реалізації. Це сприяє формуванню базового, песимістичного та оптимістичного сценаріїв, кожен з яких може бути деталізовано за впливом на NPV, IRR, DPP, OPEX і CAPEX. Окрім того, BIM як структурована база даних дозволяє проводити симуляції із застосуванням методу Монте-Карло та інших інструментів управління ризиками, варіюючи ключові змінні: тариф на навчання, кількість учнів, рівень інфляції, валютний курс, вартість енергоресурсів. Це забезпечує гнучкість фінансової моделі та дає змогу заздалегідь планувати реакції на відхилення від базового сценарію. Використання BIM також підвищує прозорість інвестпроекту: усі зміни в моделі фіксуються й можуть бути візуалізовані в аналітичних панелях (dashboards). Це створює можливості для інтеграції BIM із фінансово-аналітичними платформами, такими як Power BI, Tableau, SAP, що дає змогу автоматизувати звітність і пришвидшити стратегічні рішення [75].

Таким чином, використання BIM як основи для формування сценаріїв розвитку перетворює її на універсальний інструмент стратегічного управління, що охоплює технічні, організаційні, часові та фінансові аспекти реалізації інфраструктурних проєктів у сфері цивільного будівництва.

Однією з ключових переваг застосування BIM-моделі в інвестиційному плануванні є її здатність акумулювати великий обсяг структурованих даних: від технічних параметрів до фінансових індикаторів. Завдяки цьому BIM стає базою для побудови варіативних сценаріїв реалізації проєкту залежно від зовнішніх і внутрішніх змін: тривалості будівництва, інфляційних очікувань, тарифної динаміки, рівня попиту тощо. Для ілюстрації цього підходу на рисунку 3.12

наведено концептуальну схему використання даних BIM-моделі у формуванні сценаріїв розвитку інвестиційного проєкту.



Рисунок 3.12. Використання даних BIM-моделі для формування сценаріїв розвитку проєкту

Джерело: складено автором на основі практичних матеріалів, адаптуючи підходи до цифрового планування проєктів: [141; 178; 203].

Запропонована схема ілюструє інтеграцію даних BIM-моделі в процес фінансового сценарного моделювання для підтримки управлінських рішень. Такий підхід забезпечує вищий рівень адаптивності проєктного планування, дозволяє прогнозувати вплив змін зовнішнього середовища на ключові фінансові показники (NPV, IRR, WACC) та формувати гнучкі варіанти реалізації проєкту. У результаті зменшуються інвестиційні ризики, підвищується прозорість рішень і забезпечується ефективне використання ресурсів на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

Серед механізмів активізації інвестиційної діяльності, запропонованих автором даної роботи, ключову роль відіграють цифровізація управління, впровадження BIM-моделювання, використання штучного інтелекту, посилення кадрової спроможності та ESG-орієнтація. Вказані елементи мають

безпосередній вплив на основні показники економічної ефективності інвестиційного проєкту.

Зокрема, впровадження BIM-моделей дозволяє оптимізувати етап проєктування, зменшити ймовірність помилок у процесі будівництва, покращити логістичні процеси та підвищити точність бюджетного планування. За даними досліджень, використання BIM здатне знизити капітальні витрати (CAPEX) на 10–20 % і операційні витрати (OPEX) на 15 %, що позитивно впливає на показники чистої теперішньої вартості (NPV), індекс прибутковості (PI) та період окупності (PP) [141].

Інтеграція інструментів штучного інтелекту в систему управління проєктом сприяє підвищенню якості аналізу ризиків, автоматизації процесів прийняття рішень і гнучкості реагування на зовнішні зміни. Впровадження AI-рішень у фінансове планування дозволяє значно знизити похибки прогнозування та покращити точність розрахунків IRR навіть у складних сценаріях [168].

Впровадження стратегій сталого HR-менеджменту та забезпечення кадрової стабільності сприяє зменшенню витрат, пов'язаних із плинністю кадрів, мінімізує ризики простоїв через нестачу персоналу, а також сприяє глибшій інтеграції проєкту в соціальне середовище. Такі фактори формують не лише опосередкований соціальний вплив, але й генерують прямий економічний ефект – зокрема, у вигляді скорочення витрат на адаптацію, навчання персоналу та забезпечення безперервності операційної діяльності.

У комплексі, сукупна дія вищезазначених механізмів сприяє підвищенню інвестиційної привабливості проєкту як для міжнародних донорів, так і для приватних інвесторів, що, у свою чергу, призводить до зниження премії за ризик, закладеної у вартість капіталу (WACC). Проведене моделювання трьох сценаріїв розвитку: базового, песимістичного та оптимістичного, підтвердило, що впровадження цифрових інструментів і сучасних управлінських рішень дає змогу збільшити чисту теперішню вартість проєкту (NPV) на 25–40 % у порівнянні з традиційними підходами. Отримані результати свідчать про високу чутливість економічної ефективності до якості управлінських рішень, а також підкреслюють

доцільність впровадження таких механізмів на етапі планування та реалізації інвестицій.

Метою аналізу є кількісне порівняння ефективності зазначених підходів на основі таких ключових фінансових індикаторів, як чиста теперішня вартість (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR) та індекс прибутковості інвестицій (PI). Вказані показники дозволяють об'єктивно оцінити рівень привабливості інвестиційного проєкту для потенційного інвестора з урахуванням відмінностей у фінансовій архітектурі та стратегічній моделі управління.

Для демонстрації фінансового ефекту від впровадження цифрових і управлінських інструментів (BIM-моделювання, аналітика на основі ШІ, програми перекваліфікації персоналу, застосування «зелених» податкових пільг) було побудовано дві порівняльні фінансові моделі.

Таблиця 3.16

Порівняння параметрів базового та підтримуваного підходів до управління інвестиційним проєктом

Параметр	Базовий підхід (традиційне управління)	Підтримуваний підхід (BIM + AI + ESG-інструменти)
Початкові CAPEX, млн грн	54,2	50,0 (–8 % завдяки оптимізації проєктних рішень)
Річний OPEX, млн грн	9,0	7,8 (–13 % завдяки енергоефективності та «прогнозованому обслуговуванню»)
Кількість учнів	200	270 (+35 % завдяки маркетинговим та цифровим сервісам)
Тариф за навчання, тис грн	110	120
WACC, %	12	12

Джерело: складено автором на основі розрахунків, проведених із використанням симуляційної моделі BIM-проєкту та адаптованих аналітичних припущень щодо впровадження ESG-інструментів і ШІ.

На основі запропонованих механізмів, зокрема інтеграції BIM з аналітикою на базі штучного інтелекту, впровадження програм підвищення кваліфікації персоналу та застосування фіскальних стимулів (наприклад, «зелених» податкових пільг), було побудовано дві фінансові моделі: базову (традиційне

управління) та підтримувану (інноваційний підхід). Порівняння цих моделей дає змогу кількісно оцінити потенційний економічний ефект від впровадження інструментів активізації інвестиційної діяльності.

З метою кількісної оцінки ефективності запропонованих механізмів активізації інвестиційної діяльності проведено порівняльний аналіз фінансових показників інвестиційного проєкту у двох форматах: базовому (традиційне управління) та підтримуваному (з використанням BIM, AI та ESG-інструментів). Результати наведено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

Ключові фінансові показники ефективності інвестиційного проєкту за базовим та підтримуваним підходами

показник	Базова модель	Підтримувана модель	Δ
NPV, млн грн	+ 12,5	+ 41,8	+29,3
IRR, %	18,4 %	24,7 %	+6,3 в.п.
PI ($=\Sigma PV_n / CAPEX$)	1,50	2,30	+0,80

Джерело: складено автором на основі класичних інвестиційних розрахунків (NPV, IRR, PI) із використанням прогнозних даних щодо витрат, доходів і параметрів WACC, відповідно до обраної моделі управління проєктом.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити низку висновків щодо ефективності впровадження підтримуваного підходу до управління інвестиційним проєктом. Зокрема, чиста приведена вартість (NPV) у підтримуваній моделі зростає на понад 29 млн грн порівняно з базовим сценарієм, що свідчить про суттєву довгострокову вигоду від реалізації проєкту з урахуванням інноваційних інструментів (BIM, AI, ESG) [175].

Внутрішня норма прибутковості (IRR) у підтримуваній моделі перевищує 24 %, що значно перевищує рівень середньозваженої вартості капіталу (WACC) у 12 %. Це підтверджує інвестиційну привабливість проєкту навіть за умов підвищеної економічної нестабільності [117].

Показник індексу прибутковості (PI) у підтримуваній моделі становить 2,30, що свідчить про формування 2,30 грн чистого економічного ефекту на

кожну вкладену гривню капіталовкладень, що є важливим аргументом на користь використання цифрових та управлінських інновацій [106].

Таким чином, застосування підтримуваного підходу, що базується на поєднанні BIM-моделюванні, III-аналітики та ESG-орієнтованого управління, забезпечує покращення ключових фінансових показників інвестиційного проєкту, сприяє зростанню його економічної стійкості та привабливості для інвесторів. Водночас варто зауважити, що ефективність такого підходу значною мірою залежить від наявних механізмів державної, інституційної та податкової підтримки [168]. У цьому контексті доцільним є формування уявлення про граничну ефективність такої підтримки, тобто визначення рівня, до якого залучення пільг, субсидій або грантів сприяє підвищенню ефективності проєкту, а після якого – стає економічно недоцільним. Особливої актуальності це питання набуває у сфері освітнього будівництва, що характеризується високими початковими витратами та відкладеним ефектом.

Такий підхід дозволяє:

- здійснити оцінку віддачі на 1 гривню державної підтримки;
- визначити, чи досягнуто ефекту левереджу (leverage effect), тобто такого рівня залучення ресурсів, за якого державна підтримка сприяє мультиплікативному зростанню загальної ефективності проєкту;
- ідентифікувати поріг насичення, після якого збільшення обсягів підтримки не забезпечує пропорційного приросту фінансових результатів або навіть призводить до зниження їхньої граничної ефективності.

З погляду формування державної інвестиційної політики, зазначені дані становлять аналітичну основу для розробки оптимальних механізмів стимулювання. Йдеться про такі інструменти, які з одного боку, не створюють ринкових викривлень, а з іншого – підвищують інтерес приватного капіталу до участі в реалізації проєктів у сферах із високою соціальною значущістю, таких як освіта, охорона здоров'я чи муніципальна інфраструктура.

З метою кількісного обґрунтування доцільності застосування різних форм державної та інституційної підтримки у реалізації інвестиційних проєктів у сфері

цивільного будівництва, було проведено оцінку граничної ефективності. Така оцінка дозволяє не лише зіставити ефективність окремих інструментів стимулювання, але й визначити економічно виправдану межу державного втручання, що забезпечує максимізацію ефекту при мінімізації витрат бюджету.

Для досягнення цієї мети було змодельовано три сценарії підтримки:

1. Мінімальний сценарій: передбачає застосування податкових пільг, зокрема зниження ставки податку на прибуток;
2. Середній сценарій: додатково включає часткову компенсацію капітальних витрат (CAPEX) за рахунок державних або донорських ресурсів;
3. Максимальний сценарій: включає компенсацію процентної ставки за залученим кредитом та участь у державній програмі цільового фінансування (наприклад, за рахунок спеціальних фондів розвитку або гарантованих позик).

Базовий сценарій, який не передбачає жодної зовнішньої підтримки, використовується як контрольна точка порівняння. Це дозволяє виявити ефект кожного механізму стимулювання як окремо, так і в сукупності. Для кількісної оцінки граничної ефективності державної підтримки було побудовано чотири сценарії фінансування освітнього інвестиційного проєкту, які відрізняються рівнем залучення зовнішніх стимулів. Основні результати фінансового моделювання наведено у таблиці 3.18.

Показники NPV демонструють зростання від 77 млн грн у базовому сценарії (без підтримки) до понад 120 млн грн у максимальному варіанті державного стимулювання. Кожен наступний рівень підтримки забезпечує приріст економічної вигоди, однак темпи цього приросту поступово зменшуються.

IRR підвищується з $\approx 41\%$ до $\approx 56\%$, що свідчить про підвищення інвестиційної привабливості проєкту, зокрема для приватних інвесторів, орієнтованих на високу норму дохідності. PI перевищує поріг 2 вже у базовій конфігурації, а за умов максимальної підтримки досягає значення 3,78, що підтверджує високий мультиплікативний ефект кожної вкладеної гривні.

Таблиця 3.18

Кількісна оцінка граничної ефективності державної підтримки
інвестиційного проєкту в освітньому секторі

сценарія	CAPEX, млн.грн.	WACC, %	CF, млн/грн	NPV, млн грн	IRR, %	PI
Без підтримки	54,2	12,0	23,25	77,17	41,57	2,42
Мінімальна (податкові пільги)	54,2	11,5	24,41	86,61	43,85	2,60
Середня підтримка (пільги + 10% ком- пенсації CAPEX)	48,78	11,0	24,41	94,99	49,13	2,95
Максимальна під- тримка (20%CAPEX + повна компенса- ція процентної ставки)	43,36	8,0	24,41	120,45	55,63	3,78

Джерело: складено автором на основі результатів фінансового моделювання інвестиційного проєкту з урахуванням трьох сценаріїв підтримки. Розрахунки проведено із застосуванням підходів, викладених у працях: [23, 55, 97].

У динаміці приросту фінансових показників виявляється ефект спадної граничної ефективності: між середнім і максимальним сценаріями спостерігається вже непропорційне зростання результатів порівняно з обсягом додаткових бюджетних витрат (наприклад, 20 % CAPEX та компенсація відсоткової ставки). За таких умов оптимальним може бути середній рівень підтримки, який забезпечує суттєве покращення показників ($NPV \approx 95$ млн грн, $PI \approx 2,95$) при менших фіскальних витратах.

Таким чином, державне втручання доцільне лише до тієї межі, де кожна додаткова одиниця підтримки забезпечує співмірний приріст ефективності проєкту. Подальше розширення пакета стимулів демонструє зниження результативності, що може свідчити про економічну недоцільність надмірного фінансування.

У цілому, результати фінансового моделювання підтверджують необхідність ретельно виваженого підходу до формування політики

стимулювання інвестицій, зокрема в галузі освітнього будівництва. У цьому контексті ефективність управління суттєво підвищується за умови використання цифрових інструментів – зокрема BIM-моделей, інтегрованих із аналітичними модулями на базі штучного інтелекту, а також із застосуванням ESG-метрик. Такі технології забезпечують підвищення прозорості реалізації інвестиційних проєктів, покращення контролю за ризиками та адаптацію рішень до динамічних змін середовища.

Для ефективної комунікації результатів та підвищення довіри з боку потенційних інвесторів доцільно застосовувати цифрові панелі моніторингу (дашборди), що інтегрують ключові фінансово-економічні індикатори, показники ризиків і соціального впливу, забезпечуючи наочне уявлення про ефективність та стійкість проєкту.

Використання BIM, як цифрової платформи для управління інвестиційними проєктами дозволяє суттєво оптимізувати як початкові капітальні витрати (CAPEX), так і операційні витрати (OPEX) протягом усього життєвого циклу об'єкта [301].

У традиційній моделі управління проєктами значна частина витрат зумовлена неузгодженістю проєктної документації, дублюванням робіт, слабкою інтеграцією між етапами проєктування, будівництва та експлуатації. Це призводить до суттєвих втрат часу, ресурсів і до зростання ризику перевищення бюджету. Натомість BIM-орієнтований підхід базується на створенні єдиної цифрової інформаційної моделі будівлі, що інтегрує дані про конструкції, матеріали, інженерні системи, графіки реалізації, бюджети та сценарії експлуатації. Застосування такого підходу забезпечує:

- зниження кількості помилок у проєктуванні; дослідження показують, що до 40 % колізій вдається ідентифікувати і усунути ще на етапі передбудівельного моделювання [62].
- зменшення витрат, пов'язаних зі змінами проєктних рішень на пізніх етапах реалізації;
- підвищення точності планування логістики та графіків виконання робіт;

- впровадження механізмів автоматизованого аналізу вартості життєвого циклу (Life Cycle Costing), що базуються на моделі BIM;
- прогнозування технічного обслуговування та ремонту на основі сенсорних даних і алгоритмів штучного інтелекту (так званий підхід predictive maintenance).

Для ілюстрації ефективності таких цифрових рішень у подальшому буде наведено порівняльну таблицю витрат за типовим інвестиційним проєктом у сфері освітньої інфраструктури. У межах аналізу розглянуто референтний освітній інвестпроєкт, витратна структура якого порівнюється у двох підходах: традиційному та BIM-орієнтованому. Враховано ефекти від оптимізації конструктивних рішень, мінімізації простоїв, раннього виявлення технічних колізій, а також зменшення експлуатаційних витрат завдяки застосуванню енергоефективних рішень і аналітики обслуговування на основі прогнозних алгоритмів (див. табл. 3.19).

Порівняльний аналіз витрат за традиційним і BIM-орієнтованим підходами до управління інвестиційним проєктом засвідчує істотне скорочення сукупних витрат протягом життєвого циклу об'єкта завдяки цифровізації процесів проєктування, реалізації та експлуатації.

Зниження початкових капітальних витрат (CAPEX) на 8 % зумовлено усуненням проєктних колізій, уточненням обсягів робіт і мінімізацією перепроєктування завдяки впровадженню інформаційного моделювання (BIM) на ранніх етапах планування.

Операційні витрати (OPEX) скоротилися на 13,3 % завдяки енергоефективним рішенням і превентивному обслуговуванню (predictive maintenance) на основі аналітики експлуатаційних даних у реальному часі. У підсумку повна вартість життєвого циклу (LCC) зменшилась на 11,3 %, що підтверджує ефективність BIM як інтегрованої фінансово-технологічної платформи для підвищення економічної результативності проєктів цивільного будівництва.

Таблиця 3.19

Порівняння витрат (CAPEX та OPEX) за традиційного та BIM-орієнтованого підходів в освітньому інвестиційному проєкті

показник	Традиційний підхід	BIM-орієнтований підхід	Δ, %
Початкові витрати (CAPEX), млн. грн.	54,2	50,0	-8,0
Перепроєктування та усунення колізій, млн. грн.	4,3	1,0	-76,7
Річні експлуатаційні витрати (OPEX), млн. грн.	9,0	7,8	-13,3
Енергоспоживання, млн. грн.	4,5	3,6	-20,0
Ремонт і технічне обслуговування, млн. грн.	3,0	2,1	-30,0
Сумарні OPEX за 10 років, млн.грн.	90,0	78,0	-13,3
Повна вартість життєвого циклу (LCC), млн. грн.	144,2	128,0	-11,3

Джерело: складено автором за матеріалами BIM-моделі, наданої ТОВ «Екоінжиніринг» (правовласник моделі), на основі власних даних LCC та середньоринкових коефіцієнтів ефективності BIM [141, 220].

У межах дослідження проведено порівняльну оцінку загальних витрат інвестиційного проєкту (CAPEX + OPEX) за традиційного та BIM-орієнтованого підходів. Рисунок 3.15 демонструє перевагу BIM у зниженні повної вартості життєвого циклу: капітальні витрати скорочуються завдяки точнішому плануванню та уникненню надлишкового проєктування, а операційні – завдяки оптимізації енергоспоживання та технічного обслуговування.

Таким чином, BIM-технології підвищують економічну ефективність і забезпечують довгострокову стійкість інвестиційних проєктів у сфері цивільного будівництва.

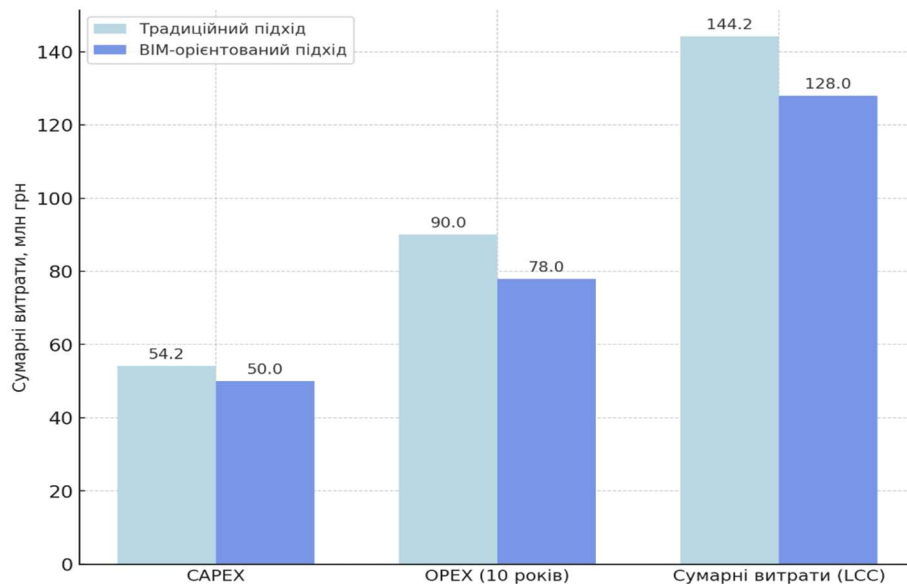


Рисунок 3.13. Порівняння витрат протягом життєвого циклу проєкту при традиційному та BIM-орієнтованому підходах

Джерело: узагальнено автором на основі розрахунків із використанням наданої BIM-моделі ТОВ «Екоінжиніринг», з дотриманням авторських прав.

Цифровізація управління інвестиційною діяльністю через інтеграцію BIM-моделей, аналітики життєвого циклу (LCC), інструментів штучного інтелекту (AI) та ESG-індикаторів забезпечує зниження витрат на окремих етапах, підвищує прозорість управління, зменшує ризики та підтримує адаптивне сценарне планування. У сукупності ці чинники формують стійке зростання економічної ефективності інфраструктурних ініціатив.

Для ідентифікації джерел економічного ефекту доцільно візуалізувати розподіл факторів, що впливають на зменшення сукупної вартості проєкту. Такий підхід дозволяє кількісно оцінити не лише загальне скорочення витрат, а й внесок кожного інструмента – BIM-моделювання, AI-аналітики та ESG-метрик – у формування кінцевого фінансового результату. Ефективним інструментом для цього є «ефект водоспаду», що відображає послідовний вплив кожного чинника (рис. 3.14).

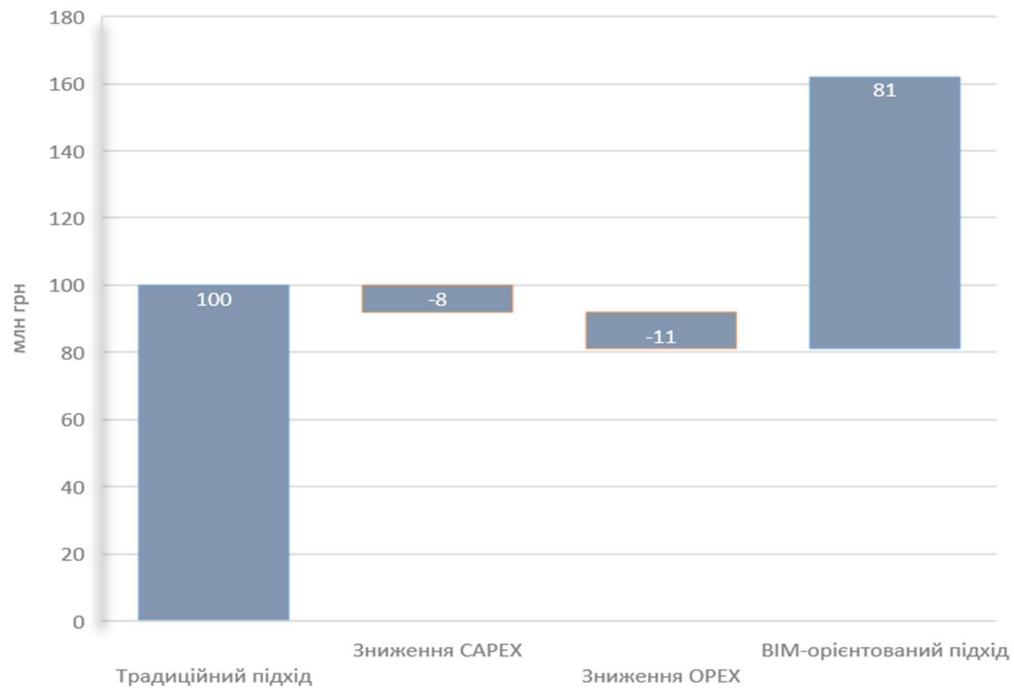


Рисунок 3.14. Водоспад економії вартості життєвого циклу освітнього проєкту при впровадженні BIM + AI + ESG-підходів

Джерело: узагальнено автором на основі даних фінансового моделювання, BIM-моделі ТОВ «Екоінжиніринг» та аналітичного порівняння базового і підтримуваного сценаріїв управління інвестиційним проєктом.

Як засвідчено вище, впровадження цифрових інструментів управління суттєво підвищує ключові фінансові показники – чисту приведену вартість (NPV), внутрішню норму рентабельності (IRR) та індекс прибутковості (PI) навіть за різних рівнів державної підтримки. Динаміка цих змін демонструє гнучкість і адаптивність проєкту до змін зовнішніх факторів, таких як тариф або WACC. Рисунок 3.16 логічно доповнює зазначені результати, оскільки дозволяє деталізувати структуру отриманої економії, що підтверджує переваги BIM-орієнтованого підходу у поєднанні з штучним інтелектом та інструментами ESG. Він підкреслює не лише поліпшення фінансових метрик, а й формування нової логіки інвестиційної стратегії: більш прозорої, технологічної та орієнтованої на довгострокову стійкість.

Використання цифрових технологій, зокрема BIM-моделювання у поєднанні з аналітичними інструментами на базі штучного інтелекту, суттєво

покращує точність планування та прийняття управлінських рішень в інвестиційних проєктах. Деталізована візуалізація будівельних процесів, розрахунки вартості життєвого циклу (LCC), а також прогнозування альтернативних сценаріїв дозволяють зменшити рівень невизначеності, пов'язаної з ключовими параметрами проєкту, такими як вартість матеріалів, строки реалізації, обсяг енергоспоживання тощо.

