

DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53\(3\).151-170](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2024.53(3).151-170)

УДК 69.003

Вадим ПОКОЛЕНКО

д.т.н., професор кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0000-0003-1750-5964

Олександр ЛИТАРЕВ

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0006