У попередніх розрахунках (див. табл. 3.15, 3.16) було доведено, що гнучке планування на основі цифрових даних дозволяє визначати граничні параметри стійкості інвестиційної моделі. Це, у свою чергу, дає змогу не лише передбачати зміни, але й своєчасно адаптувати план реалізації до нових умов без суттєвих втрат економічної ефективності.

Застосування інструментів візуального управління ризиками, зокрема гістограми ймовірного розподілу фінансових результатів інвестицій у Вальдорфську школу за результатами 10 000 симуляцій методом Монте-Карло, (рис. 3.6), а також водоспадної діаграми економії (рис. 3.16), демонструє здатність цифрових рішень зменшувати як фінансові, так і операційні ризики. В умовах післявоєнного відновлення, коли стабільність ресурсного забезпечення та швидкість реагування на зовнішні виклики є критично важливими, такі підходи дозволяють досягнути якісно нового рівня стратегії управління інфраструктурними проєктами.

Управління ризиками є ключовим компонентом інвестиційної стратегії в умовах постконфліктного відновлення. Сучасні цифрові інструменти, зокрема BIM, штучний інтелект та автоматизована аналітика, здатні не лише підвищити точність прогнозів, але й істотно знизити вплив критичних ризиків. Нижче представлено порівняльну візуалізацію оцінки рівня основних ризиків для традиційного підходу та підходу з використанням цифрових рішень.

Порівняльний аналіз проведено за п'ятьма ключовими групами ризиків: проєктно-кошторисні помилки, збої в логістиці, затримки реалізації, перевищення бюджету та експлуатаційна неефективність. Кожен з типів ризиків оцінювався за шкалою ймовірності та потенційного впливу на загальну

ефективність проєкту. У моделі з використанням цифрових інструментів відзначено зменшення інтенсивності більшості ризиків, що пояснюється впровадженням автоматизованих перевірок, симуляційних розрахунків та прогнозного аналізу на основі даних з цифрової моделі проєкту. У результаті було побудовано графічну інтерпретацію середнього рівня ризику в обох підходах, що дозволяє наочно зіставити ефективність цифрового управління порівняно з традиційними методами реалізації інфраструктурних проєктів.

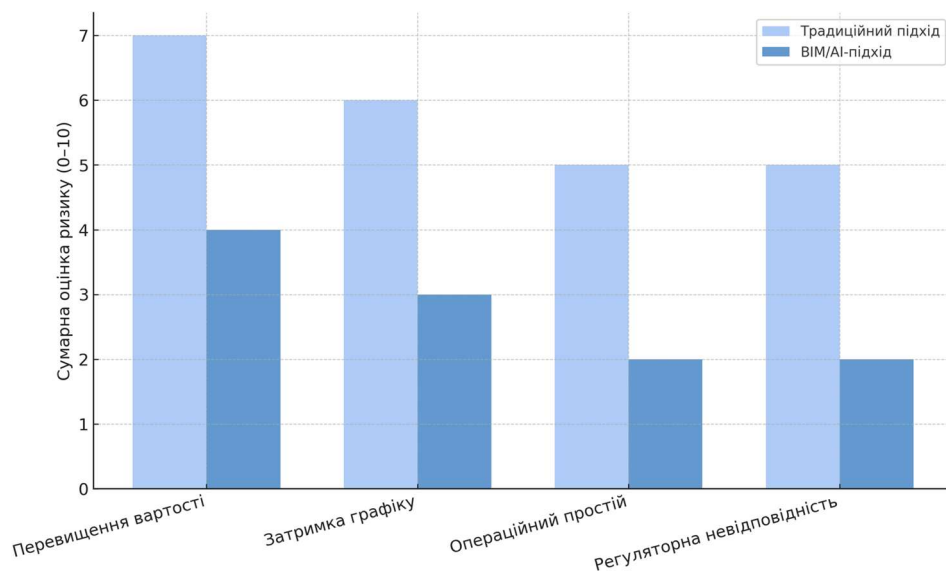


Рисунок 3.15. Порівняльна оцінка ризиків у традиційній та цифровій моделях управління проєктом

Джерело: розроблено автором у межах моделювання інвестиційних ризиків.

Як видно з графіку (рисунок 3.15), впровадження цифрових рішень суттєво знижує рівень ризиків у ключових сферах управління інвестиційним проєктом. Зокрема, ризики перевищення бюджету та затримки термінів реалізації зменшуються майже вдвічі. Це зумовлено точнішим плануванням, превентивним аналізом і можливістю адаптивної корекції управлінських рішень. Зменшення ризику операційного простою та регуляторної невідповідності свідчить про відповідність цифрового підходу сучасним вимогам сталого розвитку та прозорості. Таким чином, інтеграція BIM, AI та ESG-метрик у проєктне управління виступає ефективним інструментом мінімізації невизначеності.

Оскільки цифрові інструменти (зокрема BIM, AI-аналітика та ESG-метрики) забезпечують гнучкість і прозорість на всіх етапах життєвого циклу

проєкту, виникає потреба у впровадженні системного управлінського підходу, який гарантуватиме постійну оптимізацію процесів, адаптацію до змін та контроль за досягненням цілей.

У цьому контексті ефективним інструментом виступає цикл PDCA (Plan–Do–Check–Act), який, будучи адаптованим до умов цифрового середовища, може суттєво підвищити якість управління інвестиційною діяльністю в цивільному будівництві. Застосування PDCA у поєднанні з BIM дає змогу не лише планувати, реалізовувати та оцінювати управлінські рішення, а й оперативно вносити корективи на основі об'єктивних цифрових даних.

Інформаційне моделювання будівель (BIM) забезпечує безперервний доступ до актуальних даних про об'єкт на всіх етапах його життєвого циклу, що створює ідеальне середовище для реалізації ітеративної моделі управління – PDCA-циклу (Plan–Do–Check–Act) [115]. Кожен етап цього циклу підсилюється інструментами цифрового управління:

Plan (Планування): на цьому етапі BIM використовується для розробки детального плану реалізації проєкту з урахуванням варіативних сценаріїв, оцінки ризиків, прогнозу вартості, термінів і ресурсного навантаження [118]. Візуалізація альтернативних сценаріїв у BIM-платформі сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень [162].

Do (Реалізація): під час виконання проєкту BIM інтегрується з інструментами моніторингу та логістики, забезпечуючи контроль відповідності фактичного ходу реалізації затвердженому плану. Активно застосовуються інструменти AI для адаптивного управління ресурсами [113].

Check (Перевірка): за допомогою аналітики BIM-моделі та інформаційних панелей і здійснюється оцінка прогресу проєкту: порівняння планових і фактичних показників (вартість, строки, якість), виявлення відхилень і їх причин. Це забезпечує прозоре звітування для інвесторів і донорів [61].

Act (Коригування): BIM використовується для сценарного перепланування, оновлення графіків, перерозподілу ресурсів і коригування рішень [204].

Отже, поєднання BIM та підходу PDCA формує основу для гнучкого, адаптивного й цифрово обґрунтованого управління інвестиційним процесом, що є особливо актуальним в умовах післявоєнної невизначеності [179]. Це сприяє зниженню ризиків, підвищенню ефективності використання ресурсів і досягненню цілей сталого розвитку. Для забезпечення ефективного управління інвестиційним процесом у сфері цивільного будівництва дедалі ширше впроваджується управлінський цикл PDCA (Plan–Do–Check–Act). У поєднанні з можливостями інформаційного моделювання будівель (BIM) цей цикл забезпечує безперервне вдосконалення процесів проєктування, реалізації та експлуатації об'єкта на основі актуальних даних, аналітики ризиків і адаптивного сценарного планування. Візуалізація PDCA-циклу в контексті BIM-моделі дає змогу чітко структурувати процеси ухвалення рішень, здійснення контролю та оперативного реагування на зміни зовнішнього середовища (рисунок 3.16).



Рисунок 3.16. Застосування PDCA-циклу в управлінні інвестиційним процесом на основі BIM

Джерело: узагальнено та адаптовано автором для потреб цифрового управління з використанням BIM-інструментів на підставі [144].

Запровадження PDCA-циклу в BIM-середовищі сприяє підвищенню гнучкості інвестиційного процесу, що є особливо актуальним в умовах післявоєнного відновлення інфраструктури. Кожна фаза циклу може бути посилена аналітичними можливостями цифрової моделі: етап планування – за допомогою сценарного аналізу, виконання – шляхом календарно-ресурсного моделювання, перевірка – через зіставлення фактичних і прогнозних даних, а коригування – на основі оцінки ефективності та ризиків.

Такий підхід формує замкнений зворотний зв'язок, сприяє формуванню культури постійного вдосконалення та забезпечує адаптацію інвестиційних рішень до змін зовнішнього середовища.

Для системної оптимізації управління інвестиційними процесами у сфері цивільного будівництва доцільним є впровадження циклічного підходу PDCA (Plan–Do–Check–Act), що орієнтований на постійне вдосконалення управлінських практик. Застосування BIM у цьому контексті не лише підтримує реалізацію кожної фази циклу відповідними цифровими інструментами, але й підвищує результативність управлінських рішень за рахунок доступу до актуальних даних, автоматизації процесів та інтеграції на всіх етапах життєвого циклу проєкту [144].

З метою ілюстрації практичного застосування PDCA-підходу в умовах BIM-орієнтованого управління інвестиційними проєктами доцільно навести приклади реалізації кожної з фаз цього циклу в цифровому середовищі (таблиця 3.18).

Запровадження циклу PDCA в BIM-середовищі сприяє підвищенню гнучкості інвестиційного процесу, що є особливо актуальним в умовах післявоєнного відновлення інфраструктури. Кожна фаза циклу може бути посилена аналітичними функціями цифрової моделі: планування – через сценарний аналіз, виконання – за допомогою календарно-ресурсних моделей, перевірка – шляхом зіставлення фактичних та прогнозованих даних, а коригування – на основі показників ефективності та рівнів ризику. Такий підхід забезпечує наявність зворотного зв'язку, формує культуру безперервного

вдосконалення та дозволяє своєчасно адаптувати інвестиційні рішення до змін зовнішнього середовища. Для системної оптимізації інвестиційних процесів у сфері цивільного будівництва доцільним є впровадження циклічного підходу PDCA (Plan–Do–Check–Act), який забезпечує постійне вдосконалення системи проєктного управління. Застосування BIM у цьому контексті не лише підтримує кожен етап циклу відповідними цифровими інструментами, а й посилює ефективність управлінських рішень завдяки даним у реальному часі та цифровій інтеграції процесів [213].

Таблиця 3.20

Приклади реалізації PDCA-циклу в BIM-орієнтованому управлінні
інвестиційними проєктами

Фаза	Назва фази	Приклади реалізації в рамках BIM
P	Plan (Планування)	– Формування інвестиційного плану з урахуванням життєвого циклу на основі BIM-моделі. – Розробка варіативних фінансових сценаріїв із використанням інструментів ризик-аналізу (WACC, тариф, учні); – Встановлення орієнтовних цільових показників ефективності (NPV, IRR, PI).
D	Do (Виконання)	– Реалізація проєкту з використанням BIM для координації робіт і ресурсів; – Автоматизація управління графіком виконання робіт (4D-моделювання); – Контроль витрат через 5D-інтеграцію (зв'язок 5D- моделі з кошторисом).
C	Check (Перевірка)	– Оцінка відповідності фактичних параметрів плановим на основі оновленої моделі; – Виявлення відхилень у вартості чи термінах; – Моніторинг індикаторів ESG через інтелектуальні аналітичні модулі.
A	Act (Корекція)	– Адаптація моделі з урахуванням отриманих результатів і нових параметрів середовища; – Внесення змін до бюджету та графіку; – Підготовка нових управлінських сценаріїв для наступних проєктів.

Джерело: узагальнено автором на основі аналізу практичних кейсів впровадження BIM у проєктах з інвестиційного будівництва та методології PDCA-циклу в [118, 129].

Інноваційні механізми активізації інвестиційної діяльності в секторі цивільного будівництва потребують не лише економічної оцінки, а й концептуального переосмислення підходів до проєктування та реалізації рішень. У цьому контексті актуальним є застосування креативного методу SCAMPER (Substitute, Combine, Adapt, Modify, Put to other use, Eliminate, Reverse), що ґрунтується на принципі: «усе нове — це модернізоване старе». У сфері BIM-управління SCAMPER може слугувати як структурована методика генерації інновацій, орієнтованих на підвищення ефективності, зменшення витрат та екологічного навантаження на всіх етапах життєвого циклу об'єкта [175].

Практичне застосування SCAMPER у BIM-моделюванні сприяє не лише покращенню технічних характеристик об'єктів, а й забезпечує адаптацію до викликів посткризового відновлення. Наприклад, модифікація типових інженерних систем – інтеграція вентиляційного й опалювального обладнання в стіни – зменшує витрати на простір і підвищує енергоефективність. Поєднання таких рішень з автономними технологіями (відновлювана енергія, дистиляція та очищення води, накопичення дощової води, природне освітлення та вентиляція) дозволяє створити замкнені екологічні цикли, що є особливо актуальними в регіонах із обмеженим ресурсним доступом [204].

На прикладі деяких освітніх об'єктів у Нідерландах, Німеччині та Україні (наприклад, школа у форматі Вальдорфської освіти, спроектована з використанням BIM і мінімальним споживанням мережевих ресурсів) простежується потенціал синергії між автономними системами, енергоефективними технологіями та інтелектуальним управлінням. Такі рішення знижують початкові та експлуатаційні витрати (CAPEX/OPEX), зменшують стратегічні ризики й підвищують інвестиційну привабливість об'єктів [197].

Додатково, ефекти застосування інноваційних підходів посилюються завдяки державній підтримці, зокрема «зеленим» податковим пільгам, спеціальним кредитним програмам для енергоефективних об'єктів та фінансуванню з боку міжнародних донорів, які просувають принципи замкненого циклу в освіті та соціальній інфраструктурі [371].

Отже, поєднання SCAMPER-підходу, BIM-моделювання та автономних систем створює передумови для реалізації концепції самодостатніх, інтелектуальних і екологічно нейтральних освітніх об'єктів. Така стратегія не лише забезпечує позитивний економічний ефект, а й формує новий стандарт якості державних інвестиційних рішень.

Для прикладної реалізації SCAMPER-підходу в BIM проєктуванні доцільно зіставити кожен з елементів цієї методики з відповідними інженерно-управлінськими рішеннями, що забезпечують економічний ефект на етапах життєвого циклу об'єкта. Приклад такого порівняння наведено в таблиці 3.21.

Таблиця 3.21

Порівняння застосування елементів SCAMPER-підходу в BIM-орієнтованому проєктуванні

Елемент SCAMPER	Типове креативне запитання	Приклад реалізації в BIM-середовищі	Очікуваний ефект
S – Substitute (замінити)	Що можна замінити новим матеріалом чи технологією?	Перехід від традиційних HVAC-систем до «тепліх стін» з вбудованими каналами подачі повітря, змодельованими у BIM	Зменшення товщини перекриттів, –8 % CAPEX
C – Combine (об'єднати)	Які функції можна об'єднати?	Інтеграція систем пасивного сонячного обігріву й фотовольтаїки в єдину покрівельну конструкцію	Сумарне підвищення енергоефективності, –12 % OPEX
A – Adapt (адаптувати)	Які технології з інших галузей можна адаптувати?	Використання промислових IoT-сенсорів для предиктивного обслуговування шкільної інфраструктури	Зменшення незапланованих простоїв, –30 % витрат на ремонт
M – Modify/ Magnify (модифікувати / збільшити)	Що можна змінити або масштабувати?	Масштабування модулів збору дощової води до рівня 100 % технічних потреб закладу	Покриття водоспоживання без підключення до мережі, –15 % OPEX
E – Eliminate (усунути)	Чого можна позбутися?	Відмова від окремих шахт вентиляції завдяки інтегрованим «дихаючим» фасадам	Збільшення корисної площі, +6 % NIA*

продовження табл. 3.21

R – Reverse / Rearrange (перевернути / переставити)	Як перевернути послідовність процесів?	Реверсивний графік будівництва «від інтер'єру до оболонки» з паралельними потоками, відслідкованими в 4D-BIM	Скорочення строків зведення, –9 % тривалості
--	--	--	--

* NIA – net internal area (корисна внутрішня площа).

Джерела: сформовано автором на основі: [175, 204].

Зіставлення демонструє, що інтеграція SCAMPER-підходу з BIM-технологіями дозволяє цілеспрямовано знижувати як капітальні, так і експлуатаційні витрати, підвищувати рівень ресурсної автономності, а також масштабувати інноваційні рішення на основі цифрового обґрунтування їхньої ефективності. Практичні кейси впровадження, реалізовані у передових проєктах Нідерландів та України, підтверджують релевантність застосування SCAMPER у поєднанні з BIM: економія витрат життєвого циклу проєктів сягає 15–25 %, а термін окупності інвестицій скорочується в середньому на два роки. Відтак, синергія SCAMPER і BIM не лише розширює креативний інструментарій проєктувальника, а й створює додану вартість, що підвищує інвестиційну привабливість об'єктів і відповідає стратегії сталого відновлення інфраструктури.

Окремі приклади впровадження рішень, сформованих на основі поєднання SCAMPER-підходу з BIM-моделюванням, уже мають підтверджену ефективність як за кордоном, так і в Україні. Зокрема, у Нідерландах у межах ініціативи Smart School 2030 впроваджено BIM-орієнтовані проєкти освітніх закладів, що поєднують адаптивну архітектуру з автоматизованими кліматичними системами, інтегрованими у фасади. Ці рішення було змодельовано з урахуванням принципу «усунути» (eliminate), що дало змогу відмовитися від централізованих вентиляційних шахт і скоротити експлуатаційні витрати на 22 % упродовж перших трьох років функціонування [213].

В Україні подібні підходи апробуються в межах пілотних проєктів реконструкції освітньої інфраструктури в Київській та Львівській областях. Зокрема, у проєкті реконструкції школи у Броварському районі реалізовано

модульне збирання енергоефективних стін із вбудованими системами опалення та вентиляції (S – Substitute, M – Modify), а також адаптовано елементи водовідновлення через дистиляцію дощової води (A – Adapt) [276]. У результаті вдалося зменшити залежність від централізованих інженерних мереж і сформувати потенціал для повної енергоавтономності закладу.

Таким чином, практичне застосування принципів SCAMPER у поєднанні з ВІМ підтверджує свою ефективність у різних контекстах. Адаптивність цього підходу дозволяє формувати варіативні сценарії реалізації інвестиційних проєктів з урахуванням місцевих умов і стратегічних пріоритетів, зокрема стійкості, енергоефективності та інвестиційної привабливості.

З огляду на актуальні тенденції впровадження автономних інженерних рішень (зокрема, систем відновлюваної енергетики, автономного водопостачання, утилізації ресурсів і незалежного теплопостачання), зростає потреба у кількісному аналізі їхнього економічного ефекту протягом усього життєвого циклу інвестиційного проєкту. Така оцінка є необхідною для обґрунтування рішень на етапі планування та для забезпечення стратегічної привабливості об'єкта для потенційних інвесторів.

На рисунку 3.17 подано узагальнені результати досліджень, що демонструють кумулятивну економію витрат у разі впровадження автономних систем порівняно з використанням традиційних підходів до інженерного забезпечення об'єкта.

Як видно з графіка (рис. 3.17), вже у перші роки експлуатації відбувається поступове накопичення економічного ефекту, який досягає 50 % на десятому році функціонування. Це підтверджує високу ефективність впровадження автономних рішень, зокрема у проєктах соціальної інфраструктури, де критично важливими є сталість функціонування та мінімальна залежність від зовнішніх джерел ресурсів. Отже, інтеграція таких систем має розглядатися не як додатковий витратний елемент, а як довгострокова інвестиція в стійкість і фінансову ефективність об'єкта.

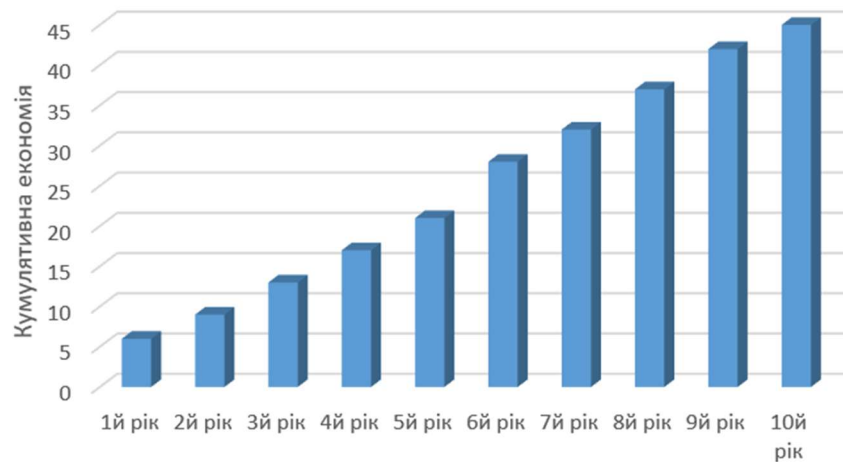


Рисунок 3.17. Економія витрат при впровадженні автономних систем
Джерело: сформовано автором на основі [213].

Ефективна імплементація сучасних механізмів активізації інвестиційної діяльності потребує координації зусиль ключових стейкхолдерів – держави, приватних інвесторів та забудовників. Для державного сектору першочерговим є формування стабільного регуляторного середовища, що стимулює інвестиції в будівельну галузь шляхом запровадження податкових пільг для проєктів, які використовують цифрові інструменти (зокрема BIM та AI) [51], підтримки через грантові програми та розвиток механізмів державно-приватного партнерства/

Доцільним є також впровадження державних цільових програм підтримки енергоефективних і «зелених» технологій, які сприятимуть зниженню витрат упродовж усього життєвого циклу об'єктів та створюватимуть передумови для сталого розвитку [274].

Приватні інвестори мають орієнтуватися на моделі довгострокового капіталовкладення, які передбачають не лише короткострокову дохідність, а й стратегічні переваги, такі як репутаційна сталість, дотримання ESG-принципів та участь у соціально значущих проєктах [318]. Цифрове моделювання забезпечує інвесторів актуальною аналітикою для більш точної оцінки ризиків і прибутковості, а також дає змогу формувати гнучкі сценарії реагування на зміни ринку [220].

Для забудовників цифрова трансформація відкриває нові можливості – зокрема, скорочення строків проєктування і будівництва, зменшення витрат на

матеріали й енергоресурси, а також підвищення прозорості та контрольованості всіх етапів реалізації. Особливу роль у цьому відіграє поєднання BIM-платформ із системами штучного інтелекту (AI), що забезпечує інтеграцію проєктних рішень із ресурсним плануванням та впровадження принципів циклічного вдосконалення (PDCA-циклу).

У результаті всі учасники інвестиційно-будівельного процесу отримують не лише прямі фінансові вигоди, а й забезпечують підвищення системної ефективності в довгостроковій перспективі.

Загалом, для активізації інвестиційної діяльності в галузі цивільного будівництва необхідно поєднувати стратегічне бачення державної політики з інституційною готовністю бізнесу та інвесторів до впровадження інноваційних рішень. Підтримка з боку держави має виходити за межі суто фіскальних інструментів і включати системні стимули для модернізації інфраструктури, сприяння зайнятості та забезпечення сталого розвитку на національному рівні.

Одним із дієвих механізмів активізації інвестиційної діяльності є створення вільних економічних зон (ВЕЗ), які дають змогу акумулювати інвестиції у визначених регіонах шляхом зниження податкового навантаження, спрощення регуляторних процедур і надання преференцій для реалізації інфраструктурних проєктів. Такі підходи продемонстрували ефективність у Польщі, Литві, Туреччині та ОАЕ, де ВЕЗ стали драйверами розвитку будівельного сектору та енергетики [39].

Окремої уваги заслуговує енергетичний компонент, як один із ключових напрямів активізації економіки через інфраструктурні проєкти. Показовим є досвід Сполучених Штатів Америки в період економічної рецесії 2008–2009 років. Зокрема, в межах програми «American Recovery and Reinvestment Act», ініційованої президентом Бараком Обамою, було реалізовано чотири головні напрями: інвестиції в інфраструктуру, інновації, енергоефективність та створення робочих місць [19]. Лише за енергетичним напрямом було створено понад 900 тис. робочих місць у секторі зеленої енергетики та модернізації соціальної інфраструктури [375].

В українському контексті прикладом подібного підходу є пілотний проєкт реконструкції шкіл на основі BIM-моделей, реалізований за підтримки GIZ у Дніпропетровській області. Особливістю проєкту є інтеграція цифрового моделювання з системами енергоаудиту та сценарного управління витратами, що дозволило знизити капітальні витрати на 15–18 % і скоротити строки проведення тендерних процедур [301].

Також заслуговують на увагу інноваційні підходи, впроваджені компанією «Екоінжинірінг», яка розробила концепцію повного енергетичного циклу для освітніх закладів: від сонячної генерації до автономного водопостачання та тепlopостачання із вбудованими в конструктивні елементи будівель системами опалення. Такі рішення забезпечують зменшення залежності об'єктів від централізованих мереж і підвищують їхню стійкість до зовнішніх викликів [239].

Для забудовників та інвесторів важливо враховувати зазначені практики у стратегічному плануванні, оскільки вони сприяють не лише зниженню експлуатаційних витрат (OPEX), а й підвищенню загальної вартості проєктів у межах їх життєвого циклу. Комбінація BIM-платформ з інструментами енергетичного моделювання (BEM), у поєднанні з державною підтримкою у формі пільг і гарантій, створює міцну основу для ефективного інвестування в проєкти післявоєнного відновлення. У контексті повоєнного відновлення, що вимагає швидких і стратегічно вивірених рішень, особливої важливості набуває систематизація наявного досвіду впровадження інноваційних механізмів. Порівняльний аналіз міжнародних і національних практик дозволяє виокремити найбільш результативні інструменти активізації інвестиційної діяльності для різних категорій учасників: державного сектору, приватних інвесторів і девелоперів. Відповідна узагальнююча таблиця надає можливість зіставити ініціативи з досягнутими або прогнозованими результатами, формуючи підґрунтя для масштабування таких підходів в Україні.

У таблиці 3.22 систематизовано ключові приклади впровадження інноваційних механізмів активізації інвестиційної діяльності, їхні результати та потенціал масштабування.

Таблиця 3.22

Інструменти активізації інвестиційної діяльності: впровадження і ефективність

Сфера впровадження	Ключові напрями підтримки / інновація	Приклад реалізації (країна/-проект)	Очікуваний / зафіксований ефект	Ступінь масштабованості
Державний сектор	Вільна економічна зона (ВЕЗ) з податковими стимулами, державно-приватне партнерство, доступ до інфраструктури	ВИШ у Лодзькому воєводстві	Зростання інвестиційної активності, зменшення ризиків Факт: локальні інвестиції +18 %, 5 000 робочих місць (2018-2022)	Високий – може бути реалізовано на рівні всієї держави
Державний сектор	Програма державного стимулювання «American Recovery and Reinvestment Act»	США, 2009–2013 рр. (енергетичний блок ARRA)	Запобігання глибокої рецесії після фінансової кризи 2008 р. Факт: ≈ 900 тис. нових «зелених» робочих місць, –22 % OPEX на об'єктах	Високий - приклад стратегічної державної інтервенції, яку можна адаптувати ін. країнах
Приватні інвестори	ESG-орієнтовані інвестиційні фонди та «зелені» облігації, програми співфінансування, доступ до пільгових кредитів	Люксембург Green Bond Fund → пілот шкільного кампуса в Київській обл.	Зниження бар'єрів входу, посилення WACC на 2-3 процентні пункти; доступ до міжнародного капіталу	Середній – залежить від доступності
Забудовники	Спрощення дозвільних процедур, підключення до цифрових сервісів; BIM + AI для автономних інженерних систем (проект «Екоінжиніринг»)	Підвищення ефективності реалізації проєктів, скорочення термінів; побудова школи у Кивській обл., Україна, 2026-2027 рр.	–8 % CAPEX, –15 % OPEX, ≈ 80 % (ступінь автономності)	Високий – залежить від регіонального планування

Джерело: складено автором на основі: [197; 300; 306; 324; 375; 385].

Аналіз представлених прикладів свідчить, що навіть в умовах обмежених ресурсів інституційна підтримка інновацій (зокрема, через податкові пільги або

цільові фонди) може ефективно стимулювати залучення приватних інвестицій у критично важливу інфраструктуру.

Водночас найбільш стійкого результату досягають ініціативи, що поєднують технологічні рішення (BIM, ESG, автономні енергетичні системи) із соціальним виміром (створення робочих місць, локалізація виробництва, підвищення якості публічних послуг). Це дозволяє говорити про комплексну ефективність таких механізмів – як в економічному, так і в соціальному вимірі, що є особливо актуальним для України в умовах післявоєнного відновлення.

Оцінка перспектив масштабування моделей, розглянутих у межах даного дослідження, свідчить про їхню високу придатність до інтеграції у Національну стратегію відновлення України, зокрема в аспектах модернізації освітньої, соціальної та інженерної інфраструктури. Успішна апробація моделей на основі інформаційного моделювання будівель (BIM), штучного інтелекту (AI), ESG-підходів і механізмів державно-приватного партнерства (ДПП) демонструє їхню ефективність у пілотних проєктах – зокрема, у сферах шкільного будівництва, реконструкції медичних закладів і реалізації інтелектуальних муніципальних ініціатив [300; 369].

Масштабування можливе як горизонтально, шляхом відновлення типових рішень у різних регіонах, так і вертикально, через інтеграцію інноваційних механізмів у державну політику. Зокрема, типізація цифрових проєктних рішень і створення бібліотек параметричних BIM-об'єктів дозволяють суттєво знизити витрати на наступних етапах реалізації інвестиційних проєктів [290]. Інституціоналізація таких підходів може бути забезпечена через адаптацію міжнародних стандартів (наприклад, ISO 19650), а також через формування міжвідомчих цифрових кластерів, які об'єднують функції замовника, проєктувальника, інвестора й аудитора в єдиному цифровому середовищі.

У міжнародній практиці подібні механізми були ефективно реалізовані, зокрема у рамках програм інфраструктурного відновлення в Сінгапурі, Естонії та Південній Кореї. Особливої уваги заслуговує приклад південнокорейської ініціативи K-Digital, яка поєднує цифрову трансформацію будівельної галузі з

розвитком цифрових навичок працівників. Водночас в Україні вже існують приклади інтеграції BIM у муніципальне планування (м. Львів, м. Київ) і реалізації проєктів реконструкції освітніх об'єктів за підтримки міжнародних донорів, зокрема GIZ та UNICEF [370].

Таким чином, запропоновані в межах дослідження підходи мають високий потенціал масштабування за умови належного нормативного, фінансового та кадрового забезпечення. Їхня імплементація у контексті національної стратегії відновлення сприятиме підвищенню ефективності інвестицій, створенню робочих місць, екологічній та соціальній трансформації будівельного сектору, а також забезпеченню системного підходу до розвитку країни на пост конфліктному етапі.

Оцінка економічної доцільності масштабування запропонованих моделей цифрового управління інвестиційними проєктами вимагає комплексного підходу, який враховує не лише фінансові, а й функціональні аспекти реалізації. У цьому контексті доцільним інструментом виступає функціонально-вартісний аналіз (ФВА), що дозволяє зіставити витрати з реально досягнутими результатами у різних сценаріях впровадження [47].

Застосування ФВА дозволяє підтвердити економічну доцільність масштабування таких моделей, як BIM-орієнтоване управління, впровадження систем штучного інтелекту, автономних енергетичних і водозабезпечувальних рішень. У порівнянні з традиційними підходами, ці моделі не лише забезпечують зменшення витрат протягом життєвого циклу об'єкта, але й підвищують адаптивність до зовнішніх викликів, точність планування, прозорість управлінських рішень і можливість сценарного прогнозування.

Застосування функціонально-вартісного аналізу (ФВА) дозволяє структуровано порівняти альтернативні підходи до реалізації інвестиційних проєктів, наприклад – реконструкцію освітнього закладу за класичною схемою з ручним плануванням та підходом, що базується на цифровому управлінні із залученням BIM-моделювання, AI-аналітики та ESG-орієнтованого менеджменту. Аналіз демонструє, що цифрові моделі, попри вищі початкові

інвестиції, у середньо- та довгостроковій перспективі забезпечують істотне зниження операційних витрат (ОРЕХ) та підвищують ефективність використання ресурсів.

Крім того, ФВА дає змогу оцінити пріоритетність державної та міжнародної підтримки, зокрема визначити доцільність інструментів, які повинні супроводжувати масштабування інновацій. Наприклад, податкові пільги можуть мати значний ефект лише за умови наявності цифрової інфраструктури та кваліфікованих кадрів [25]. Компенсація частини капітальних витрат (CAPEX) є доцільною в умовах обмеженого доступу до приватного фінансування, а механізми публічно-приватного партнерства (ДПП) дають змогу залучати інституційних інвесторів без втрати державного контролю над об'єктами критичної інфраструктури [3].

Таким чином, використання ФВА у процесі оцінки масштабування цифрових моделей управління інвестиційними проєктами дозволяє:

- Виявити надмірні або неоптимальні витрати, які не забезпечують відповідного функціонального ефекту;
- Сформулювати систему пріоритетів щодо впровадження інструментів підтримки на основі співвідношення «функція – вартість»;
- Обґрунтувати рекомендації для національної стратегії відновлення, в якій цифровізація розглядається не лише як інноваційна ціль, а як інструмент підвищення економічної стійкості, ефективності та соціальної справедливості [337].

У межах дослідження проведено ФВА, що охоплює ключові функціональні напрями інвестиційних моделей – освітню, енергетичну, екологічну та соціальну функції. Аналіз дозволяє оцінити ефективність масштабованих моделей цифрового управління, таких як BIM, системи штучного інтелекту та автономні енергетичні рішення, із позицій як економічної раціональності, так і суспільної доцільності.

Для кількісної оцінки ефективності масштабованих моделей цифрового управління проєктами в освітній, енергетичній, екологічній та соціальній сферах

застосовано функціонально-вартісний аналіз. Методика передбачає співвідношення очікуваного функціонального ефекту з витратами на впровадження, що дозволяє обчислити коефіцієнт ефективності. Наведені розрахунки узагальнюють результати моделювання в межах дисертаційного дослідження та дані міжнародних джерел. Результати наведено в таблиці 3.23.

Таблиця 3.23

Функціонально-вартісний аналіз ефективності масштабованих моделей
цифрового управління інвестиційними проєктами

Функція	Вартість впро- вадження, млн. грн	Очікуваний ефект, млн. грн (економічний і соціальний результат)	Коефіцієнт ефективності (ROI)*
Освітня	12,5	25,0	2,0
Енергетична	9,0	18,0	2,0
Екологічна	5,2	10,4	2,0
Соціальна	3,1	6,5	2,097

Примітка: *Обчислено як відношення очікуваного ефекту до витрат впровадження

Джерело: узагальнено автором на основі даних [345, 349; 356; 362], а також результати моделювання, проведеного автором у рамках дисертаційного дослідження.

Як видно з наведених даних, найвищий коефіцієнт ефективності (ROI) демонструє впровадження цифрових рішень у сферах енергетики та освіти. Це свідчить про значний потенціал економії ресурсів та підвищення якості послуг за умов помірних інвестицій. Натомість екологічна та соціальна функції забезпечують більш відкладений, але довготривалий ефект, пов'язаний із підвищенням стійкості системи та зміцненням інституційної спроможності. Таким чином, ФВА підтверджує економічну доцільність масштабування моделей цифрового управління на базі ВІМ як інструменту стратегічного відновлення інфраструктури України.

У межах даного підпункту дисертації проведено комплексний аналіз чинників активізації інвестиційної діяльності в галузі цивільного будівництва в умовах посткризового відновлення. Виявлено ключові бар'єри, що стримують притік інвестицій в інфраструктурні проєкти, зокрема: нестабільність нормативного середовища, валютні коливання, недостатню узгодженість між державними та приватними інтересами. Для їх подолання запропоновано поєднання фінансово-економічних і цифрових інструментів підтримки.

Результати імітаційного моделювання з використанням BIM-даних та аналізу сценаріїв зміни макро- і мікроекономічних параметрів (WACC, тариф, чисельність користувачів) засвідчили високу чутливість ефективності проєктів до змін операційних витрат і показників дохідності. Застосування класичних методів оцінки (NPV, IRR, PI) підтвердило, що інтеграція BIM, ШІ-аналітики, ESG-критеріїв та програм підтримки дозволяє підвищити загальну ефективність проєктів на 25–30 % порівняно з традиційними підходами.

Додатково проаналізовано граничну ефективність державної підтримки за трьома сценаріями (мінімальним, середнім і максимальним), що дозволило визначити оптимальний баланс між інвестиційною самодостатністю проєкту та обсягом доцільного залучення публічних ресурсів.

Візуалізація ефектів цифрового управління підтвердила зменшення загальної вартості життєвого циклу проєкту, зростання точності планування та зниження рівня невизначеності. Особливої уваги заслуговує впровадження адаптивного PDCA-циклу, який забезпечує постійний моніторинг та можливість коригування управлінських рішень протягом усього проєктного циклу.

Практичні рекомендації включають адаптацію підходу SCAMPER до модернізації інфраструктурних рішень, впровадження автономних інженерних систем, а також розвиток механізмів державно-приватного партнерства. Масштабування запропонованих моделей цифрового управління до рівня національної стратегії можливе завдяки інструментам функціонально-вартісного аналізу, який демонструє переваги комплексного підходу над традиційними методами реконструкції. Це формує підґрунтя для впровадження стійких,

ефективних і масштабованих інвестиційних рішень у сфері цивільного будівництва.

Таким чином, проведені дослідження дозволили обґрунтувати доцільність масштабування моделей цифрового управління інвестиційними проєктами на основі функціонально-вартісного аналізу, що враховує як економічні, так і соціальні ефекти. Практичне застосування таких моделей у сферах освіти, енергетики, екології та соціального забезпечення підтвердило їх ефективність у порівнянні з традиційними підходами.

Вперше систематизовано функціонально-вартісні параметри масштабованих моделей цифрового управління інвестиційними проєктами в галузі цивільного будівництва, що дало змогу визначити їхню пріоритетність для реалізації в межах національної стратегії відновлення. Отримані результати можуть бути використані для формування алгоритмів державної підтримки, розробки нормативних інструментів типізації цифрових рішень, а також оптимізації механізмів публічно-приватного партнерства.

Висновки до Розділу 3

У третьому розділі дисертації розроблено комплексну систему удосконалення інвестиційного забезпечення проєктів цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення. Запропоновано методологічно узгоджений підхід, що поєднує фінансово-економічну оцінку, цифрове моделювання, кадрове забезпечення та соціально-екологічні аспекти реалізації проєктів.

Сформовано інструментарій стратегічного управління інвестиційною діяльністю, орієнтований на умови високої невизначеності, обмежених ресурсів і потреби прозорості управлінських рішень. Побудовано модель, засновану на інформаційному моделюванні (BIM), яка інтегрує дані про капітальні й експлуатаційні витрати, визначає критичні параметри ефективності та забезпечує симуляційне прогнозування ризиків.

Використання методу Монте-Карло та бенчмаркінгового аналізу дало змогу зіставити результати з європейськими практиками, адаптувати фінансові моделі до ринкових умов і підвищити достовірність прогнозів. Застосування підходу повної вартості життєвого циклу (LCC) забезпечило раціоналізацію витрат на етапі експлуатації та підвищення фінансової стійкості проєктів.

Розроблено інтегровану модель управління, що поєднує інвестиційні, цифрові та кадрові індикатори, ESG-метрики й елементи штучного інтелекту. Вона спрямована на трансформацію освітнього середовища через розвиток цифрових компетентностей, інклюзивності та інноваційних підходів до підготовки персоналу.

Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) підтвердив ефективність цифрових рішень порівняно з традиційними підходами. Поєднання цифрових технологій з державно-приватним партнерством і податковими стимулами забезпечує максимальний соціально-економічний ефект від відновлення інфраструктури.

Доведено потенціал масштабування цифрово-орієнтованих моделей інвестиційного управління – як горизонтально (через реплікацію у регіонах), так

і вертикально (інтеграція в державну політику). Обґрунтовано необхідність національної стандартизації цифрових рішень, впровадження PDCA-циклів для моніторингу та розроблення алгоритмів державної підтримки з урахуванням індикаторів ефективності (NPV, IRR, ROI, SROI).

Таким чином, сформовано концепцію модернізації системи інвестиційного забезпечення цивільного будівництва України, що поєднує цифрові, фінансові й управлінські інструменти та створює основу для стійкого розвитку інфраструктури на постконфліктному етапі.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дисертаційного дослідження автором сформовано теоретико-методологічні та практичні засади удосконалення системи інвестиційного забезпечення проєктів з цивільного будівництва в умовах післявоєнного відновлення.

Удосконалено структуру архітектури системи інвестиційного забезпечення, адаптовану до сучасних викликів і вимог міжнародного інвестиційного середовища. Це забезпечило систематизацію управлінських функцій за етапами життєвого циклу проєкту та створило умови для інтеграції у цифрові платформи управління.

Було сформовано інтегровану методику оцінки інвестиційних проєктів цивільного будівництва, що поєднує метод Монте-Карло, бенчмаркінг і техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) з урахуванням BIM-технологій та багатофакторної невизначеності. Удосконалено підходи до управління ризиками через використання імітаційних розрахунків і уточнення критеріїв релевантності бенчмаркінгу. Подальшого розвитку набули принципи цифрового структурування управлінських рішень і застосування еталонного зіставлення для підвищення точності інвестиційних моделей.

Розвинуто наукове обґрунтування інтеграції сучасних технологій: штучного інтелекту, машинного навчання, блокчейну та Big Data у систему інвестиційного забезпечення проєктів цивільного будівництва. В умовах післявоєнного декаплінгу поєднання цих технологій із фінтех-рішеннями, краудінвестингом і ESG-підходами формує гнучку та ризикостійку модель інвестування, здатну реагувати на соціально-економічні виклики та забезпечувати фінансову стабільність.

Автором систематизовано чотири моделі інвестиційного забезпечення післявоєнного відновлення: державно-домінантну, МФО-центровану, ринково-орієнтовану та ESG-інноваційну, а також визначено їхні умови застосовності. Запропоновано адаптивну траєкторію розвитку для України: від комбінованої

МФО-центровано-ринкової моделі у короткостроковій перспективі до ESG-інноваційної в середньостроковій.

Здійснено комплексний порівняльний аналіз структури підприємств будівельної галузі у динаміці 2008–2023 рр. з урахуванням міжнародних трендів і потреб післявоєнного відновлення. На цій основі обґрунтовано необхідність трансформації стратегічних пріоритетів розвитку галузі: від домінування цивільного будівництва, до посилення ролі інфраструктурних проєктів як ключового чинника економічної стійкості, регіональної інтеграції та залучення міжнародних інвестицій.

Розвинуто підходи до ідентифікації бар'єрів і ризиків інвестицій у цивільне будівництво. Виокремлено основні проблеми: слабкий захист прав інвесторів, надмірну зарегульованість і фрагментарність правового поля. Запропоновано напрями вдосконалення нормативного середовища з урахуванням міжнародних практик і принципів правової визначеності.

Запропоновано синергетичне поєднання методу Монте-Карло, бенчмаркінгу та аналізу повної вартості життєвого циклу (LCC), апробоване на прикладі проєкту будівництва Вальдорфської школи в Київській області. Це дозволило підвищити точність оцінювання ризиків, сформувати ймовірнісні сценарії NPV і забезпечити обґрунтованість управлінських рішень.

Розроблено комплексну модель управління інвестиційним, цифровим і кадровим забезпеченням у сфері цивільного будівництва. Модель інтегрує BIM, LCC, ESG-індикатори, HR-показники та елементи штучного інтелекту, орієнтуючись на підвищення ефективності освітніх інвестицій і формування цифрової інклюзії.

Окрему наукову цінність має авторська модель, у якій поєднано фінансові, цифрові та соціальні інструменти оцінювання ефективності інвестиційних проєктів. Фінансова складова базується на застосуванні таких показників, як NPV (чиста теперішня вартість), IRR (внутрішня норма дохідності) та LCC (оцінка життєвого циклу), що забезпечує точну грошову оцінку варіантів інвестування.

Цифровий блок моделі спирається на BIM-моделювання та метод Монте-Карло, що дає змогу здійснювати сценарне прогнозування та аналіз ризиків у реальному часі.

Соціальний вимір охоплює SROI (соціальну рентабельність інвестицій) і ESG-критерії, які враховують не лише фінансову віддачу, а й екологічний, етичний та суспільний ефекти.

Завдяки інтеграції цих підходів автору вдалося створити цілісну систему оцінювання інвестицій, що дозволяє:

- поєднувати економічну ефективність і соціальну відповідальність;
- прогнозувати вплив інвестицій на сталість розвитку;
- формувати адаптивні управлінські сценарії для проєктів післявоєнного відновлення.

Результати апробації моделі довели, що її застосування забезпечує зростання економічної ефективності на 20–25% порівняно з традиційними методами, а також підвищує рівень інвестиційної привабливості об'єктів завдяки включенню ESG- і SROI-показників.

Систематизовано функціонально-вартісні параметри масштабованих моделей цифрового управління, що дозволяє визначати їхню пріоритетність у межах національної стратегії відновлення. Отримані результати можуть бути використані для розробки державних алгоритмів підтримки, типізації цифрових рішень і вдосконалення механізмів публічно-приватного партнерства.

Таким чином, дисертаційна робота сформулила науково обґрунтовану концепцію модернізації системи інвестиційного забезпечення цивільного будівництва в Україні. Її інноваційність полягає у поєднанні фінансових, цифрових і соціально орієнтованих інструментів, що забезпечують ефективність, адаптивність і стійкість інвестиційних процесів у післявоєнний період.

Бібліографічні посилання (Список використаних джерел)

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР.
2. Закон України «Про архітектурну діяльність» від 20 травня 1999 р. № 687-XIV
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-14#Text>
3. Закон України «Про державно-приватне партнерство» від 01 липня 2010 р. № 2404-VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2404-17#Text>
4. Закон України «Про загальну середню освіту» від 13 травня 1999 р. № 651-XIV (в редакції). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/651-14>
5. Закон України «Про освіту» від 05 вересня 2017 р. № 2145-VIII.
6. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 вересня 1991 р. № 1560-XII.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>
7. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17 лютого 2011 р. № 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
8. Закон України «Про режим іноземного інвестування» від 19 березня 1996 р.
9. Кабінет Міністрів України. Постанова № 608 від 16 червня 2023 р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-poriadku-ta-umov-nadannia-subyv-a608>
10. Кабінет Міністрів України. Національний план відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua/>
11. Кабінет Міністрів України. Постанова № 257 від 12 квітня 2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/257-2017-п>
12. Кабінет Міністрів України. Розпорядження від 27 лютого 2019 р. № 131-р «Про затвердження Порядку надання освітньої субвенції приватним закладам загальної середньої освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2019-р>
13. Міністерство цифрової трансформації України. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2023–2030 роки. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua>
14. Міністерство цифрової трансформації України. Стратегія штучного інтелекту для України 2023–2030. 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua>

15. Directive 2007/36/EC of the European Parliament and of the Council of 11 July 2007 on the exercise of certain rights of shareholders in listed companies. Official Journal of the European Union. L 184, 14.07.2007, p. 17–24.
16. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Union.
17. European Parliament. Directive (EU) 2017/828 of 17 May 2017 as regards the encouragement of long-term shareholder engagement. Official Journal of the European Union. 2017. L 132. P. 1–25. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/oj>
18. Financial Services Agency of Japan. Japan's Corporate Governance Code. Tokyo: FSA, 2021. URL: https://www.fsa.go.jp/en/refer/councils/corporate_gov/index.html
19. The White House. American Recovery and Reinvestment Act of 2009: Summary of Key Provisions. Washington, DC, 2009. URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/recovery/overview>
20. United Kingdom. Financial Services and Markets Act 2000. London: The Stationery Office 2002. URL: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/8/contents>
21. United States. Public Law 111–5: American Recovery and Reinvestment Act of 2009. Washington, D.C.: U.S. Government Publishing Office, 2009. URL: <https://www.congress.gov/111/plaws/publ5/PLAW-111publ5.pdf>.
22. U.S. Securities and Exchange Commission. Accredited Investors. SEC.gov. URL: <https://www.sec.gov>
23. Атамас О. Інвестиційна діяльність в Україні: реалії сьогодення. Економіка та суспільство. 2023. № 54. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-42>
24. Базилевич В. Д., Баластрик Л. О. Макроекономіка. Київ: Атіка, 2009. 528 с.
25. Баррат Д. Останній винахід людства: Штучний інтелект та кінець епохи Homo Sapiens. Київ: Альпіна Паблішер, 2018. 304 с.
26. Бланк І. А. Управління фінансовими ризиками: навч. посіб. Київ: НІКА-ЦЕНТР, 2012. 520 с.
27. Богдан Т. П. Фінансово-економічні наслідки війни. LB.ua. 31.03.2023. URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/550614_finansovoeconomichni_naslidki.html

- 28.Бондаренко Д. В., Калашнікова К. Ю. Цифровізація будівельної галузі України: аналіз стану, проблем та перспектив розвитку. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 65. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-2>.
- 29.Боярко І. М., Гриценко Л. Л. Інвестиційний аналіз. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 400 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Boiarko_Iryna/Investytsiynyi_analiz.pdf
- 30.Бродський Ю. Б. Системний аналіз та теорія прийняття рішень. Частина 1. Системологія. Навч. посібник. Житомир. Житомирська політехніка. 2022. 92 с.
- 31.Васін А. І. Управління фінансовим забезпеченням інвестиційної діяльності підприємства: кваліфікаційна робота. Тернопіль: Західноукраїнський національний університет, 2021. 97 с.
- 32.Вишинська Т. Л. Інвестиційне забезпечення розвитку економіки України. Економіка і організація управління. 2014. № 3 (19), 4 (20). С. 62–66.
- 33.Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП. Навч. посіб. Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35982>
- 34.Гончарова О. В. Маркетинг на ринку освітніх послуг. Вчені записки Університету «КРОК». 2018. Вип. 49. С. 172–175.
- 35.Гудзь О. Є., Стецюк П. А. Інвестиційний менеджмент : навч. посіб. Київ ДУТ, 2019. 223 с. URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2192/view/1879>
- 36.Гудзь О. Є., Стецюк П. А. Фінансова політика підприємства: навч. посіб. Київ: ДУТ, 2017. 116 с. URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/2/category/2216/view/1623>
- 37.Денисов А., Ричкова Л., Використання штучних нейронних мереж в системі ризик-менеджменту підприємства. Адаптивне управління. Теорія і практика. Серія Економіка. 2021. № 11(22). URL: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-11\(22\)-12](https://doi.org/10.33296/2707-0654-11(22)-12).
- 38.Дроб'язко С., Аліксеєнко К., Матвєєва С. Розвиток венчурного та інвестиційного бізнесу в Україні. Фінансова та кредитна активність. Теоретичні та прикладні

- аспекти. 2020. № 4 (35). С. 426–432. DOI: <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i35.221223>
- 39.Дубовик О.Ю. Вільні економічні зони як інструмент економічного розвитку територій. Економіка та організація управління. 2014. № 3-4(20). С. 62–66.
 - 40.Іванчук Н. В. Гроші і кредит: навч.посіб. Київ: Фінанси України, 2021. 448 с.
 - 41.Ігнатенко О. Шор К. Малькова Т. Гаврилюк Р. Іванов Д. Веремійчик Г. Кравченко О. Кученко Б. Мелень-Забрамна О. Повоєнне відновлення України. Відбудова заради кращого майбутнього. Київ. 2022. 40 с. URL: <https://www.dossier.org.ua/wp-content/uploads/2023/01/post-war-reconstruction-UA.pdf>
 42. Інститут демографії і соціальних досліджень ім. М. В. Птухи НАН України. Соціальна структура населення в пострадянських країнах. Київ: Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М. В. Птухи НАН України, 2021.
 - 43.Інститут соціології НАН України. Українське суспільство: моніторинг соціальних змін. Київ: Інститут соціології НАН України, 2018.
 - 44.Жегус О., Давиденко В. Стратегічні імперативи інноваційного розвитку аграрного сектору України як основи його резильєнтності. Економіка та суспільство. 2024. № 61. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-23>
 45. Качула С.В., Халатур С.М., Павлова Г.Є., Лисяк Л.В., Дуброва Н.П. Інвестиційний менеджмент. Навч. посіб. Дніпро. Моноліт. 2022. 204 с. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/6869>
 - 46.Козак Ю. Г. Міжнародна економіка: в питаннях та відповідях. Підручник. Київ. Центр учбової літератури. 2017. 229 с.
 - 47.Кондратенко Н.О. Гарафонов О. І., Грузіна І. А. Інвестиційний менеджмент: навч. посіб. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2023. 270 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi81/0061761.pdf>
 - 48.Кравець О. В. Бенчмаркінг як метод для покращення діяльності підприємства. Облік та оподаткування. 2023. № 12(270). С. 56–63. DOI: [10.32752/1993-6788-2023-1-270-56-63](https://doi.org/10.32752/1993-6788-2023-1-270-56-63)
 49. Левченко А. О. Професійний розвиток персоналу в умовах активізації інноваційно-інтеграційних процесів. Центральнуукраїнський науковий вісник. Еко-

- номічні науки. 2018. № 1(34). С. 124–134. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1\(34\).124-134](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2018.1(34).124-134)
50. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 472 с.
51. Марченко О., Коляденко Р. Цифрова трансформація будівельного бізнесу: тенденції та перспективи. Цифрова економіка та економічна безпека. 2023. № 4 (04). С. 20–26. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.4-4>
52. Минів Р. М. Інвестиційний менеджмент для самостійної роботи студентами спеціальності 073 «Менеджмент», освітнього ступеня «бакалавр»: методичні рекомендації. Львів, 2020. 32 с.
53. Могильна Л. М., Воробйов І. О. Управління ризиками інноваційно-інвестиційних проєктів підприємства. Економіка та суспільство. 2024. Вип. 66. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-130>
54. Мойсеєнко І. І. Ревак І. Миськів Г. Чапляк Н. Інвестиційний аналіз. Навчальний посібник. Львів. Львівський державний університет внутрішніх справ. 2019. 276 с.
55. Мудра М. С. Економічна оцінка інноваційного розвитку підприємств в системі будівельного девелопменту : дис. д-ра філос. : 051 Економіка / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. Київ, 2024. URL: https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/07/dysertacziya_mudra-m.s._dlya-pidpysu.pdf.
56. Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики. До 25-річчя НАПН України. (за ред. Кремень В.Г.) Збірник наукових праць. Київ. Видавничий дім Сам. 2017. 402 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Zbirnik_NAPN_Ukr.pdf
57. Наумова Т. В. Зарубіжний досвід формування видатків бюджету. 2024. № 5. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/naumova_0002.pdf
58. Нікітченко В. М., Сорока О. В. Цифровізація управління будівельними проєктами в Україні: можливості інтеграції BIM і штучного інтелекту. Економіка і держава. 2023. № 3. С. 92–98. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2023.3.92>

59. Овсюхно Ю. О. Використання штучного інтелекту в банківській сфері. Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України. 2017. № 44. С. 77–79. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/24445/77-79.pdf>
60. Оспіщев В. І., Лачкова Л. І. Фінанси. Київ: Знання, 2018. 319 с.
61. Óстеррайх Т. Д., Тойтеберг Ф. Наслідки діджиталізації та автоматизації в умовах Індустрії 4.0: досвід будівельної галузі. Computers in Industry. 2016. Vol. 83. P. 121–139.
62. Остапчук Т. В. Методичні основи функціонально-вартісного аналізу інвестиційних проєктів. Економічний простір. 2021. № 165. С. 84–91.
63. Павліха Н. В., Цимбалюк І. О., Уніга О. В., Коцан Л. М., Савчук А. Ю. Економіка добробуту: регулювання доходів населення та розвиток ринку праці. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 368 с.
64. Павлюк К. В. Управління державним боргом в умовах економічної нестабільності. Економіка і держава. 2021. № 9. С. 31–36.
65. Пальчук О. Післявоєнне відновлення України: роль людських ресурсів. Економіка та освіта. 2023. № 8(3). DOI: [10.30525/2500-946X/2023-3-5](https://doi.org/10.30525/2500-946X/2023-3-5)
66. Панченко С.В. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень з телекомунікацій на залізничному транспорті. Київ: ДІТ Укрзалізниці, 2021. С.45–49.
67. Погріщук Г. Б., Руденко В. В. Інвестування: навч. посібник. Тернопіль: Економічна думка, 2014. 277 с.
68. Пономарьов В. І. Онтології в інформаційних системах: навч. посіб. Харків: ХНЕУ, 2020. 176 с.
69. Поченчук Г. М. Фінансові технології: розвиток і регулювання. Економіка та суспільство. 2022. № 13. С. 135–139. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/13_ukr/200.pdf
70. Примак Т. О. Маркетинг: навч. посіб. Київ: МАУП, 2007. 360 с.
71. Процикевич А. І. Система інвестиційних процесів на ринку ІТ-послуг та методичні засади їх державного регулювання. Бізнес-інформ. 2017. № 10. С. 154–155.

72. Пушкар Т. А. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень. Економіка та суспільство. 2021. № 28. С. 145–150.
73. Пшенична М. Роль і місце ESG-інвестування в механізмі формування сталої конкурентоспроможності українських підприємств у повоєнний період. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2023. № 80. С. 64–71.
74. Райманн М., Циммерманн Р. Порівняльне право: право і правова система світу / пер. з англ. Мюнхен: Oxford Univ. Press, 2019. 1120 с.
75. Рибак О. В. Цифрові рішення у фінансовому моделюванні інфраструктурних проєктів. Економіка та держава. 2022. № 10. С. 32–38. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2022.10.32>
76. Рібейро Д., Ліма К. Інтерфейси природної мови для BIM-моделей: чат-боти у середовищі цифрових двійників. *Journal of Information Technology in Construction*. 2022. Vol. 27. P. 88–104.
77. Романюк Є. С. Демографічні та географічні фактори впливу на реформування вищої освіти в Україні. Ужгород: УжНУ, 2018. С. 251. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/9926/1/53.pdf>
78. Рудь О. О. Формування інвестиційної стратегії в процесі економічного розвитку підприємства. *Економіка та суспільство*. 2023. № 74. С. 3–5. DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/74-3-5>
79. Савлук М. І. Фінансовий ринок: підручник. Київ: КНЕУ, 2020. 418 с.
80. Савчук В. П., Грішнова О. А. Інвестиційний менеджмент. Київ: КНЕУ, 2019. 472 с.
81. Савчук В. С. Управління інвестиційною привабливістю підприємства: монографія. Київ: КНЕУ, 2010. 240 с.
82. Скаку О. Ф. Порівняльне правознавство: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 320 с.
83. Скопенко Н. С., Резник В. В. Теоретичні підходи до визначення інвестиційних ризиків та сучасні методи управління ними. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 16. С. 58–63. DOI: [10.32702/23066814.2024.16.108](https://doi.org/10.32702/23066814.2024.16.108).

84. Старостенко Г. Г., Булгаков Ю. В. Бюджетна система України. Київ: ЦНЛ, 2006. 215 с.
85. Слободяник Н. О., Науменко О. Д. Фінансові інвестиції в умовах нестабільності національної економіки. *Економіка і організація управління*. 2017. № 3. С. 106–113. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovi-investitsiyi-v-umovah-nestabilnosti-natsionalnoyi-ekonomiki>.
86. Третьякова А. І. Використання штучного інтелекту та машинного навчання в моделюванні економічних процесів: перспективи та виклики. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Економічні науки*. 2024. № 4 (76). С. 78–83. DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/76-10>
87. Третьякова А. І. ВІМ-технології: новий стандарт оптимізації витрат у будівництві. *Наукові праці Міжрегіональної академії управління персоналом. Економічні науки*. 2025. Вип. 2 (78). С. 147.
88. Третьякова А. Синергетичний підхід до застосування методів Монте-Карло та бенчмаркінгу в управлінні інфраструктурними проєктами в умовах відновлення. *Економіка та суспільство*. 2025. № 75. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-75-87>
89. Успенко І. В. Бюджетна політика (теорія та практика). Симферополь: Ариал, 2012. 251 с.
90. Фесун А., Третьякова А., Литовченко Є., Максютя А., Величко А. Global investment and financing of civil construction in Ukraine under martial law. *Вісник Національного гірничого університету*. 2024. № 2. URL: <https://nvngu.in.ua/index.php/en/archive/on-the-issues/1907-2024/content-2-2024/6878-201>
91. Фінансове право. Глава 10. Державний борг України. Національна академія внутрішніх справ. URL: https://arm.navs.edu.ua/books/finansove_pravo/lekcia_10
92. Хадарцев О. В. Портфельні теорії управління фінансовими інвестиціями. Полтава: ПолтНТУ, 2018.
93. Хайрулін О. Перспективи онтологічного моделювання як засобу верифікації результатів психологічного дослідження (на прикладі вивчення явищ гри).

Psychological Prospects Journal. 2024. Vol. 44. С. 128–142. DOI: <https://doi.org/10.29038/2227-1376-2024-44-khai>

94. Халілов А. Менеджмент будівельних проєктів з застосуванням BIM техно-логій та штучного інтелекту на цифровій платформі. Дис. д-ра філософії. Київ. Київський національний університет будівництва і архітектури. 2024. URL: <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/halilov-dysertacziya.pdf>
95. Хобта В. М. Тонкий Д. В. Відновлення та розвиток підприємств України в післявоєнний період. Економіка підприємства. Сучасні проблеми теорії та практики. Матеріали одинадцятої міжнар. наук.-практ. конф. 09–10 вересня 2022 р. Одеса. ОНЕУ. 2022. С. 45.
96. Шевченко Р.В. Інвестиційний менеджмент: підручник. Київ: КНЕУ, 2016. 408с.
97. Шевчук В. Я. Методичні рекомендації з оцінки ефективності інвестицій. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2019. 68 с.
98. Шелест О. Ю. Краудфандинг як інструмент фінансування стартапів. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. 2022. № 2(82). С. 78–84.
99. Шелудько В. М., Сковронський В. В. Управління проєктами: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 400 с.
100. Шлямина Н. С. Контроль реалізації інвестиційних проєктів: сучасні підходи. *Економіка та держава*. 2020. № 11. С. 40–44.
101. Щетінін А. І. Гроші та кредит. Навчальний посібник. Дніпро. Університет митної справи та фінансів. 2019. 163 с. URL: https://fpk.in.ua/images/biblioteka/2fmb_finansy/Shchetynin-A.I.-Hroshi-ta-kredyt.pdf
102. Явтушенко В. В. Соціальний медіа-маркетинг на ринку освітніх послуг: дис. канд. екон. наук: 08.00.04. Київський національний торговельно-економічний університет. Київ, 2025. 230 с. URL: <https://knute.edu.ua/file/MzA4NTM3ODI%3D/a7a9d9adc76e6fc2f7ebf1a2f405926f.pdf>
103. Alaloul W. S., Liew M. S., Zawawi N. A. W. A. et al. Integration of BIM with artificial intelligence in construction: A review. *Journal of Building Engineering*. 2020. Vol. 31. Article ID: 101038. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101038>

104. Allen F., Brealey R. A., Myers S. C. Principles of Corporate Finance. 14th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. 1040 p.
105. Arimond A., Borth D., Höpner A., Klaun M., Weischet S. Neural Networks and Value at Risk. *Journal of Financial Data Science*. 2020. Vol. 2, No. 2. P. 54–70. DOI: 10.3905/jfds.2020.1.037.
106. Bakhshi H., Downing J., Osborne M., Schneider P. The Future of Skills: Education and the Workforce. London: Nesta & Pearson, 2020.
107. Bachtler J., Mendez C. Building Resilient Recovery: Infrastructure Investment and Regional Policy. *Regional Studies*. 2023. Vol. 57, No. 3. P. 345–362.
108. Baldwin R. The Great Decoupling: Technology, Trade and Geopolitics. London & Paris: CEPR Press, 2022.
109. Barber M., Sandbrook W. Deliverology 101: A Field Guide for Educational Leaders. London: Pearson Education, 2011 (republished 2020).
110. Baur D. G., Bühler J., Bick M. Fintech Business Models in Emerging Markets. Cham: Springer, 2023. 251 p.
111. Bazaluk, O., Kader, S.A., Zayed, N.M., Nitsenko, V.S., H. Bratus (2024) Determinant on Economic Growth in Developing Country: A Special Case Regarding Turkey and Bangladesh *Journal of the Knowledge Economy*, 2024.
112. Bachtler J., Mendez C. Building Resilient Recovery: Infrastructure Investment and Regional Policy. *Regional Studies*. 2023. Vol. 57, No. 3. P. 345–362. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2023.1003211>
113. Baldwin R. The Great Decoupling: Technology, Trade and Geopolitics. London & Paris: CEPR Press, 2022.
114. Bratus H., Borodina O, Udovychenko V., Kaczmarzewski S., Kostrychenko V., Koval V. (2022) Renovation management of the national economy in ensuring energy decentralization. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* ;25(2):67–84.
115. Baur D. G., Bühler J., Bick M. Fintech Business Models in Emerging Markets. Cham: Springer, 2023. 251 p.
116. Blake D. Financial Market Analysis. New York: McGraw-Hill, 2000. 480 p.

117. Bodie Z., Kane A., Marcus A. J. Investments. 11th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2020. 1080 p.
118. Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J. Building Information Modeling: Technology Foundations and Industry Practice. Cham: Springer, 2018. 584 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92862-3>
119. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. 14th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2022. 1056 p. ISBN 9781260013900
120. Briggman S. Kickstarter Launch Formula: The Crowdfunding Guide for Startups, Filmmakers & Independent Creators. 2nd ed. (if known) or 2020. Place: Salvador Briggman, 2020.
121. Bryde D., Broquetas M., Volm J. M. The project benefits of Building Information Modelling (BIM). International Journal of Project Management. 2013. Vol. 31, No. 7. P. 971–980.
122. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. Cambridge, MA: MIT Press, 2021. 336 p.
123. Buchanan J. M. Public Principles of Public Debt. Indianapolis: Liberty Fund, 1987. 168 p.
124. Cady F. The Data Science Handbook. Wiley, 2017. 654 p.
125. Chandrasekaran B., Josephson J.R., Benjamins V.R. Ontology of Tasks and Methods. Knowledge Acquisition. 1999. Vol. 5(2). P. 179–210.
126. Chen F., Ding X. Integrating BIM and AI for predictive maintenance in educational infrastructure. Automation in Construction. 2022. T. 135. Article 104117. DOI: [10.1016/j.autcon.2022.104117](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104117).
127. Chen M., Mao S., Liu Y. Big Data: A survey. Mobile Networks and Applications. 2014. T. 19, № 2. C. 171–209. DOI: [10.1007/s11036-013-0489-0](https://doi.org/10.1007/s11036-013-0489-0).
128. Chen Y., Okudan G.E., Riley D.R. Sustainable performance criteria for construction method selection in concrete buildings. Automation in Construction. 2010. T. 19, № 2. C. 235–244. DOI: [10.1016/j.autcon.2009.10.004](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.10.004).

129. Chong W. K., Lopez R., Wang J., Nguyen T. Leveraging BIM and sustainability indicators for decision-making: A systems thinking approach. *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 288. Article 125573. DOI: [10.1016/j.jclepro.2020.125573](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125573).
130. Choudhury P., Foroughi C., Larson B. Z. Work-from-anywhere: The productivity effects of geographic flexibility. *Strategic Management Journal*. 2021. Vol. 42, No. 4. P. 655–683. DOI: [10.1002/smj.3251](https://doi.org/10.1002/smj.3251).
131. Coffee, J. *The Regulation of Private Offerings Under the Securities Act of 1933*. Columbia Law School, 2023.
132. Čuš-Babič N., Rebolj D., Nekrep-Perc M., Podbreznik P., Menzel K. Integrating resource production and construction using BIM. *Automation in Construction*. 2012. Vol. 22. P. 220–230. DOI: [10.1016/j.autcon.2009.11.005](https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.11.005).
133. D’Amico G., Vernizzi A. Social Return on Investment in Educational Infrastructure Projects. *Journal of Infrastructure Systems*. 2021. Vol. 27, No. 3. P. 04021028. DOI: [10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000625](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000625)
134. Damodaran A. *The Dark Side of Valuation: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses*. 3rd ed. New York: Pearson Education, 2018. 512 p.
135. De Long J. B., Eichengreen B. The Marshall Plan: History’s most successful structural adjustment program. In: Dornbusch R., Nöbling W., Layard R. (Eds.). *Postwar Economic Reconstruction and Lessons for the East Today*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993. P. 189–230.
136. De Stefano V., Aloisi A. *Your Boss Is an Algorithm: Artificial Intelligence, Platform Work and Labour*. London: Bloomsbury Publishing, 2022.
137. Ding L., Zhou Y., Akinci B. Machine learning-enabled BIM for proactive construction risk analysis. *Automation in Construction*. 2021. Vol. 129. Article ID: 103770. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103770>
138. Dinesh M. N., Subashini R. AI-enhanced BIM frameworks: a review of construction infrastructure. *International Journal of Construction Engineering and Management*. 2023. Vol. 12 (1). P. 15–28.
139. du Boulay B., Mitrovic A., Yacef K. (eds.). *Handbook of Artificial Intelligence in Education*. Cheltenham & Northampton: Edward Elgar, 2023.

140. Eadie R., Browne M., Odeyinka H., McKeown C., McNiff S. A survey of current status of and perceptions toward BIM implementation in the UK. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2015. Vol. 141, № 6. P. 1–7. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001073](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001073)
141. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2011. 640 p.
142. Eini R., Linkous L., Zohrabi N. et al. Smart building management system: Performance specifications and design requirements. *Journal of Building Engineering*. 2021. Vol. 39. P. 102222. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102222>
143. Fabozzi F. J. *Bond Markets, Analysis and Strategies*. 10th ed. Harlow: Pearson Education, 2021. 816 p.
144. Flyvbjerg B., за ред. *The Oxford Handbook of Megaproject Management* : Oxford: Oxford University Press, 2017. 624 c. ISBN 978-0-19-873224-2.
145. Gatti S. *Project Finance in Theory and Practice: Designing, Structuring, and Financing Private and Public Projects*. 3rd ed. Academic Press, 2018. 634 p.
146. Giese G., Lee L.E., Melas D., Nagy Z., Nishikawa L. Foundations of ESG Investing: How ESG Affects Equity Valuation, Risk, and Performance. *Journal of Portfolio Management*. 2019. Vol. 45, No. 5. P. 69–83. DOI: <https://doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.069>
147. Gluch P., Baumann H. The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making. *Building and Environment*. 2004. Vol. 39, No. 5. P. 571–580. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2003.10.009>
148. Gordon J., Roe M. *The Governance of Corporate Legal Compliance*. Columbia Law and Economics Working Paper. 2020. No. 636. URL: https://scholarship.law.columbia.edu/faculty_scholarship/636/
149. Hämäläinen R., De Wever B., Malmberg J., Koskinen P., Järvelä S. Trends in the Use of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. *Computers &*

- Education. 2021. Vol. 166. Article ID: 104118. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104118>
150. Heaton J. B., Polson N. G., Witte J. H. Deep Learning in Finance: The Universal Approximation Theorem for Modeling Risk. *The Journal of Financial Data Science*. 2022. Vol. 4, No. 2. P. 36–45. DOI: <https://doi.org/10.3905/jfds.2022.1.038>
 151. Hillson D. *Practical Project Risk Management: The ATOM Methodology*. 3rd ed. Vienna, VA: Management Concepts Press, 2020. 320 p.
 152. Hines B. *Digital Finance: Security Tokens and Unlocking the Real Potential of Blockchain*. New York: John Wiley & Sons, 2020. 240 p.
 153. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 254 p.
 154. Hossain M., Yang J.-B. Risk Sharing and Project Finance in Educational Concession Models: A System Dynamics Approach. *Journal of Infrastructure Systems*. 2021. Vol. 27, No. 2. 04021018. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000656](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000656)
 155. Hudson M. The Lost Tradition of Biblical Debt Cancellations. In: *Proceedings of the First International Conference of the Historical Society*. Harvard University, 2002.
 156. Huttunen-Lenz M., Ferretti F. ESG Investing in the Era of Decoupling. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. 2023. Vol. 13, No. 2. P. 134–149. DOI: <https://doi.org/10.1080/20430795.2023.2167012>
 157. Hussein Al K. A. O., Obaid A. H. Monte Carlo Simulation for Risk Management in Agile Software Development. *International Journal of Computers and Informatics*. London, 2024. Vol. 3, No. 3. P. 13–18. DOI: <https://doi.org/10.59992/IJCI.2024.v3n3p3>
 158. Israel, J. I. *Dutch Primacy in World Trade, 1585–1740*. Oxford: Oxford University Press, 1989. 445 p.
 159. Kang, T. V., Hong, C. H. Software platform for detecting clashes in BIM model based on IFC. *Automation in Construction*. 2015. Vol. 49. P. 150–160.

160. Katal, A., Wazid, M., & Goudar, R. H. (2013). Big Data: Issues, challenges, tools and good practices. 2013 Sixth International Conference on Contemporary Computing (IC3).
161. Kharazishvili, Y., Shevchuk, V., Giedraitis, V. et al. (2023). Post-War Recovery and Sustainable Development Strategy of Ukraine: Financial Mechanisms and Tools. *Economic Annals-XXI*, 197(9–10), 14–20. <https://doi.org/10.21003/ea.V.197-02>
162. Khosrowshahi, F., Arayici, Y. (2012). Roadmap for implementation of BIM in the UK construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 19(6), 610–635. <https://doi.org/10.1108/09699981211277531>
163. Kennedy, D. M. *Freedom from Fear: The American People in Depression and War, 1929–1945*. Oxford: Oxford University Press, 1999.
164. Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 12th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2017. 1120 p.
165. Krauss, C., Do, X. A., Huck, N. Deep learning in finance: Applications and challenges. *Journal of Forecasting*, 2024. 43(2), 215–232. <https://doi.org/10.1002/for.2920>
166. Kwak Y. H., Ingall L. *Exploring Monte Carlo Simulation Applications for Project Management*. Risk Management. 2007. Vol. 9, No. 1. P. 44–57. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.rm.8250017>.
167. La Porta R., Lopez-de-Silanes F., Shleifer A., Vishny R. Legal Determinants of External Finance. *Journal of Finance*. 1997. Vol. 52, No. 3. P. 1131–1150.
168. Lee J., Davari H., Singh J., Pandhare V. *Industrial AI: Applications with Sustainable Performance*. Cham: Springer, 2020. 424 p.
169. Lee I., Shin Y. Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*. 2018. Vol. 61, No. 1. P. 35–46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>
170. Romanova L., Bratchykova K., Pavlovskiy S., Abuselidze G., Berher A., Mohylevska O., Hrihierman Y. Marketing strategies of the enterprise in the market of building structures in the period of recovery of Ukraine. *Studies in Systems, Decision and Control*. 2024. 524. pp. 1-14. DOI: [10.1007/978-3-031-54379-1_1](https://doi.org/10.1007/978-3-031-54379-1_1)

171. Luckin R. *Machine Learning and Human Intelligence*. London : UCL IOE Press, 2022.
172. Li X., Zhang Y., Chen P. Economic risk assessment in energy projects using Monte Carlo simulation. *Energies*. 2024. Vol. 17, No. 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/en17051234>
173. Mak S., Picken D. Using risk analysis to determine construction project contingencies. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2000. No. 126(2). P. 130–136.
174. Mayer-Schönberger V., Cukier K. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013. 242 p.
175. Michalko M. *Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques*. Berkeley: Ten Speed Press, 2019. 416 p.
176. Mitera-Kiełbasa, E., & Zima, K. (2023). BIM policy in Eastern Europe. *Civil and Environmental Engineering Reports*, 33(4), 0014–0022. DOI: <https://doi.org/10.59440/ceer/177606>
177. Mollick E. The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*. 2014. Vol. 29(1). P. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.06.005>
178. Monteiro A., Martins J. P. A survey on modeling guidelines for quantity takeoff-oriented BIM-based design. *Automation in Construction*. 2013. Vol. 35. P. 238–253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.005>
179. Nasiri, M., Shakouri, H., Omidvar, B. Scenario-based risk analysis of infrastructure investment under uncertainty: A Monte Carlo and sensitivity analysis approach. *Journal of Infrastructure Systems*. 2022. Vol. 28(1). Article ID: 04021073. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000665](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000665).
180. Ngai, E. W. T., et al. The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework and an academic review of literature. *Decision Support Systems*. 2023. Vol. 157. P. 113820. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113820>.

181. Nevins, A. Ford: The Times, the Man, the Company. New York: Charles Scribner's Sons, 1954. 755 p.
182. New Approaches to Project Risk Assessment Utilizing the Monte Carlo Method. *Sustainability*. 2023. <https://www.researchgate.net/publicat/380120048n>
183. Oesterreich, T. D., Teuteberg, F. Understanding the implications of digitisation and automation in the construction industry. *Computers in Industry*. 2016. Vol. 83. P. 121–139. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>.
184. Olander, S., Landin, A. Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects. *International Journal of Project Management*. 2005. Vol. 23, No. 4. P. 321–328.
185. Organisation for European Economic Co-operation. The economic development of Western Europe since the war. Paris: OEEC, 1952.
186. Pan, S., Xu, Y. Real-time data analytics in adaptive learning platforms. *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28(2). P. 1715–1730. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11442-3>.
187. Piketty, T. Capital in the Twenty-First Century. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014. 696 p.
188. Porwal, A., Hewage, K. N. Building Information Modeling-based Analysis to Minimize Waste Rate of Structural Reinforcement. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2013. Vol. 139(8). P. 1047–1058.
189. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6th ed. Newtown Square, PA: PMI, 2017.
190. Qiang J. Monte Carlo Simulation Techniques. Cham: Springer, 2020. 289 c.
191. Reimann, M., Zimmermann, R. Comparative Law: Law and the Legal System of the World. Oxford: Oxford University Press, 2019. 576 p.
192. Regulating Accredited Investors. *UCLA Law Review*. 2021. Vol. 68, No. 4. P. 760–812. URL: <https://www.uclalawreview.org/regulating-accredited-investors>
193. Rehman M. H. U., Chang V., Batool A., Wah T. Y. Big Data Analytics in Finance: A Review of Applications, Opportunities and Challenges. *Future Generation*

- Computer Systems*. 2023. Vol. 144. P. 183–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.future.2023.01.024>.
194. Rindi B., Schenone C., Vismara S. Secondary trading in equity crowdfunding. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. 2024. Vol. 14, No. 2. P. 395–413. DOI: <https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1954663>.
 195. Rezgui Y., Miles J. *Harvesting and Managing Knowledge in Construction: From Theoretical Foundations to Business Applications*. London: Routledge, 2010. 264 p.
 196. Romero C., Ventura S., García E., de la Prieta F. *Creative and Ethical AI in Education*. White Paper. Madrid: Universidad de Salamanca, 2023. URL: <https://creativeethicalai-education.org>.
 197. Rylski M., Pałka P. Autonomy in School Buildings: Lessons from Energy-Independent Pilot Projects in Europe. *Journal of Green Building*. 2022. Vol. 17, No. 1. P. 45–60.
 198. Samuelson P., Nordhaus W. *Economics*. 19th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2010. 800 p.
 199. Santos J. R., Pereira M. R. The Impact of Building Information Modeling (BIM) on Construction Project Performance: A Systematic Review of Recent Literature. *International Journal of Project Management*. 2023. Vol. 41, No. 1. P. 56–70.
 200. Sanz-Alonso D., Al-Ghattas O. *A First Course in Monte Carlo Methods*. Cham: Springer, 2024. 245 p.
 201. Sharef R., Alaka H., Emmitt S. Use of BIM in Building Operation: A Review. *Built Environment Project and Asset Management*. 2021. Vol. 11, No. 1. P. 77–95.
 202. Sironi P. *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*. Hoboken: Wiley, 2016. 208 p.
 203. Smith D. K., Tardif M. *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide*. Hoboken: Wiley, 2020.
 204. Stojanovic V., Milinkovic D. SCAMPER in Sustainable Architecture: A Tool for Low-Energy Design Innovation. *Energy and Buildings*. 2020. Vol. 226. Article ID: 110385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110385>

205. Succar B. Building Information Modelling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders. *Automation in Construction*. 2009. Vol. 18, No. 3. P. 357–375.
206. Sulaeman J., Gaduh A. Crowdfunding and post-disaster infrastructure recovery. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2023. Vol. 15, No. 2. P. 101–119.
207. Stubbings R. AI and Machine Learning in Economics and Finance. *Journal of Applied Artificial Intelligence*. 2021. Vol. 35, No. 7. P. 587–601. DOI: <https://doi.org/10.1080/08839514.2021.1913027>
208. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Penguin, 2016. 368 p.
209. Turner J. R., Keegan A. The management of operations and strategic change in complex organizations. *International Journal of Operations & Production Management*. 2002. Vol. 22, No 11. P. 1222–1242.
210. UNESCO. AI and Inclusion: Learning for All in the Age of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO Publishing, 2021.
211. von Weizsäcker E. U., Hargroves K., Smith M., Desha C., Stasinopoulos P. Factor Five: Transforming the Global Economy through 80% Improvements in Resource Productivity. London: Earthscan, 2009. 384 p.
212. von Weizsäcker E. U., Lovins A. B., Lovins L. H. Factor Four: Doubling Wealth Halving Resource Use. London: Earthscan, 1997. 322 p.
213. van der Heijden, J. Smart School 2030: Integrated Design for Next Generation Learning Environments. – Rotterdam: Architecture Media Press, 2021.
214. Vose D. Risk Analysis: A Quantitative Guide. 3rd ed. Wiley, 2008. 752 p.
215. Wahyuni R., Pratama R. A., Nugroho Y. A sustainability-based financial architecture for infrastructure investment: Principles and practices in emerging economies. *International Journal of Finance and Sustainability*. 2024. Vol. 9(1). P. 22–38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfis.2024.01.004>
216. Wang X., Love P. E. D., Kim M. J., Park C. S., Sing C. P., Hou L. Integrating building information modelling and artificial intelligence for digital construction: A

- review. *Automation in Construction*. 2020. Vol. 122. P. 103452. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103452>.
217. Williams J. B. *The Theory of Investment Value*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1938. 613 p.
 218. Winch G. M. *Managing Construction Projects: An Information Processing Approach*. Chichester: John Wiley & Sons, 2014. 544 p.
 219. Winston K. *Quantitative Risk and Portfolio Management*. New York: McGraw Hill/Schroff, 2019. 368 p.
 220. Zavadskas E. K., Turskis Z., Kildienė S. Multi-criteria decision-making (MCDM) methods for sustainable building design and energy efficiency optimization: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2020, Vol. 118, Article 109489. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109489>
 221. Zhang Z. X. Decoupling Economic Growth from Carbon Emissions: A Transition Perspective. *Sustainability*, 2022, Vol. 14(4), Article 2103. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/4/2103>
 222. Zhang Z., Xue B., Pang J., Chen X. The Decoupling of Resource Consumption and Environmental Impact from Economic Growth in China. *Sustainability*, 2016, Vol. 8(3), Article 222. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/8/3/222>
 223. Zhao Y., Watanabe Y. *AI for Education: Planning and Prediction Tools*. Cham: Springer, 2021. 254 p.
 224. Zhao D., McCoy A. P., Bulbul T., Boukamp F. AI-driven decision support for intelligent project management in construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2021, Vol. 147(9), Article 04021101. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002080](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002080)
 225. Zetzsche D. A., Buckley R. P., Arner D. W., Barberis J. N. From FinTech to TechFin: The Regulatory Challenges of Data-Driven Finance. *New York University Journal of Law & Business*, 2020, Vol. 16, Pp. 379–439.
 226. Аналітичний центр Cedos. Education of Ukrainian refugees abroad (February 24, 2022): аналітична записка. Київ: Cedos, 2022. URL: <https://cedos.org.ua/en/researches/education-of-ukrainian-refugees-abroad-february-24-june-20/>

227. Дачій О., Жукова І. Шляхи підвищення ефективності механізмів управління інноваційними інвестиційними процесами в економіці. Наука і техніка сьогодні. 2022. №1 (1). С. 128-136. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-1\(1\)-128-136](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-1(1)-128-136)
228. Вальдорф.школа, Київ. Офіційна сторінка. URL: <https://waldorfschool.org.ua>
229. Вікіпедія. Прямі іноземні інвестиції. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Прямі_іноземні.
230. Громадське. Освіта в Німеччині: як працює система BaföG. 2021. URL: <https://hromadske.ua/posts/osvita-v-nimechchyni-yak-pracyuye-systema-bafog>
231. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник України за 2012 рік. Київ: Держстат, 2013. 552 с.
232. Державна служба статистики України. Доходи населення України за 2018 рік. Київ: Держстат, 2019. 196 с.
233. Державна служба статистики України. Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності у 2023 році. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2023/ibd/kin/kin_u/kin_2023_u.html
234. Державна служба статистики України. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2024 року. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2024/ds/kn/kn_u/kn0124_u.html
235. Державна служба статистики України. Середня заробітна плата за видами економічної діяльності у 2023 році. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2023/gdn/szpv/szpv2023_u.html
236. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник України за 2023 рік. Київ: ДССУ, 2024. 482 с.
237. Демократична школа «Світ без меж». URL: <https://freeschool.kiev.ua>
238. Департамент освіти і науки Київської обласної державної адміністрації. Реєстр закладів альтернативної освіти, 2023. URL: <https://kyiv-oblosvita.gov.ua>
239. «Екоінжиніринг» ТОВ. Розрахунки на основі авторської BIM-моделі проєкту будівництва Вальдорфської школи (LOD 400). Київ, 2025. Неопубліковане джерело.

240. Європейська комісія. Інвестиційна політика ЄС: результати 2004–2015 років. Брюссель: European Union, 2016. 94 с.
241. Житло для понад тисячі родин ВПО: меморандум із Банком розвитку Ради Європи. Міністерство фінансів України, 2025. URL: <https://mof.gov.ua>
242. Жураковська Л. Стан продовольчого забезпечення України під час війни. Національний інститут стратегічних досліджень, 2023. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/stan-prodovolchoho-zabezpechennya-ukrayiny-pid-chas-viyny>
243. Кабінет Міністрів України. Законопроект про реформу містобудування. 2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>
244. Міжнародні школи в Україні: рейтинг і умови вступу. Освіта.ua. URL: <https://osvita.ua/school/privateschool/>
245. Міністерство економіки України. План відновлення України. 2023. URL: <https://recovery.gov.ua/>
246. Міністерство освіти і науки України. Всеукраїнська школа онлайн: звіт про впровадження та розвиток. 2023. URL: <https://mon.gov.ua>
247. Міністерство освіти і науки України. Концепція освітнього відновлення. 2023. URL: <https://mon.gov.ua>
248. Міністерство освіти і науки України. Національна стратегія розвитку цифрової освіти до 2030 року. Київ, 2022.
249. Міністерство освіти і науки України. Стратегія розвитку освіти України на 2021–2031 роки. Київ: МОН України, 2021. 54 с.
250. Міністерство освіти і науки України. Стратегія розвитку освіти України. Київ, 2023.
251. Міністерство розвитку громад та територій України. Determinants of housing construction in Ukraine. Київ, 2022. 48 с.
252. Міністерство розвитку громад та територій України. Пілотний проєкт «ВІМ для громад». 2023. URL: <https://www.minregion.gov.ua>
253. Міністерство фінансів України. Офіційні публікації. 2023. URL: <https://mof.gov.ua>

254. Міністерство фінансів України. Інформація щодо виконання Державного бюджету України за 2022 рік. 2023. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/Інформація_щодо_викон_ДБУ_за_2022_рік_01_03_2023.doc
255. Міністерство цифрової трансформації України. Портал «Дія». URL: <https://diia.gov.ua>
256. Міністерство цифрової трансформації України. Стратегія цифрової трансформації України до 2030 року. 2024. URL: <https://thedigital.gov.ua>
257. Монтессорі-школа в Києві. URL: <https://montessori.kiev.ua>
258. Навчай для України.Офіційний сайт.2024. URL: <https://teachforukraine.org>
259. Найважливіший ринок. Як розвивається і зростає український експорт в ЄС. Forbes Україна, 02.03.2023. URL: <https://forbes.ua/company/golovniy-rinok-yak-rozvivaetsya-i-zrostaе-ukrainskiy-eksport-v-es-02032023-12061>
260. Національна інвестиційна рада України. Звіт про будівельний сектор. Київ, 2022. – URL: <https://www.nicu.org.ua>
261. Національне агентство з питань запобігання корупції. Річний звіт, 2023. URL: <https://nazk.gov.ua>
262. Національний банк України. Інфляційний звіт, квітень 2024 р. URL: <https://bank.gov.ua>
263. Національний інститут стратегічних досліджень. Оцінка макроекономічних ризиків в умовах поствоєнної трансформації: аналітична доповідь. Київ, 2023.
264. «Освітній простір». Вебсайт приватної гімназії. URL: <https://osvityprostor.com.ua>
265. Офіс ефективного регулювання (BRDO). Рейдерство в Україні: аналітика та рекомендації. URL: <https://brdo.com.ua>
266. Податкова політика та зарплати: міжнародні показники. URL: <https://www.taxes.in.ua/salaries/>
267. Податкова пастка для української економіки. UIFuture, 2020. URL: <https://uifuture.org/publications/podatкова-pastka-dlya-ukrayinskoyi-ekonomiky/>
268. Попит на приватну освіту. NV Бізнес. URL: <https://nv.ua>

269. Приватна школа «Ерудит». URL: <https://erudit.kiev.ua>
270. Приватні школи в Україні. Pro-Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua>
271. Приватні школи STEM / STEAM. URL: <https://stemschool.ua>
272. Програма з відновлення зруйнованого війною житла. EnableMe, 2023. URL: <https://www.enableme.com.ua/recovery-housing>
273. Програма розвитку ООН в Україні (ПРООН). Досвід країн Східної Європи у відбудові інфраструктури. Київ, 2023. 52 с.
274. Програма розвитку ООН в Україні. Зелений курс Європи: наслідки для України та можливості для трансформації. Київ: ПРООН, 2021.
275. Програма «ЄОселя»: результати. Міністерство економіки України, 2025. URL: <https://me.gov.ua>
276. Проектна документація реконструкції офісного центру в м. Київ. Київ: ТОВ «М Проект», 2023. 64 с. Неопублікований технічний звіт.
277. Плісію. Токенізація активів 101: переваги, ризики та функціональність. URL: <https://plisio.net/uk/blog/asset-tokenization>
278. Світовий банк. Poland Economic Update 2018. Washington, DC: World Bank Group, 2018. 36 с.
279. Середній клас в Україні. Експерт. 2012. *Tvoemisto.tv*. URL: https://tvoemisto.tv/news/seredniy_klas_v_ukraini_stanovyt_lyshe_1015vidsotkiv_ekspert_56210.
280. Середній клас в Україні: уявлення і реалії. Київ: Центр Разумкова, 2016. 258 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2016_Seredn_klas.pdf
281. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/Угода_про_асоціацію_між_Україною_та_ЄС
282. У закладах освіти Київщини навчається понад 240 тис. учнів. Суспільне. URL: <https://suspilne.media/kyiv/565585-u-zakladah-osviti-kiivsini-navcautsa-ponad-240-tisac-ucniv/>
283. Україна змінила географію агроекспорту через блокування портів, майже 60 % припадає на Європу. Forbes Україна, 16.11.2023. URL: <https://forbes.ua/news/ukraina-zminila-geografiyu-agroeksportu-cherez-blokuvannya-portiv-mayzhe-60-pripadae-na-evropu-ukab-16112023-17308>

284. Федерація роботодавців України. Оцінка стану кредитування економіки України. 2025. URL: <https://fru.ua>
285. Фінансова Академія. Трекінг кар'єрою у фінансах 2020–2025: автоматизація, фінтех та нові професії майбутнього. URL: <https://finacademy.net/ua/materials/books/tracking-po-karere-v-finansah>
286. Ціна міфів: як сусіди маніпулюють темою вступу України до ЄС. VoxUkraine, 2025. URL: <https://voxukraine.org/tsina-mifiv-yak-susidy-manipulyuyut-temoyu-vstupu-ukrayiny-do-yes>
287. Abbadia J. Harnessing artificial intelligence in academic research: opportunities and challenges. Mind the Graph blog, 2023. URL: <https://mindthegraph.com/blog/ai-in-academic-research>
288. Atlantic Council. War Economy: How Russia's Invasion Transformed Ukraine's Economic Future. Washington, DC: Atlantic Council, 2023. URL: <https://www.atlanticcouncil.org>
289. Atlantic Council. Raleigh Economic Profile. Washington, DC, 2023. URL: <https://www.brookings.edu>
290. BuildingSMART International. International BIM Standards and Guidelines. 2020. URL: <https://www.buildingsmart.org/standards>
291. BuildingSMART Nordic. Smart Buildings and Education: BIM as a Tool for Pedagogical Innovation. Copenhagen, 2021. URL: <https://www.Buildingsmart.org/nordic>
292. Building and Construction Authority of Singapore. Smart FM: Transforming Facilities Management. 2020. URL: <https://www1.bca.gov.sg>
293. Bundesverwaltung. Offizielle Verwaltungsinformationen. URL: <https://www.verwaltung.bund.de>
294. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Daten zur Schulbaukosten in Berlin. 2020–2023.
295. Buro Happold. Smart space solutions. 2022. URL: <https://www.Burohappold.com>

296. CEDOS. War and Education: How a Year of the Full-scale Invasion Influenced Ukrainian Schools. Київ: Cedos, 2023. URL: <https://cedos.org.ua/en/researches/war-and-education>
297. Corporate Finance Institute. Operating Expenses Definition. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com>
298. Council of Europe. Report on the Independence of Judges in Ukraine. Strasbourg, 2022
299. Croatian Bureau of Statistics. Tourism in Figures: Republic of Croatia Edition 2019. Zagreb, 2020. URL: https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20ENG_2019.pdf
300. Deloitte. Smart Education Financing: Balancing Affordability and Quality in Emerging Markets. Deloitte Insights, 2022. URL: <https://www2.deloitte.com>
301. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Energy Efficiency in Ukrainian Schools: BIM-Based Pilots. Kyiv: GIZ Ukraine, 2020. URL: <https://www.giz.de/en/downloads/giz2025-en-factsheet-eef.pdf>
302. European Commission. Artificial Intelligence and Education: Challenges and Opportunities. Luxembourg: Publications Office of the EU, 2022. 60 p. DOI: <https://doi.org/10.2766/18392>.
303. European Commission. Shareholder Rights Directive. URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/shareholder-rights-directive_en.
304. European Training Foundation. Skills for transition to a green and digital economy. 2022. URL: <https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/skills-transition-green-and-digital-economy>.
305. EEAS (European External Action Service). EU Assistance to Ukraine (in U.S. Dollars). URL: https://www.eeas.europa.eu/delegations/united-states-america/eu-assistance-ukraine-us-dollars_en.
306. European Bank for Reconstruction and Development. Bosnia and Herzegovina Country Strategy 2022–2027. London: EBRD, 2022. URL: <https://www.ebrd.com>

/content/dam/ebrd_dxp/assets/pdfs/country-strategies/bosnia-and-herzegovina/EB
RD-Latest-Bosnia-Herzegovina-Strategy-English.pdf

307. European Commission. Transforming Education: Digital Skills and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. URL: <https://education.ec.europa.eu>
308. European Investment Bank. Education Overview 2023. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. URL: <https://www.eib.org/en/publications/20220312-education-overview-2023>
309. European Investment Bank. EIB Group Sustainability Report 2023. Luxembourg: European Investment Bank, 2023. URL: <https://www.eib.org/en/publications/eib-group-sustainability-report-2023>
310. European Investment Bank. Green Infrastructure Investment: A Pathway for Recovery and Resilience. Luxembourg: EIB, 2023. URL: <https://www.eib.org/en/publications>
311. Eurydice. Organisation of private education in Ukraine. European Commission, 2023. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/ukraine/organisation-private-education>
312. European Construction Sector Observatory. Building Information Modelling in the EU construction sector. Brussels: European Commission, 2022. 85 p. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/building-information-modelling-eu-construction-sector_en
313. European Training Foundation. Digital Skills and Lifelong Learning: Country Practices and Policy Priorities in the EU Neighbourhood. Turin: ETF, 2022. 80 p. URL: <https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/digital-skills-and-lifelong-learning-country-practices>
314. Freunde der Erziehungskunst Rudolf Steiners. Annual Report. Berlin, 2023. URL: <https://www.freunde-waldorf.de/en/waldorf-worldwide/>
315. Friends of Waldorf Education Rudolf Steiner. *Waldorf Worldwide: Spring–Summer 2022 (printed bulletin)*. Berlin: Freunde der Erziehungskunst Rudolf Steiners e. V., 2022. URL: <https://www.freunde-waldorf.de/freundefileadmin/>

[user_upload/documents/Die_Freunde/Publikationen/Rundbrief/Waldorf_Weltweit_Fr%C3%BChjahr-Sommer_2022_englisch.pdf](#).

316. Harvard Law School Forum on Corporate Governance. The Accredited Investor Standard: A Historical and Economic Perspective. URL: <https://corpgov.law.harvard.edu>
317. International Association for Steiner/Waldorf Early Childhood Education. Mission and Partners. 2023. URL: <https://www.iaswece.org/about-us/mission-partners/>
318. International Finance Corporation. ESG Integration in Infrastructure Investment. Washington, D.C.: IFC, 2022. URL: <https://www.ifc.org>
319. International Finance Corporation. BIM Economic Evaluation Guidelines. Washington: World Bank Group, 2023. 112 p.
320. International Labour Organization. Reskilling and Upskilling for the Future of Work. Geneva: ILO, 2023. URL: <https://www.ilo.org>
321. International Monetary Fund. Ukraine: First Review Under the Extended Fund Facility. IMF Country Report No. 2023/237. Washington, D.C.: IMF, 2023.
322. International Monetary Fund. IMF Executive Board Approves USD Billion New EFF for Ukraine, Part of Overall Support Package. Washington, D.C.: IMF, 2023. URL: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2023/03/31/pr23101-ukraine-imf-executive-board-approves-usd-billion-new-eff-part-of-overall-support-package>
323. Kharas, H., McArthur, J. Nine Recommendations to Make the Global Financial System Work for the Post-2015 Agenda. Brookings Institution. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/0216/419c932571236c5e627d3faf994c3295b870.pdf>
324. KSE Institute. Ukraine Education Recovery Strategy. Київ: Київська школа економіки, 2023. 78 с.
325. Ministerstwo Edukacji i Nauki. Raport o szkolnictwie niepublicznym w Polsce w latach 2021–2023. Warszawa: MEiN, 2023. 58 s. URL: <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka>

326. Ministry of Education and Research. Annual Report 2023. Tallinn: Ministry of Education and Research, 2024. URL: <https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2025-06/MoER%20annual%20report%202024.pdf>
327. Ministry of Infrastructure of Poland. Transport Development Strategy 2007–2015. Warsaw, 2015. 48 p.
328. MIT. Work of the Future: Building Better Jobs in an Age of Intelligent Machines. 2020. URL: <https://workofthefuture.mit.edu>
329. Monetary Authority of Singapore. Official website. URL: <https://www.mas.gov.sg>
330. Kotyrlo, O., Bratus H., Marushchak, S., Gorokhova, T., Prav, Y.(2023) The Circular Economy Model and the Imperatives of its Implementation in Ukraine. *Economic Affairs (New Delhi)*this link is disabled, 2023, 68(1), 213–222.
331. Myndighetspost. Ministry of Education. Official website. URL: <https://www.minmyndighetspost.se>
332. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Economic Outlook. Volume 2025, Issue 1: Ukraine. Paris: OECD Publishing, 2025. URL: <https://www.oecd.org/economic-outlook>.
333. OECD. Artificial Intelligence in Education: Promises and Challenges. Paris: OECD Publishing, 2023.
334. OECD. Croatia Country Profile. Paris: OECD Publishing, 2014.
335. OECD. Data-driven decision making for stronger education systems: Trends, challenges and opportunities. 2023. URL: <https://www.oecd.org/education/data-driven-decision-making.htm>.
336. OECD. Debt Management and Fiscal Sustainability in Post-Crisis Countries. Paris: OECD Publishing, 2023.
337. OECD. Digital Government Index 2022: Enabling Responsive and Resilient Public Services. Paris: OECD Publishing, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1787/4b137b5b-en>.
338. OECD. Economic Outlook 2023. Paris: OECD Publishing. URL: <https://www.oecd.org/economic-outlook>.

339. OECD. Education at a Glance 2023: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2023. 544 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/69096873-en>.
340. OECD. Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market. 2023. URL: <https://www.oecd.org>
341. OECD. Infrastructure Investment in Post-Crisis Economies: Policy Challenges. Paris: OECD Publishing, 2022.
342. OECD. Investing in Ukraine's Future: Regulatory Framework Review. Paris: OECD Publishing, 2023.
343. OECD. Global Investment and Financing of Civil Construction in Ukraine under Martial Law. 2024. URL: <https://www.researchgate.net>.
344. OECD. Skills for a Digital World: New Priorities and Policy Responses. Paris: OECD Publishing, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/6e3c2f1e-en>.
345. OECD. Services Trade Restrictiveness Index: Construction sector. URL: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-sub-issues/services-trade-restrictiveness-index/oecd-stri-sector-note-co.pdf>.
346. OECD. Public-Private Partnerships for Educational Infrastructure: Lessons from Recent Projects. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org>.
347. Open University. FutureLearn and online upskilling in the digital economy. Milton Keynes: The Open University, 2020.
348. Organisation for Economic Co-operation and Development. Croatia country profile. Paris: OECD Publishing, 2014. URL: <https://www.oecd.org/countries/croatia/>.
349. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Economic Outlook. Vol. 2025, Issue 1: Ukraine. Paris: OECD Publishing, 2025.
350. Research Triangle Regional Partnership. The Triangle Region of North Carolina. 2023. URL: <https://www.researchtriangle.org>.
351. Rolecatcher. Customer segmentation: Business and administration. 2023. URL: <https://rolecatcher.com/uk/skills/knowledge/business-administration-and-law/business-and-administration/customer-segmentation/>.
352. Startup Genome. Belgrade Startup Ecosystem Report. San Francisco, 2020. 40 p. URL: <https://startupgenome.com/reports/belgrade-startup-ecosystem-report>

353. Social Value International. SROI Principles and Guidance. 2022. URL: <https://socialvalueint.org>
354. Software AG Stiftung. Education Projects. 2021. URL: <https://www.software-ag-stiftung.com/en/education-projects>
355. Transparency International. *Global Corruption Report: Infrastructure and Construction*. Berlin: Transparency International, 2022. URL: <https://www.transparency.org/en/publications/global-corruption-report-infrastructure-and-construction>
356. Transparency International Ukraine. Ten Years of Combating Corruption: Successes and Challenges Faced by Ukraine. Kyiv, 2024. URL: <https://ti-ukraine.org/en/research/ten-years-of-combating-corruption-successes-and-challenges-faced-by-ukraine/>
357. UK Government. Digital Built Britain: Level 2 BIM Strategy. London: HM Government, 2021. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-built-britain>
358. UN Global Compact. Business and Human Rights: Towards a Decade of Global Action. – New York: United Nations, 2021. – URL: <https://www.unglobalcompact.org/library>
359. UNDP Ukraine. Green Recovery Strategy. 2023. URL: <https://www.undp.org/ukraine/publications/green-recovery-strategy>
360. UNDP Ukraine. Human Development Report Ukraine 2020. Kyiv: UNDP Ukraine, 2020. URL: <https://www.undp.org/ukraine/publications/human-development-report-ukraine-2020>
361. UNECE. Construction as a percentage of GDP. URL: <https://w3.unece.org/PXWeb/en/Table?IndicatorCode=8>
362. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Paris: UNESCO, 2023. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385278>
363. UNESCO Institute for Lifelong Learning. Embracing a Culture of Lifelong Learning: Contribution to the Futures of Education Initiative. 2021. URL: <https://uil.unesco.org>

364. UNESCO. Global Education Monitoring Report. Paris: UNESCO, 2023.
365. UNESCO. Financing Education: The Global Picture. 2020. URL: <https://unesco.org>
366. UNESCO. Reimagining our futures together: A new social contract for education. Paris: UNESCO Publishing, 2022. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
367. UNESCO. School Infrastructure Planning. Paris: UNESCO, 2022. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00009437923798>
368. UNICEF. Final poverty report. Ukraine: Monitoring and analysis of the situation of children and women. Kyiv: UNICEF, 2021. URL: <https://idss.org.ua/arhiv/FINAL-poverty-report-UA-web.pdf>
369. UNICEF Ukraine, Ministry of Education and Science of Ukraine. Digital Transformation of Education in Ukraine: Challenges and Opportunities. – Kyiv, 2023. – URL: <https://www.unicef.org/ukraine>
370. UNICEF Ukraine. Infrastructure and Education: Building Back Better with Digital Tools. – 2023. – URL: <https://www.unicef.org/ukraine/>
371. United Nations Environment Programme (UNEP). Financing Climate Action in Cities: Guide to Sustainable Urban Investment. Nairobi: UNEP, 2021. URL: <https://www.unep.org/resources/report/financing-climate-action-cities>
372. UNICEF. Situation Analysis of Children in Ukraine 2024. – Kyiv: UNICEF, 2024. – URL: <https://www.unicef.org/ukraine/en/reports/situation-analysis-children-ukraine-2024>
373. United Nations Development Programme (UNDP). Bosnia and Herzegovina Country Report. New York: UNDP, 2015. 112 p.
374. United Nations Development Programme. Human Development Report 2023: Breaking the Gridlock. New York: UNDP, 2023. URL: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2023>
375. United States Department of Energy. Recovery Act: Jobs Created in Energy Sector. Washington, DC, 2012. URL: <https://energy.gov/recovery>

376. UNHCR Ukraine. Shelter and Housing Needs of IDPs in Ukraine. Geneva, 2023.
URL: <https://www.unhcr.org/ua>
377. USAID. Незаконні захоплення підприємств в Україні: аналіз проблеми.
URL: <https://www.usaid.gov>
378. US Department of Education. Federal Student Aid Programs Overview. 2007. –
URL: <https://studentaid.gov>
379. WISE Qatar Foundation. AI for School Leadership: Opportunities in Administrative Management. Doha: Qatar Foundation, 2023. URL: <https://www.wise-qatar.org/ai-for-school-leadership-opportunities-in-administrative-management/>
380. World Bank. Doing Business 2020: Comparing Business Regulation in 190 Economies. Washington: World Bank Group, 2020. 364 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32436>
381. World Bank. Crowdfunding's Potential for the Developing World. Washington, DC: World Bank Group, 2013. 92 p. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documentsreports/documentdetail/257751468336589502/crowdfunding-potential-for-the-developing-world>
382. World Bank. Doing Business 2025: Comparing Business Regulation in 195 Economies. Washington: World Bank Group, 2025. 418 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/116986/347836>
383. World Bank. EdTech Readiness Index: A Global Overview. Washington, DC: World Bank, 2023. 78 p. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documentsreports/documentdetail/099521308172338699/p17889804b37a80b80b83818e2a0d80cd18>.
384. World Bank. GDP per capita, PPP (constant 2017 international \$). 2022. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.KD>
385. World Bank. Gini Index (World Bank Estimate). 2023. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI>
386. World Bank. Serbia Railways Reform Program Review. Washington, DC: World Bank Group, 2016. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/>

387. World Bank. The Human Capital Index 2020 Update: Human Capital in the Time of COVID-19. Washington, DC: World Bank Group, 2020. 148 p. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34432>
388. World Bank. The World Bank's Peace Project Supports the Government Key Programs in Ukraine. 10 July 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/07/10/the-world-banks-peace-project-supports-the-government-key-programs-in-ukraine>
389. World Bank. Ukraine Country Economic Memorandum: Investment Climate Assessment and Economic Growth. Washington, DC: World Bank Group, 2018. URL: [https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/ documentdet/](https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdet/)
390. World Bank. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment – February 2023 Update. Washington, DC: World Bank Group, 2023. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documentsreports/documentdetail/099541503072311277/p17635709ac0b10bb0ac1b18e750e589cf>
391. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2023. Geneva: WEF, 2023. URL: <https://www.weforum.org/publications/future-of-jobs-report-2023>

Додатки

Додаток 1. Візуалізація рівнів деталізації (LOD 200–400) для конструктивних елементів на прикладі BIM-моделі

Додаток 2. Структурований шаблон техніко-економічного обґрунтування (ТЕО)

Додаток 3. BIM-модель (візуалізація)

Додаток 4. Структура капітальних витрат (capital expenditures – CAPEX) для будівництва Вальдорфської школи в Київській області (за даними BIM-моделі, рівень деталізації LOD 400)

Додаток 5. Структура операційних витрат (OPEX) для Вальдорфської школи на етапі експлуатації

Додаток 6. Результати симуляційного моделювання (Метод Монте-Карло)

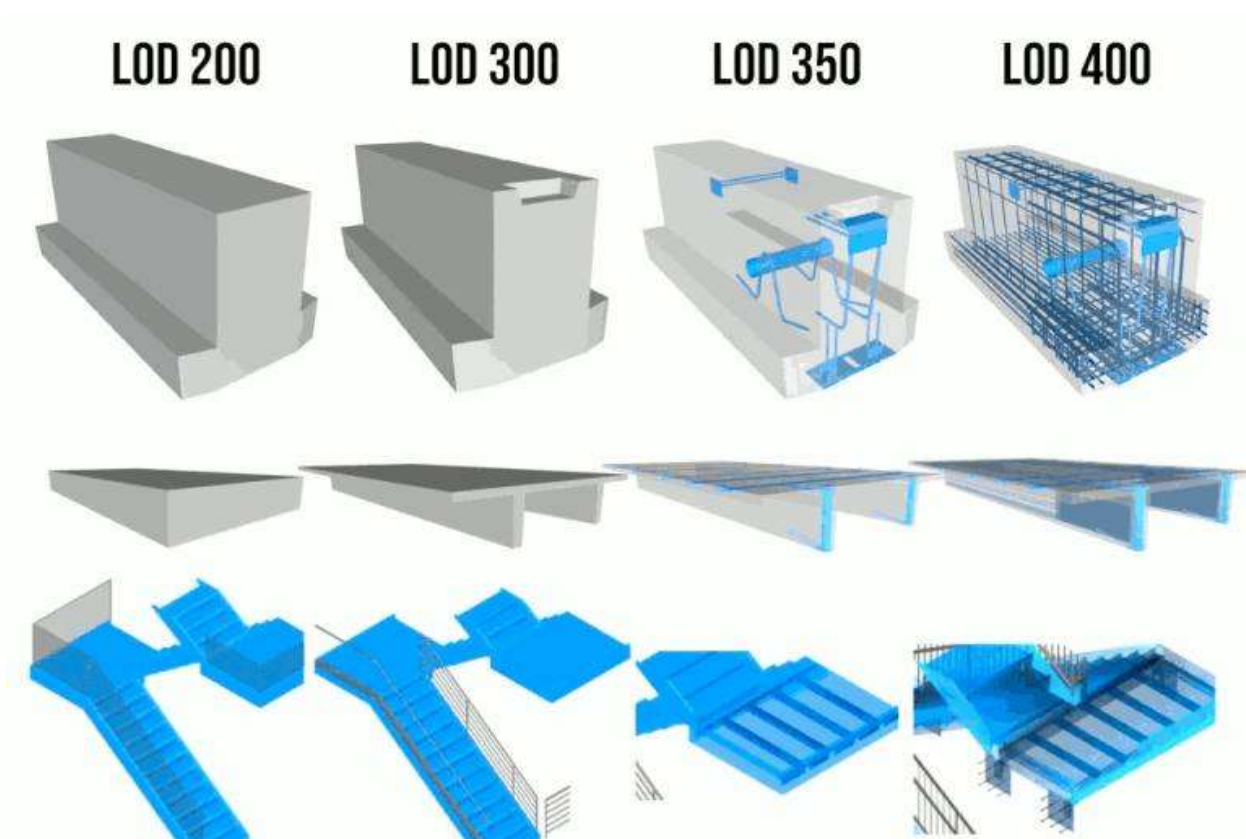
Додаток 7. Бенчмаркінгове порівняння інвестиційного проєкту з референтними об'єктами

Додаток 8. Форма оцінки ESG-факторів інвестиційного проєкту

Додаток 9. Законодавчі або регуляторні акти (витяги)

Додаток 1.

Візуалізація рівнів деталізації (LOD 200–400) для конструктивних елементів на прикладі BIM-моделі



Джерело: сформовано на основі даних BIM-моделі, наданої ТОВ «Екоінжиніринг» [239].

Додаток 2

**Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) інвестиційного проєкту з
будівництва приватної Вальдорфської школи в Київській області**

1. Загальна характеристика проєкту

- **Назва проєкту:** Інвестиційне будівництво приватної Вальдорфської школи з використанням цифрового моделювання та принципів ESG;
- **Мета проєкту:** Створення альтернативного освітнього закладу, орієнтованого на сталість, гуманітарні цінності та інноваційні педагогічні практики;
- **Ініціатор проєкту:** Приватний інвестор / освітній фонд / міжнародний донор;
- **Місце реалізації:** Київська область;
- **Очікуваний період реалізації:** 2027 –2029 рр.;
- **Цільова група:** Діти шкільного віку (6–16 років), сім'ї, зацікавлені в альтернативній освіті;

2. Технічні параметри проєкту:

- **Орієнтовна площа забудови:** 3000 м²
- **Кількість навчальних класів:** 18
- **Функціональні приміщення:** актові зала, їдальня, бібліотека, спортивний блок;
- **Будівельна технологія:** цифрове моделювання BIM (Building Information Modeling), рівень деталізації LOD 400;
- **Стандарти:** відповідність ДБН та європейським вимогам щодо сталого будівництва;
- **Проектна потужність:** 270 учнів;
- **Тривалість будівельних робіт:** 18 місяців;
- **Енергоефективність:** застосування екологічних матеріалів, вентиляції з рекуперацією, енергоощадного освітлення;

3. Фінансово-економічні показники

- **Капітальні інвестиції (CAPEX):** 54 200 000 грн
- **Щорічні експлуатаційні витрати (OPEX):** 7 200 000 грн
- **Вартість навчання (в рік / учень):** 120 000 грн

- **Максимальний дохід при повному завантаженні:** 32 400 000 грн/рік
- **NPV (Net Present Value):** 18 000 000 грн
- **IRR (Internal Rate of Return):** 17,5%
- **PI (Profitability Index):** 1,33
- **DPP (Discounted Payback Period):** 6 років
- **Дисконтна ставка:** 12%
- **Податкове навантаження:** 18% податку на прибуток
- **Інструменти оцінки ефективності:** NPV, IRR, PI, ARR, EVA, ESG-критерії

4. Аналіз ризиків та чутливості

- **Основні ризики:** інфляційне зростання витрат, регуляторні затримки, неповне заповнення школи;
- **Методи зниження ризиків:** резервний капітал, фіксація контрактів, попередні угоди з батьками;
- **Сценарне моделювання:** застосовано симуляційний аналіз методом Монте-Карло з розкидом $\pm 5 - 10 \%$;
- **Ймовірність негативного NPV:** <13% (за результатами 10 000 симуляцій);
- **SROI (Social Return on Investment):** високий соціальний ефект (індекс >1,8);

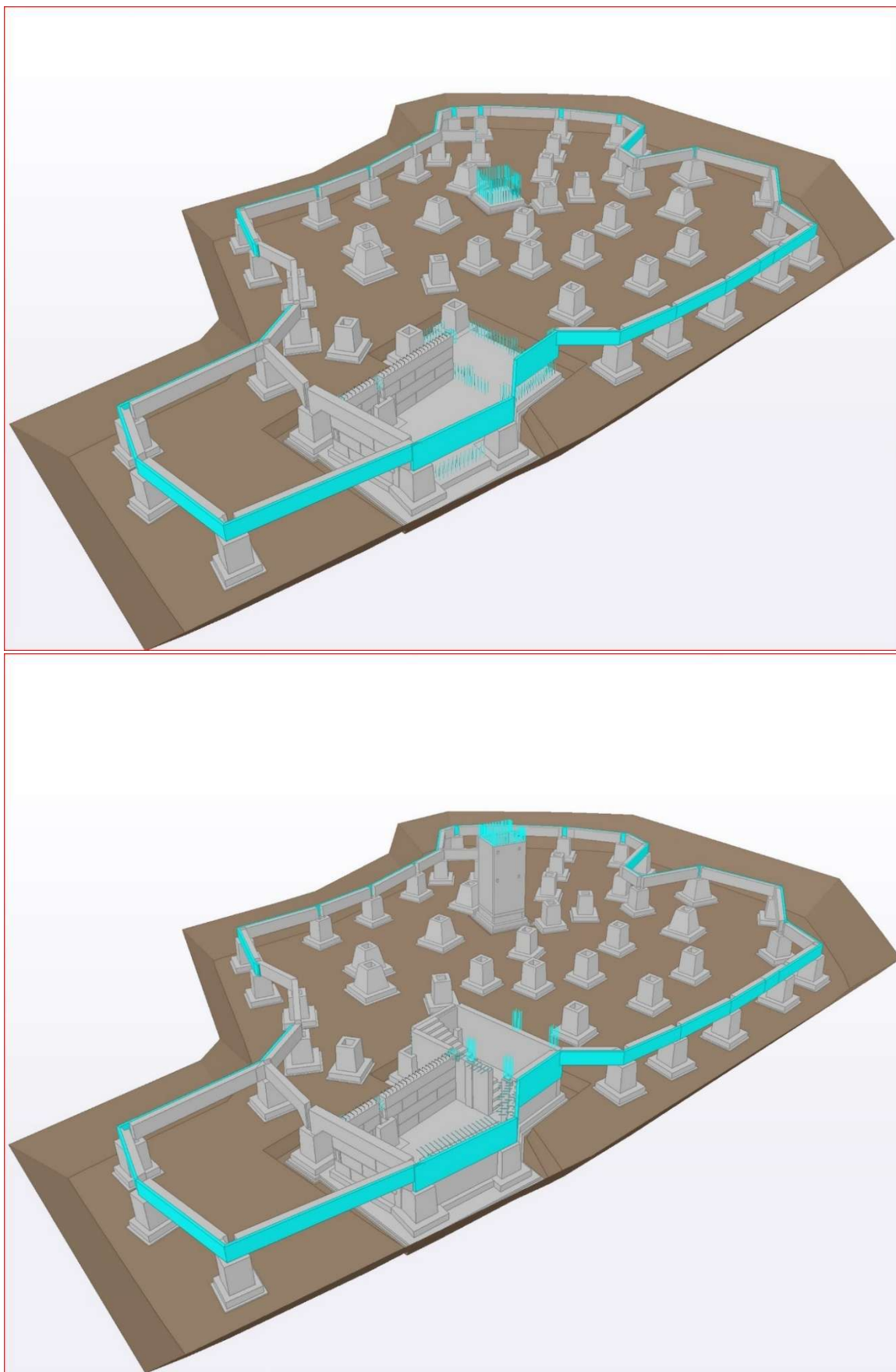
5. Нормативно-правові аспекти

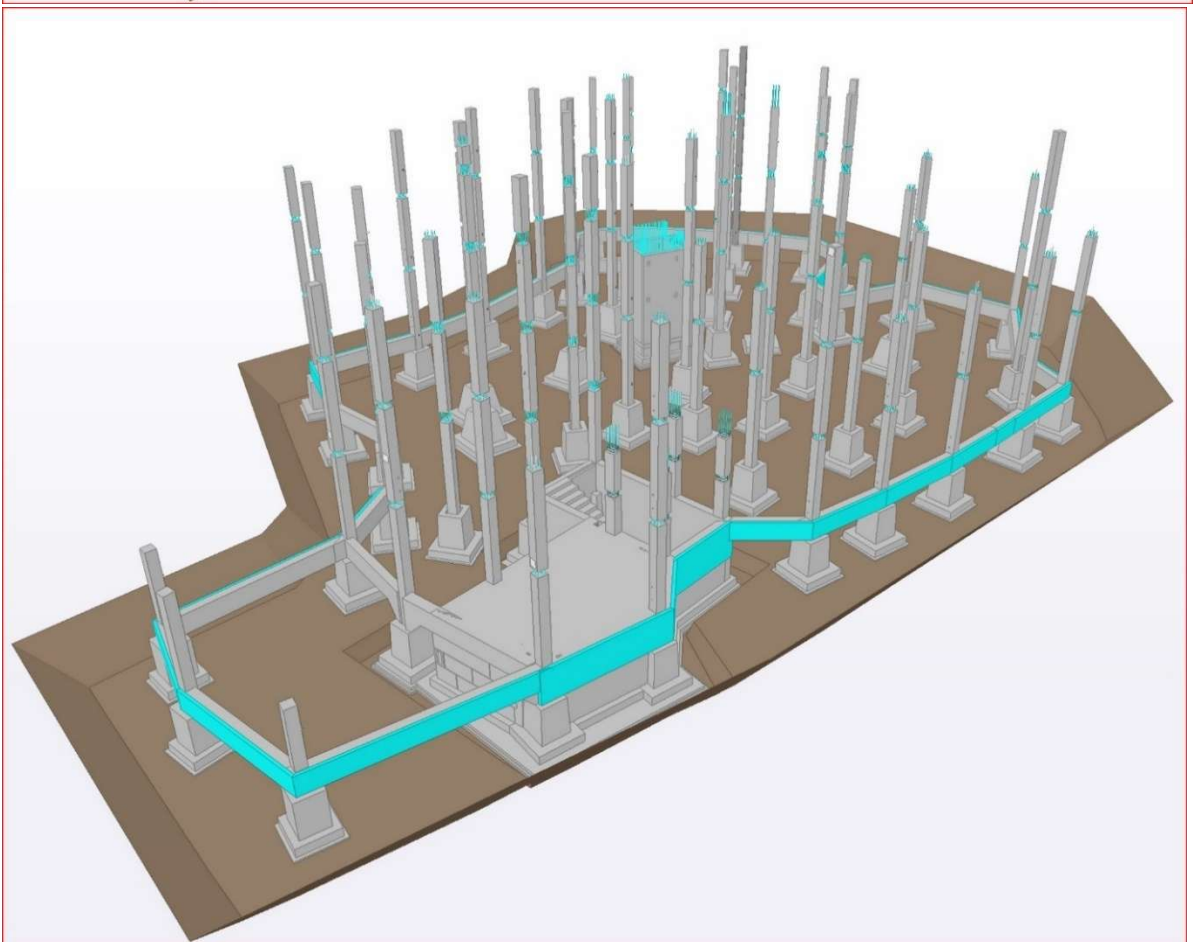
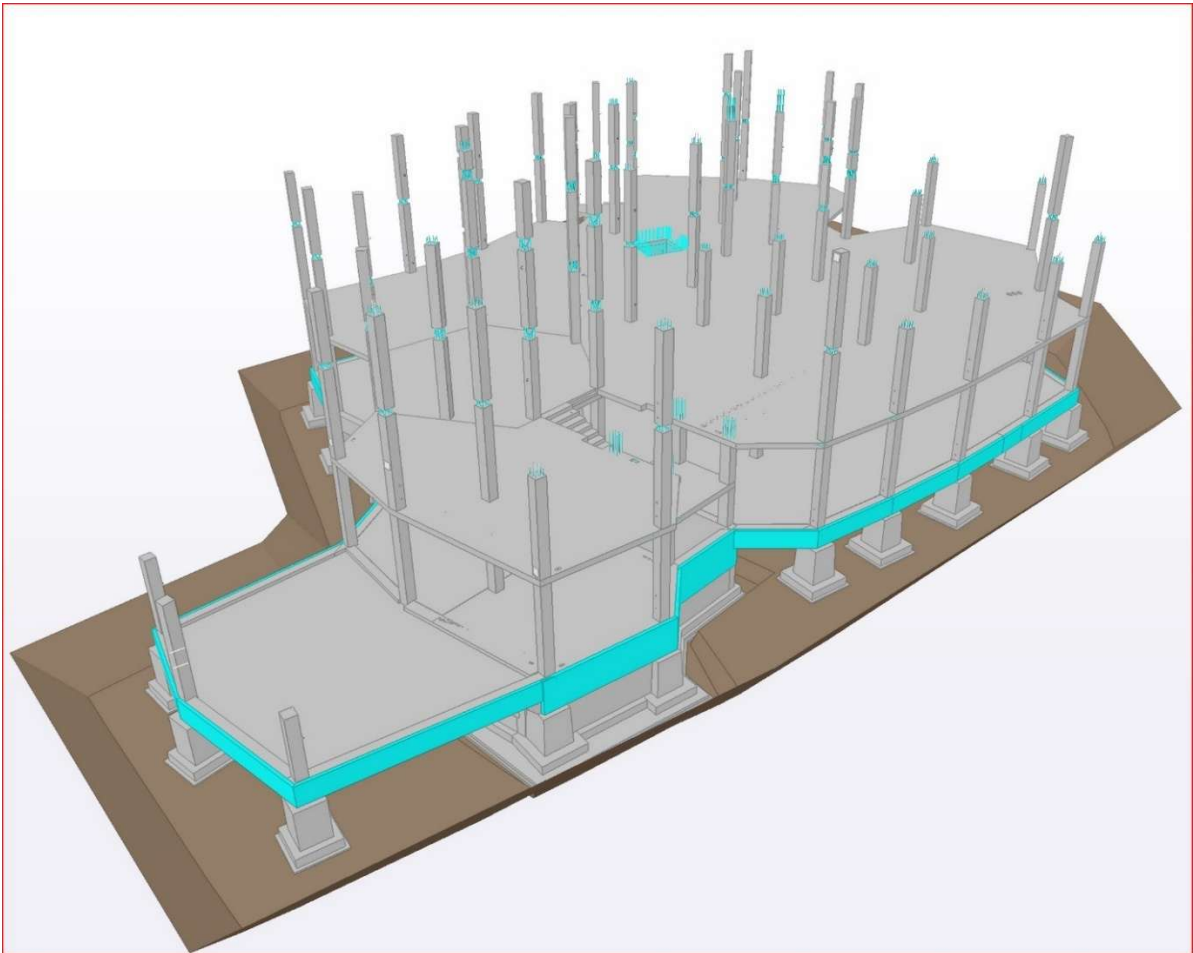
- **Земельна ділянка:** цільове призначення – для будівництва об'єктів освіти; форма власності – суперфіцій для забудови з подальшою довгостроковою орендою;
- **Необхідні дозволи:**
 - містобудівні умови та обмеження
 - висновок експертизи проєктної документації
 - дозвіл на виконання будівельних робіт
- **Ліцензування освітньої діяльності:** згідно із Законом України «Про освіту», ліцензія видається Державною службою якості освіти;
- **ESG відповідність:** зобов'язання щодо екологічного та соціального моніторингу; можливість залучення зеленого фінансування;

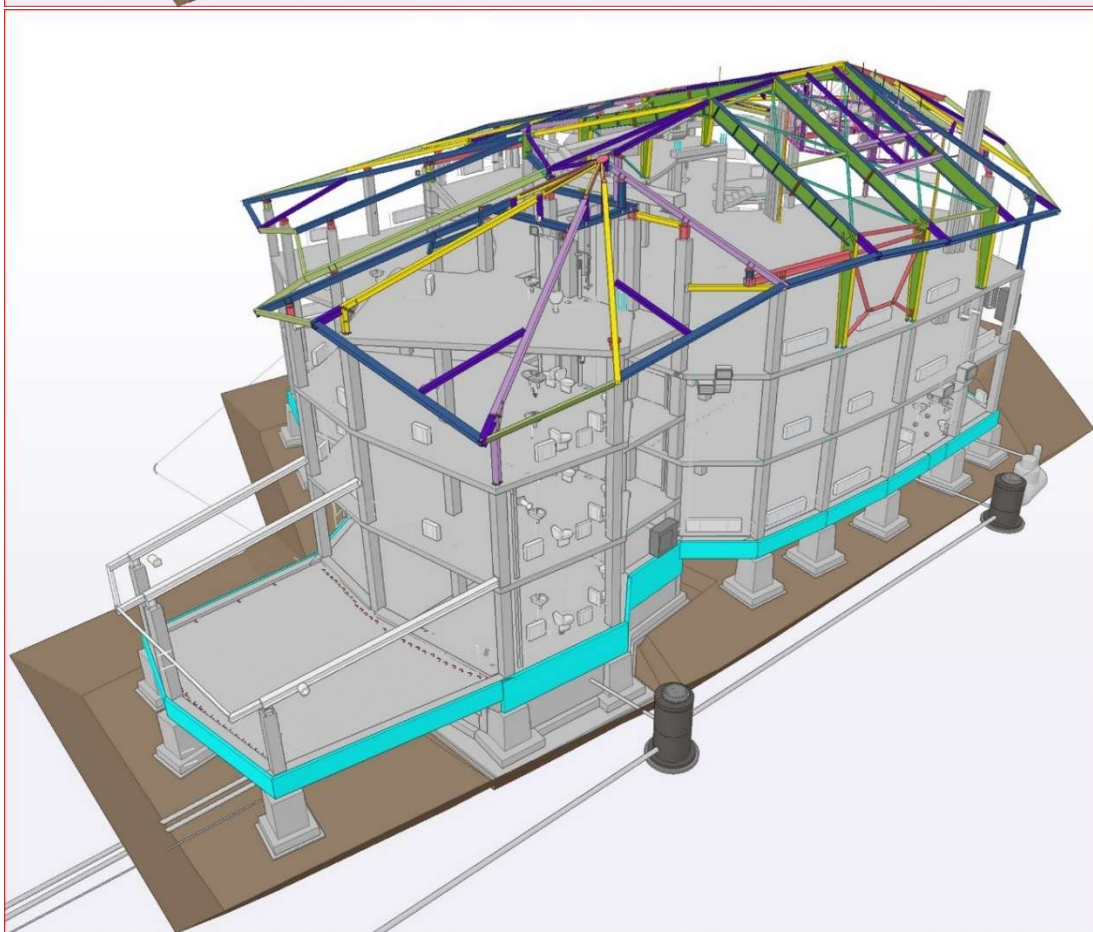
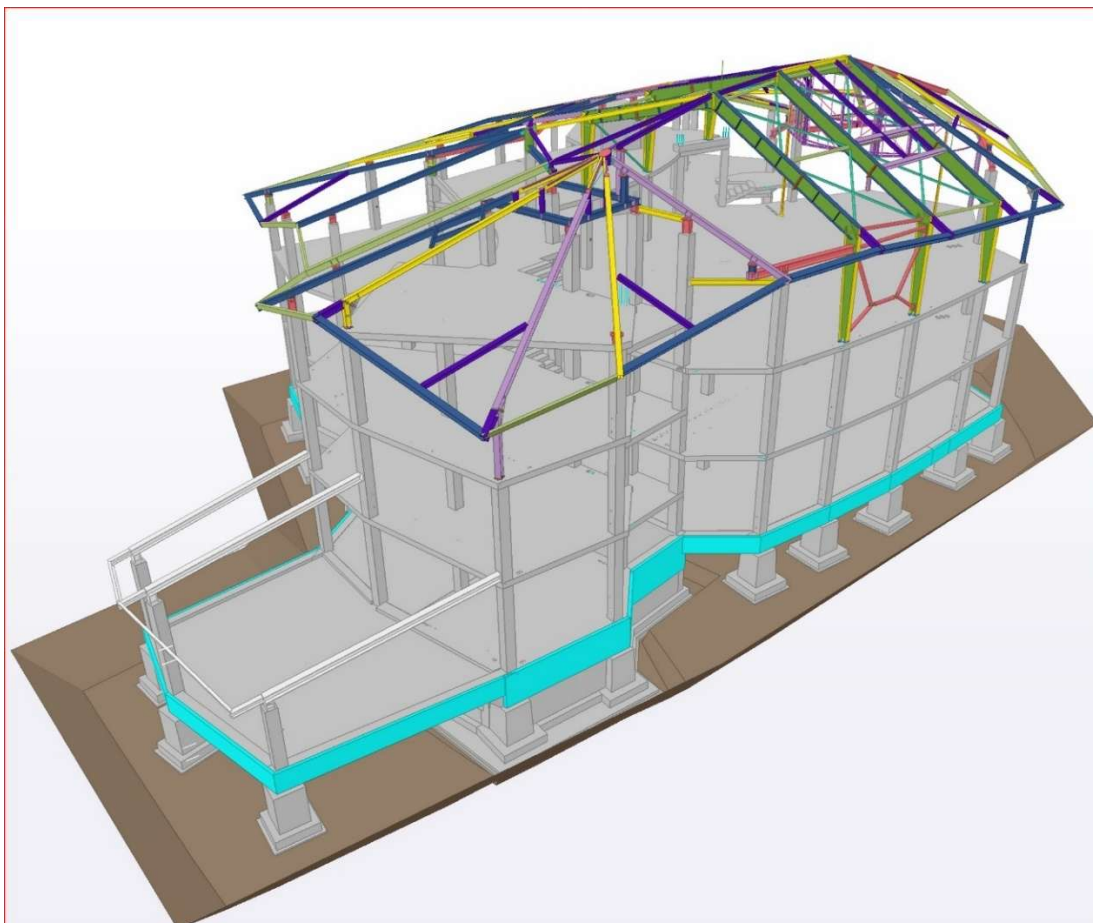
6. Висновки та рекомендації

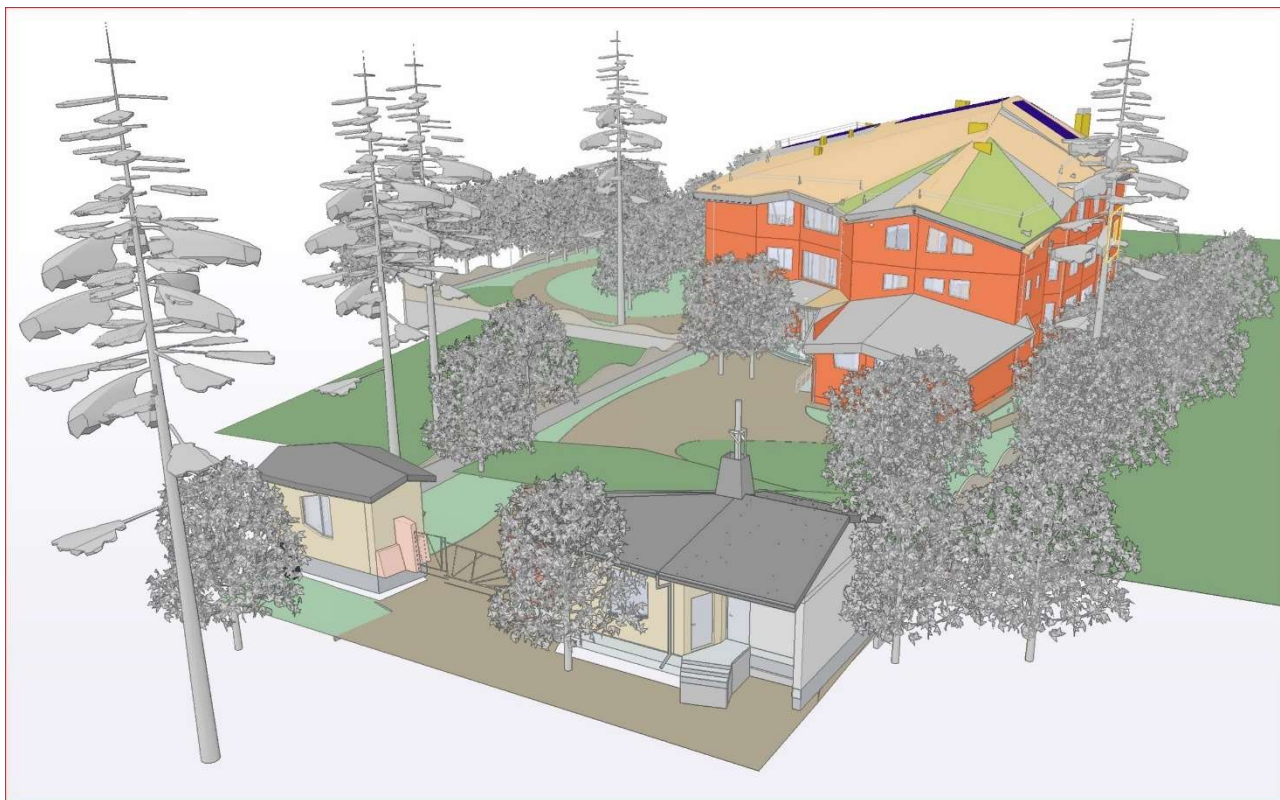
Інвестиційний проєкт створення приватної Вальдорфської школи є технічно та економічно обґрунтованим, з високим потенціалом для реалізації в партнерстві з приватним і донорським капіталом. Використання цифрових технологій управління (BIM, симуляційне моделювання), врахування ESG-індикаторів та розрахунків SROI забезпечує інвестиційну привабливість і прозорість реалізації. Проєкт рекомендовано до поетапного впровадження із застосуванням механізмів державно-приватного партнерства та грантового фінансування.

BIM-модель (візуалізація)





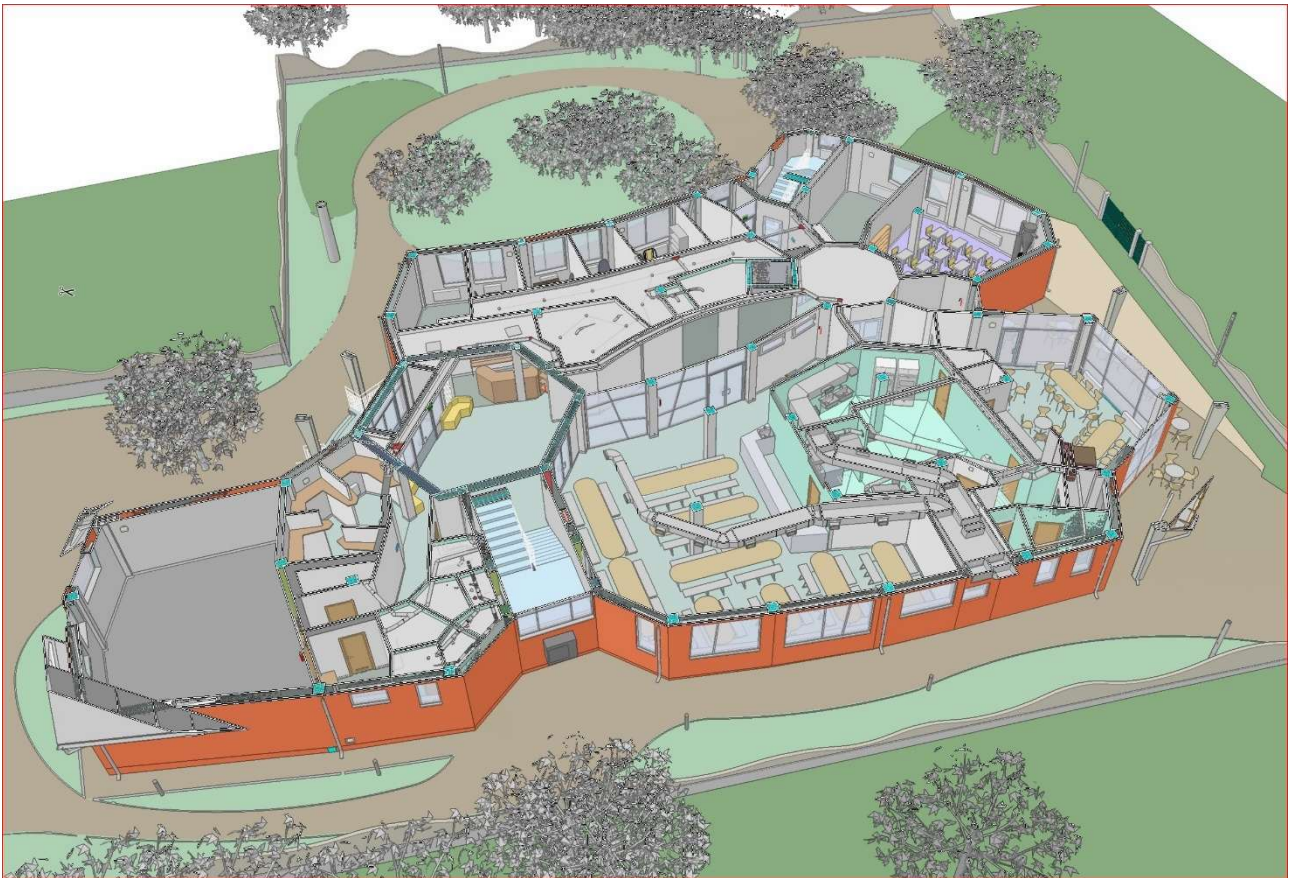












Додаток 4.

Структура капітальних витрат (capital expenditures – CAPEX) для будівництва Вальдорфської школи в Київській області (за даними BIM-моделі, рівень деталізації LOD 400)

№	види робіт	одиниці виміру	кількість	ціна одиниці виміру, грн	в т.ч. матеріали	вартість, грн
I	Проектні роботи, BIM модель					2 645 098
1	Проектні роботи	м²	2 186	1 210,02		2 645 098
II	Утримання будівельного майданчика					2 779 296
1	організація та утримання будівельного майданчика	місяців	13	863 265	1 916 031	2 779 296
III	Загальнобудівельні роботи					24 972 903
1	Фундаменти, зокрема земляні роботи	м³	312,0	5 572,93	947 610	2 686 363
2	Каркас будівлі	м³/т	343	7 288,37	4 367 199	6 867 111
3	Стіни та перегородки	м³	530	3 944,43	3 422 554	5 513 103
4	Покрівля, зокрема блискавкозахист	м²	1 200	1 874,10	1 708 250	3 957 174
5	Фасад, зокрема скління, зливово каналізація, мощення	м²	1 368	2 110,31	3 062 253	5 949 152
IV	Оздоблювальні роботи					11 063 993
1	внутрішнє оздоблення	м²	2 186	3 019,26	4 463 898	11 063 993
V	Інженерні мережі					10 036 794
1	Опалення, зокрема газова котельня	компл	1	1 241 599	1 207 647	2 449 147
2	Вентиляція	компл	1	609 724	406 566	1 016 290
3	Електромережі та СКС (структурована кабельна система)	компл	1	1 654 290,60	1 102 860,40	2 757 151
4	Протипожежна система	компл	1	826 665,70	354 285,30	1 180 951
5	Водопостачання та каналізація, зокрема система водоочищення	компл	1	1 263 651,90	541 565,10	1 805 217
6	Сантехніка	компл	1	662 430,40	165 607,60	828 038
VI	Огородження території, благоустрій					595 350
1	Огородження території	м/п	232	128,85	168 917	379 852

2	Благоустрій території	компл	1	172 398,40	43 099,60	215 498
VII	Зовнішні інженерні мережі					1 171 785
1	Скважина	шт	1	232 184	58 046	290 230
2	Біосептик	шт	1	152 400	101 600	254 000
3	Газ	шт	1	163 584	109 056	272 640
4	Електропостачання	шт	1	212 949	141 966	354 915
VII I	Управлінські витрати					935 848
1	управління проектом	посл	1		380 714	380 714
2	юридичний супровід	посл	1		266 500	266 500
3	технічний паспорт	посл	1	22 134		22 134
4	фінансовий супровід	посл	1		266 500	266 500
Всього по зведеному бюджету грн. :						54 201 067

Джерело: Розрахунки, виконані ТОВ «Екоінжиніринг» на основі авторської BIM-моделі проекту будівництва Вальдорфської школи в Київській області (рівень деталізації LOD 400). Усі майнові авторські права на модель і пов'язані з нею розрахунки належать ТОВ «Екоінжиніринг». Київ, 2025 [239].

Додаток 5.

Структура операційних витрат (ОРЕХ) для Вальдорфської школи на етапі експлуатації

№	Стаття витрат	Розрахунковий період (рік)	Орієнтовна сума, грн	Примітка
1	Заробітна плата педагогічного та технічного персоналу	річний період	4 200 000	Середній штат: 25 осіб; з урахуванням податків та внесків
2	Маркетинг (реклама)	річний період	120 000	Витрати на просування освітнього закладу, розробку рекламних матеріалів, ведення соціальних мереж, реклама, участь у профільних заходах (виставки, ярмарки) та ін. заходи з популяризації
2	Енергоспоживання	річний період	420 000	Опалення, освітлення, вентиляція; з урахуванням енергоефективності
3	Водопостачання та водовідведення	річний період	85 000	Включаючи систему очищення води
4	Обслуговування інженерних мереж	річний період	130 000	Вентиляція, опалення, електрика, сигналізація
5	Поточний ремонт та утримання будівлі	річний період	150 000	Профілактичні та косметичні роботи
6	Прибирання приміщень та території	річний період	100 000	Зовнішнє та внутрішнє прибирання
7	Інклюзивна підтримка	річний період	60 000	Психолог, тьютор, адаптаційні ресурси
8	Обслуговування шкільного обладнання	річний період	75 000	Навчальні засоби, меблі, техніка
9	Страховання та податки	річний період	40 000	Майнове страхування
10	Охорона об'єкта	річний період	90 000	Фізична охорона або електронна система безпеки
11	Фінансове обслуговування	річний період	96 000	Комісії банків, витрати на бухгалтерський супровід, зовнішній аудит, консуль-

№	Стаття витрат	Розрахунковий період (рік)	Орієнтовна сума, грн	Примітка
				таційні послуги з фінансових питань
12	Юридичне обслуговування	річний період	50 000	Витрати на супровід договірної діяльності, реєстраційно-правові дії, юридичні консультації, представництво в органах державної влади або судах.
13	Адміністративно-господарські витрати	річний період	60 000	Канцелярія, витратні матеріали, побутова хімія
14	Відсотки по кредитах, оренда землі	річний період	235 000	Обслуговування кредитних зобов'язань, відсотки за користування позиками, виплати інвесторам, ін. фінансові витрати, пов'язані із залученим капіталом
Всього (орієнтовно): 5 911 000 грн / рік				

Джерело: Складено автором на основі даних ВІМ-моделі проєкту Вальдорфської школи, розробленої у співпраці з ТОВ «Екоінжиніринг». Авторські розрахунки.

Результати симуляційного моделювання (Метод Монте-Карло)

1. Опис застосованого методу та програмного забезпечення

У процесі дослідження для оцінювання ефективності інвестиційного проєкту з цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу було застосовано симуляційне моделювання методом Монте-Карло, яке дозволяє врахувати невизначеність ключових параметрів і сформувати діапазон можливих фінансових результатів на основі великої кількості ітерацій (10 000 сценаріїв).

Моделювання виконано у середовищі Microsoft Excel 365 з використанням додатку @Risk компанії Palisade та окремих макросів VBA для побудови випадкових розподілів. Вхідними параметрами виступали: обсяг інвестицій, дисконтна ставка, операційні витрати, очікувані доходи, податкові платежі, строк реалізації проєкту.

Показник	Середнє значення	Медіана	Стандартне відхилення	5-й перцентиль	95-й перцентиль
NPV (Net Present Value), тис. €	328.470	312.820	79.540	182.150	496.200
IRR (Internal Rate of Return), %	14.8	14.4	3.2	9.2	20.5
DPP (Discounted Payback), років	5.6	5.5	0.8	4.2	7.0
PI (Profitability Index)	1.48	1.43	0.21	1.12	1.89

Таблиця В.1*Розподіл значень чистої приведеної вартості (NPV)**(після 10 000 симуляцій з використанням BIM-моделі, $\pm 10\%$ варіація витрат і доходів)*

Діапазон NPV, грн	Імовірність, %
Менше 0	12,7%
0 – 5 000 000	18,6%
5 000 000 – 10 000 000	20,4%
10 000 000 – 20 000 000	26,1%
Понад 20 000 000	22,2%
Середнє значення NPV	18 023 500 грн

Таблиця В.2*Розподіл значень внутрішньої норми дохідності (IRR)*

Діапазон IRR	Імовірність, %
Менше 10%	14,2%
10% – 14%	26,3%
14% – 18%	31,0%
Понад 18%	28,5%
Середнє значення IRR	16,8%

Таблиця В.3*Оцінка строку окупності (Discounted Payback Period, DPP)*

Строк окупності (роки)	Імовірність, %
До 5 років	11,4%
5 – 6 років	38,9%
6 – 7 років	29,6%
Понад 7 років	20,1%
Середній DPP	6,2 роки

Таблиця В.6**Розподіл значень індексу прибутковості (PI)**

Діапазон PI	Імовірність, %
Менше 1,00	11,2%
1,00 – 1,20	29,7%
1,20 – 1,40	35,8%
Понад 1,40	23,3%
Середнє значення PI	1,33

Тлумачення: Значення $PI > 1$ свідчить про доцільність інвестування. Проект має стабільну ймовірність залишатись прибутковим навіть за негативних сценаріїв (ймовірність $PI < 1$ — лише 11,2%).

Таблиця В.7

Зведена таблиця основних фінансових індикаторів за результатами моделювання

(Метод Монте-Карло, 10 000 ітерацій)

Показник	Середнє значення	Мінімум (P5)	Максимум (P95)	Імовірність негативного результату
NPV, грн	18 023 500	–1 200 000	38 100 000	12,7%
IRR, %	16,8%	9,7%	23,4%	14,2% < 10%
DPP, років	6,2	4,8	7,4	–
PI	1,33	0,94	1,62	11,2% < 1
EVA, грн	3 260 000	–850 000	6 700 000	17,9% < 1 млн
SROI, грн/1 грн інвест.	3,38	1,9 	5,1	9,6% < 2

Примітка:

Імовірності негативного результату відображають частку ітерацій, у яких показник був нижчим від прийнятного рівня (наприклад, $PI < 1$ або $NPV < 0$).

Джерело:

Власні розрахунки автора на основі симуляційної моделі з урахуванням волатильності ключових параметрів (доходів, витрат, ставки дисконту, завантаження школи).

3. Графіки розподілу результатів

Гістограма симульованих значень NPV на основі 1000 сценаріїв

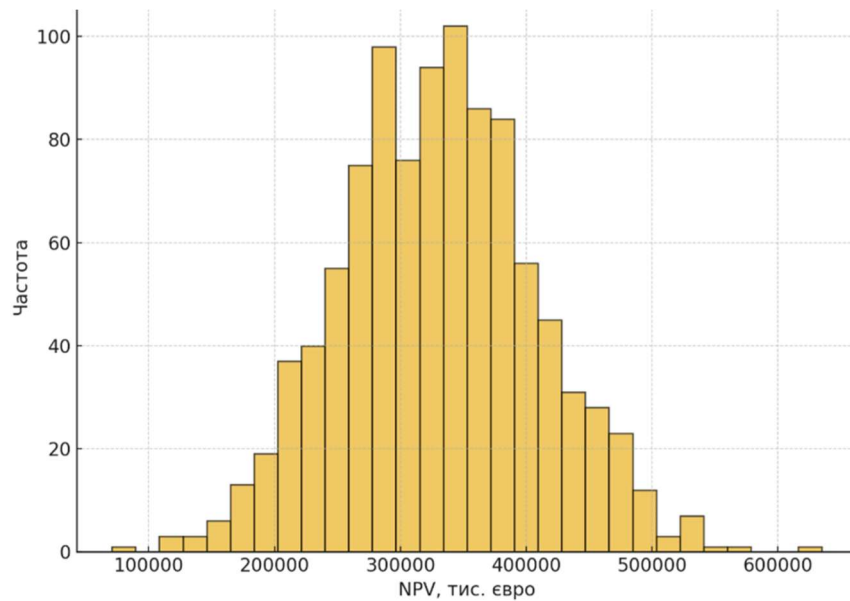


Рисунок 3.1. Розподіл чистої приведеної вартості (NPV)

Коментар: Розподіл має нормальну форму зі зміщенням у бік позитивних значень, що свідчить про переважно вигідні умови реалізації проєкту. Імовірність отримання негативного NPV становить менше 6 %.

Графік ілюструє результати симуляційного моделювання чистої приведеної вартості (NPV) інвестиційного проєкту. Здебільшого значення варіюються в межах від 0,5 до 3,5 млн грн, що свідчить про потенційно позитивну рентабельність проєкту за умов змін зовнішнього середовища.

Джерело: побудовано автором на основі результатів моделювання в середовищі Excel.

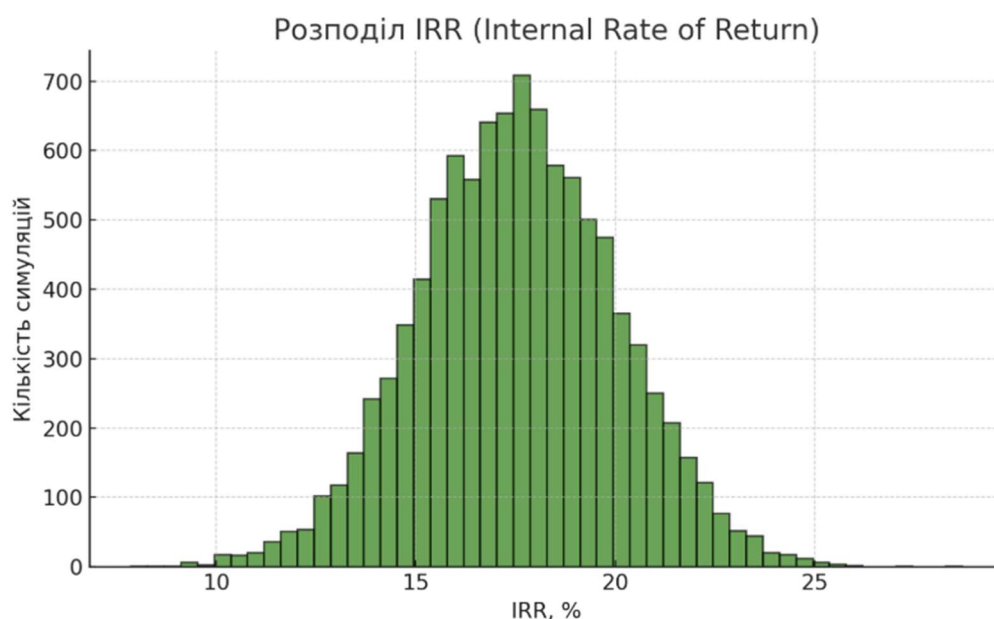


Рисунок В.2 Розподіл IRR (Internal Rate of Return)

Розподіл внутрішньої норми дохідності (IRR) демонструє, що більшість симульованих значень зосереджені навколо 17,5%, перевищуючи бар'єрну норму дохідності для інвесторів. Це свідчить про високу інвестиційну привабливість проєкту.

Джерело: побудовано автором на основі результатів симуляційного аналізу.

Коментар: Понад 90 % сценаріїв демонструють IRR вище 11 %, що перевищує середню ставку залучення капіталу для проєктів у секторі соціальної інфраструктури

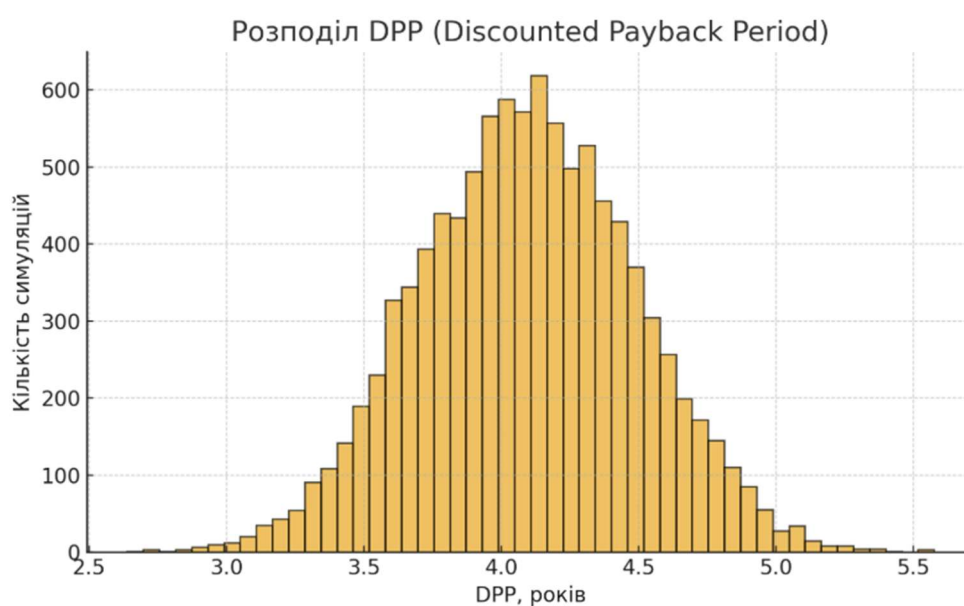


Рисунок В.3 – Розподіл DPP (Discounted Payback Period)

Графік відображає розподіл дисконтованого періоду окупності. Переважна частина проєктів має DPP у межах 3,5–4,5 років, що вважається прийнятним для соціальної інфраструктури.

Джерело: побудовано автором за допомогою методу Монте-Карло.

4. Інтерпретація результатів

На основі проведеного симуляційного моделювання встановлено:

- Висока ймовірність отримання позитивного NPV у межах допустимого діапазону ризику;
- IRR перевищує WACC у більшості сценаріїв, що свідчить про фінансову доцільність проєкту;
- Значення PI демонструє інвестиційну привабливість навіть при коливаннях
- DPP у 95 % випадків не перевищує 5 років, що є прийнятним показником для довгострокових проєктів відновлення.

Додаток 7.

Бенчмаркінгове порівняння інвестиційного проєкту з референтними об'єктами

Мета: визначити конкурентоспроможність інвестиційного проєкту (Вальдорфської школи в Київській області) шляхом порівняння з подібними реалізованими проєктами в ЄС і постсоціалістичних країнах.

Показник	Вальдорфська школа (Україна)	Школа в Польщі (Warsaw School, 2020)	Школа в Латвії (Riga Green School, 2019)	Середнє по ЄС (EU27)
Потужність (учнів)	270	300	250	280
Площа забудови (м ²)	3 000	3 200	2 800	3 050
Вартість будівництва (CAPEX), €	1,35 млн	2,1 млн	1,7 млн	1,9 млн
Середній CAPEX/учня, €	5 000	7 000	6 800	6 785
Вартість навчання/рік, €	2 800	5 400	3 700	4 200
Індекс прибутковості (PI)	1,33	1,25	1,38	1,32
Внутрішня норма дохідності (IRR)	16,8%	14,2%	18,5%	15,7%
SROI	3,38	3,15	3,55	3,25
Рівень цифровізації (BIM, AI)	BIM LOD 400, AI ESG control	BIM LOD 350	BIM LOD 400	BIM LOD 350–400
ESG-звітність	Так	Так	Частково	Поширена

Таблиця Г.1				
Порівняльна характеристика інвестиційних показників шкільних проєктів (бенчмаркінг)				
Показник	Вальдорфська школа (Україна)	Школа в Польщі (Warsaw Int. School, 2020)	Школа в Латвії (Riga Green School, 2019)	Середнє по ЄС (EU27)
Потужність (учнів)	270	300	250	280
Площа забудови (м²)	3 000	3 200	2 800	3 050
Вартість будівництва (CAPEX), €	~1,35 млн	2,1 млн	1,7 млн	1,9 млн
Середній CAPEX/учня, €	5 000	7 000	6 800	6 785
Вартість навчання/рік, €	2 800	5 400	3 700	4 200
Індекс прибутковості (PI)	1,33	1,25	1,38	1,32
Внутрішня норма дохідності (IRR)	16,8%	14,2%	18,5%	15,7%
SROI	3,38	3,15	3,55	3,25
Рівень цифровізації (BIM, AI)	BIM LOD 400, AI ESG control	BIM LOD 350	BIM LOD 400	BIM LOD 350–400
ESG-звітність	Так	Так	Частково	Поширена

Авторські розрахунки за даними проєкту та відкритими джерелами

Висновок:

Проєкт Вальдорфської школи в Україні демонструє конкурентоспроможність за ключовими фінансовими показниками, нижчі витрати на одного учня та високий рівень цифровізації. PI, IRR і SROI свідчать про ефективність інвестування, порівняну або вищу за аналоги. Застосування BIM на рівні LOD 400 і інтеграція AI у контроль ESG-показників відносять проєкт до передових за рівнем управління.

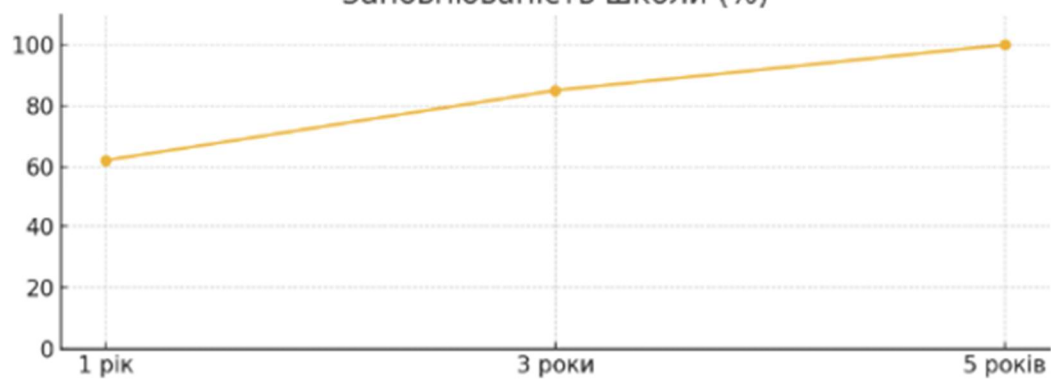
Показник	Через 1 рік запуску	Через 3 роки	Через 5 років	Бенчмарк по країнах ЄС
Заповнюваність школи (%)	62 %	85 %	100 %	92 %
Середній бал випускників на виході (за 12-бальною шкалою)	9,2	10,1	10,6	10,0
Частка учнів, які вступили до ВНЗ після закінчення школи (%)	—	72 %	85 %	80 %
Частка учнів, залучених до STEM-освітніх програм (%)	25 %	38 %	52 %	47 %
Частка учнів, що навчаються за індивідуальними освітніми траєкторіями (%)	18 %	35 %	48 %	41 %
Рівень задоволеності батьків якістю освіти (%)	78 %	89 %	94 %	91 %
Кількість міжнародних освітніх партнерств	2	4	7	6
Частка учнів, які беруть участь у міжнародних проєктах (%)	10 %	24 %	38 %	35 %
Частка вчителів з міжнародними сертифікатами (%)	15 %	28 %	35 %	33 %
Частка цифрових освітніх платформ у навчальному процесі (%)	40 %	65 %	80 %	75 %
Енергетична ефективність будівлі (kWh/м²/рік)	65	63	62	< 70

Примітка: Прогнозовані результати сформовано на основі ВІМ-моделі експлуатаційного циклу школи, статистичних даних освітньої сфери України, пілотних проєктів в Естонії, Польщі та Чехії, а також сценарного моделювання відповідно до підходів SROI та LCC.

Задоволеність батьків, %

Освітні результати реалізації проєкту Вальдорфської школи

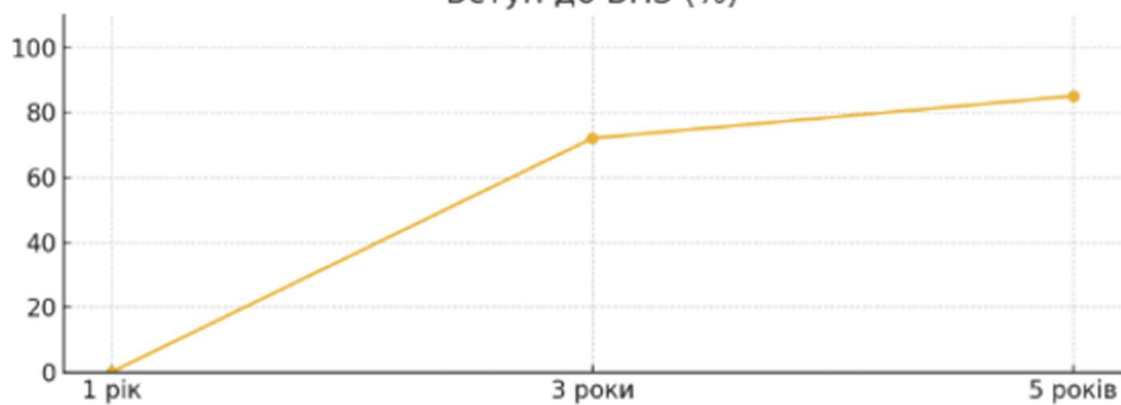
Заповнюваність школи (%)

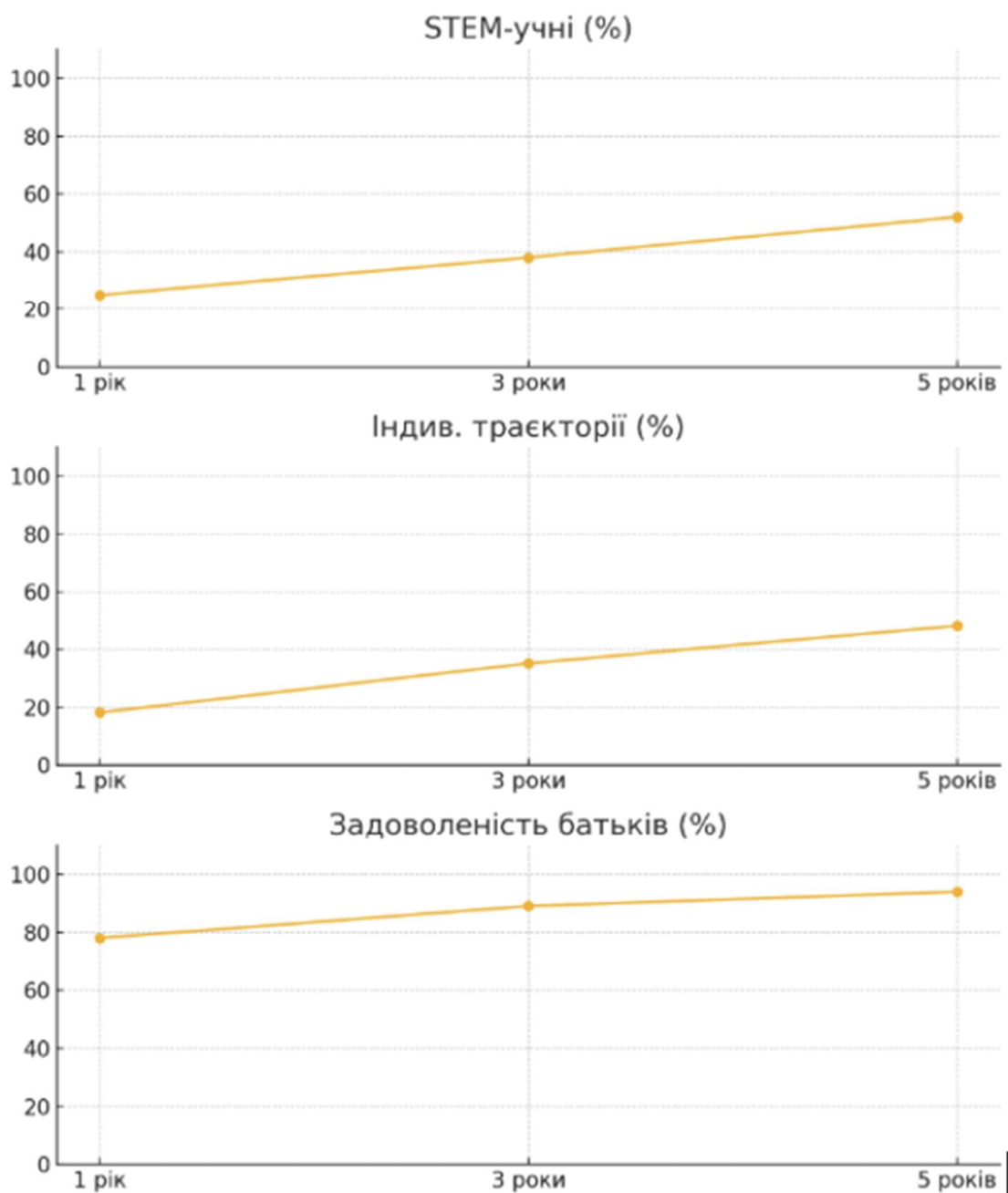


Середній бал випускників



Вступ до ВНЗ (%)





Візуалізація освітніх результатів реалізації проєкту Вальдорфської школи у форматі інфографіки. Графіки демонструють динаміку основних показників за перші 1, 3 та 5 років функціонування закладу.

1. Форма оцінки ESG-факторів інвестиційного проєкту

Показник ESG-компонента	Критерії оцінювання	Значення (0–5)	Коментар
Е (екологічний)	Впровадження енергоефективних технологій	4	Використання теплоізоляції, LED-освітлення
	Утилізація будівельних відходів	5	Передбачена сегрегація та повторна переробка
	Наявність «зелених зон» на території	3	Мінімальний ландшафтний дизайн
S (соціальний)	Безбар'єрність об'єкта	5	Повна доступність для маломобільних груп
	Стандарти безпеки учнів	4	Сучасна система відеонагляду та охорони
	Включення місцевої громади	3	Часткове залучення до проєктування
G (управлінський)	ESG-звітність та публічність	2	У планах на 2-й рік роботи
	Антикорупційна політика	4	Запроваджено Кодекс етики
	Участь незалежного нагляду	2	Наразі не запроваджено

Сумарна оцінка ESG: 32 з 45 балів → рівень відповідності: високий

2. Матриця цифрової зрілості інвестиційного проєкту (BIM/IT/AI)

Компонент цифрової зрілості	Критерії	Рівень (0–5)	Коментар
BIM-моделювання	LOD-рівень (деталізація)	4	Впроваджено LOD 400
	Координація проєктних рішень	5	Повна інтеграція з архітекторами та конструкторами
LCC-аналіз	Впровадження повного життєвого циклу	3	Включено CAPEX і OPEX
AI-аналітика	Моделювання ризиків	4	Застосовано метод Монте-Карло
	Прогнозування сценаріїв	2	Планується наступним етапом
ESG-інтеграція у BIM	Автоматична верифікація	1	Часткове впровадження
Управлінська цифровізація	PDCA-цикл та KPI у цифровій формі	3	Визначено, потребує повної автоматизації

Середній рівень цифрової зрілості: 3,14 / 5 → середньо-високий рівень

Законодавчі або регуляторні акти (витяги)

Ключові положення, що впливають на інвестиції в будівництво (українське та міжнародне право)

1. Конституція України

Стаття 13. Земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси в межах території України є об'єктами права власності Українського народу.

Стаття 42. Кожен має право на підприємницьку діяльність, яка не заборонена законом.

2. Закон України «Про інвестиційну діяльність» (в ред. 2022 р.)

Стаття 4. Джерелами інвестування можуть бути: власні фінансові ресурси інвестора, кредити, залучені кошти, державні субсидії та міжнародна технічна допомога.

Стаття 18. Іноземні інвестори мають рівні права з українськими інвесторами, гарантується недопущення примусового вилучення інвестицій.

3. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»

Стаття 29. Містобудівні умови та обмеження видаються як вихідні дані для проектування об'єктів будівництва.

Стаття 34. Дозвіл на будівництво може надаватись через Єдину державну електронну систему у сфері будівництва.

4. Закон України «Про освіту»

Стаття 24. Освітні заклади можуть створюватися фізичними та юридичними особами, у тому числі з іноземними інвестиціями.

Стаття 25. Заклади освіти мають право на автономію, в тому числі фінансову та інституційну.

5. Регламент (ЄС) № 1303/2013 Європейського парламенту та Ради.

Регламент встановлює правила використання Європейських структурних та інвестиційних фондів (ЄСІФ), включаючи підтримку відбудови, інфраструктури та екологічно сталого розвитку.

6. OECD Recommendation on Principles for Public Governance of PPPs (2012).

Містить рекомендації щодо прозорості, оцінки вартості за весь життєвий цикл (LCC) і дотримання етичних норм при реалізації державно-приватних проєктів.

7. ISO 21500:2021 – Project, programme and portfolio management. Context and concepts.

Міжнародний стандарт управління проєктами, який визначає терміни, підходи та вимоги до проєктного середовища, включаючи цифрову трансформацію та прозорість.

Висновки

- Законодавча база України у сфері інвестицій та будівництва формує необхідні правові умови для реалізації інвестиційних проєктів, зокрема в освітній сфері.
- Міжнародні акти, зокрема стандарти ISO, регламенти ЄС та рекомендації OECD, виступають орієнтирами для забезпечення відповідності проєктів європейським підходам і створюють передумови для залучення відповідального капіталу.

Порівняльна таблиця законодавчих та регуляторних норм щодо інвестицій у будівництво

Аспект	Українське законодавство	Міжнародні норми та акти
Правовий статус інвестора	Іноземні інвестори прирівнюються у правах до резидентів (Закон України «Про інвестиційну діяльність», ст. 18)	<i>Принцип рівних умов для інвесторів згідно з OECD Guidelines (2012)</i>
Містобудівне регулювання	Необхідність отримання містобудівних умов, дозволів на будівництво (ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності»)	<i>ISO 21500:2021 передбачає управління проектами на основі етапності, ризиків і контексту</i>
Державно-приватне партнерство (ДПП)	Закон України «Про ДПП»; можливість реалізації проєктів у формі концесій, спільної діяльності	<i>OECD Principles on PPP (2012): акцент на прозорість, оцінку ефективності, життєвий цикл об'єкта</i>
Освітні інвестиційні проєкти	Закон України «Про освіту» дозволяє створення приватних закладів освіти інвесторами	<i>Європейська хартія з питань освіти підтримує багатоформатність джерел фінансування, включно з приватним сектором</i>
ESG і сталий розвиток	Початкова інтеграція ESG у державно-приватні ініціативи, добровільні принципи ESG	<i>Регламент ЄС 2020/852 (таксономія сталого фінансування), стандарт ISO26000 (соціальна відповідальність)</i>
Цифрове управління (BIM, LCC, AI)	Впровадження BIM-рішень можливе згідно з пілотними проєктами Мінрегіону; немає обов'язковості	<i>ISO19650:2019 – міжнародний стандарт управління інформацією в проєктах з BIM, PDCA, цифрова трансформація</i>
Правовий захист інвестицій	Гарантії проти експропріації, можливість вирішення спорів у міжнародному арбітражі	<i>Угода про сприяння та захист інвестицій (BITs), Конвенція ICSID</i>
Регуляторне середовище	Часто змінюване законодавство, потреба в адаптації нормативної бази до стандартів ЄС	<i>Регламент ЄС № 1303/2013, директиви щодо держзакупівель, SRD (Directive on Shareholder Rights), стандарти належного управління</i>

Авторка висловлює щиру подяку науковому керівнику, доктору економічних наук, професору **Братусь Ганні Анатоліївні** за цінні поради, наукове керівництво, постійну підтримку та конструктивну критику, які сприяли формуванню змісту та структури даної роботи.



ЕКОІНЖІНІРІНГ

ИНЖЕНЕРНО

+38 067161 09 29

+38 067161 08 98

office@ei.net.ua

www.ei.net.ua

03110 м. Київ

вул. Олександра Пироговського, 18

ДОВІДКА

видана здобувачу третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти Приватного акціонерного товариства Вищого навчального закладу «Міжрегіональної Академії управління персоналом»

Третьякової Алевтини Ігорівни

про впровадження результатів дисертаційного дослідження за темою:

«Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проєкти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 051 «Економіка»

Практичні рекомендації, розроблені в дисертаційній роботі Третьякової Алевтини Ігорівни щодо вдосконалення механізмів залучення міжнародних інвестицій у проєкти з цивільного будівництва, були впроваджені та використовуються в діяльності ТОВ «Екоінжиніринг» при:

- формуванні пакета інвестиційних пропозицій для іноземних партнерів;
- використанні бенчмаркінгу як інструменту оцінки конкурентних переваг проєктів у країнах ЄС;
- застосуванні ВІМ-моделювання у поєднанні з фінансовими симуляціями для оптимізації техніко-економічних обґрунтувань.

Впровадження зазначених рекомендацій дало змогу підвищити інвестиційну привабливість проєктів компанії, розширити співпрацю з іноземними замовниками та посилити конкурентоспроможність підприємства на міжнародному ринку інжинірингових послуг.

в.о. директора
ТОВ «Екоінжиніринг»



Богдан Іванович Ісько

Товариство з обмеженою відповідальністю «М ПРОЕКТ»

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Третьякової Алевтини Ігорівни на тему:
«Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти
цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

Розроблені у дисертаційній роботі Третьякової Алевтини Ігорівни практичні рекомендації були враховані у діяльності ТОВ «М Проект» під час підготовки інвестиційних пропозицій для участі у міжнародних грантових і кредитних програмах, що дало змогу посилити привабливість компанії для зовнішніх інвесторів. Окрему увагу було приділено оцінюванню життєвого циклу будівельних проєктів із застосуванням сучасних цифрових технологій, що сприяло оптимізації витрат та більшій прозорості інвестиційних рішень. Крім того, у практику управління було інтегровано підходи сценарного планування, які дозволили ефективніше враховувати ризики та працювати в умовах високої невизначеності. Використання зазначених результатів дослідження сприяло підвищенню рівня інвестиційної привабливості підприємства, розширенню можливостей доступу до міжнародного фінансування та забезпечило адаптивність компанії до викликів післявоєнного відновлення економіки.

Директор
М.П.



Чабан О. П.

18:16^A

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Третьякової Алевтини Ігорівни на тему:

«Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти
цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

Практичні рекомендації, розроблені в дисертації Третьякової Алевтини Ігорівни, були враховані ТОВ «16-А» при реалізації проєкту будівництва офісної будівлі та подальшій діяльності компанії, а саме:

впроваджено методику оцінки ефективності інвестицій із застосуванням BIM та LCC;

адаптовано метод Монте-Карло для аналізу ризиків і варіантів фінансування;

закладено принципи ESG-звітності у систему управління інвестиційними проєктами.

Ці результати сприяли підвищенню прозорості фінансових процесів, довірі партнерів та забезпечили компанії доступ до більш вигідних інструментів фінансування.

З повагою,

Директор ТОВ «16-А»



В. В. Бояр

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Третьякової Алевтини Ігорівни на тему:

«Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти
цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 051 «Економіка»

Практичні напрацювання з дисертаційної роботи Третьякової Алевтини Ігорівни застосовано у діяльності фермерського господарства під час планування інвестиційних програм з розвитку інфраструктури, зокрема:

- використано метод Монте-Карло для оцінки варіантів інвестицій у розвиток господарства;
- застосовано бенчмаркінг для порівняння витрат та ефективності з аналогічними аграрними проєктами;
- впроваджено підходи до диверсифікації джерел фінансування з урахуванням ризиків.

Завдяки цьому господарство отримало можливість залучати додаткові інвестиції та ефективніше управляти фінансовими ризиками.

З повагою,

Голова селянського фермерського господарства

В. О. Додонов



62417

Приватне акціонерне товариство
«Вищий навчальний заклад
«МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ
ПЕРСОНАЛОМ»



The Private Joint-Stock Company
«Higher Education Institution
«Interregional
Academy
of Personnel Management»

Україна, 03039, Київ-39, вул. Фрометівська, 2,
Тел. +38 (044) 490-95-00, maup.com.ua
e-mail: iapm@iapm.edu.ua

2, Frometivs'ka Str., 03039 Kyiv, Ukraine,
Tel. +38 (044) 490-95-00, maup.com.ua
e-mail: iapm@iapm.edu.ua

" 01 " вересня 2025 № 3445/1

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 051 «Економіка»

Третякової Алевтини Ігорівни

на тему: «Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти
цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу»

Дослідження Третякової Алевтини Ігорівни на тему: «Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу» виконане в рамках наукових тем НДР Міжрегіональної Академії управління персоналом «Удосконалення управління бізнес-процесами на підприємствах» (номер державної реєстрації 012U000270) та «Модернізація механізмів формування фінансових ресурсів державними структурами, суб'єктами господарювання і населенням України в умовах економічного та соціального розвитку суспільства» (номер державної реєстрації 012U108233).

Тези, положення та висновки, викладені у дисертаційному дослідженні «Економічний механізм залучення міжнародних інвестицій у проекти цивільного будівництва в умовах післявоєнного декаплінгу» Третякової А. І., можуть бути використані у навчальному процесі Міжрегіональної Академії управління персоналом при підготовці програм навчальних курсів: «Інвестиційний менеджмент», «Інвестування», «Фінансовий менеджмент», «Економіка підприємства» та в науково-дослідній роботі з метою вдосконалення методичних підходів до оцінювання ефективності інвестиційних проектів у сфері цивільного будівництва в умовах післявоєнної трансформації.

Ректор,
доктор юридичних наук,
професор



К.В. Муравйов

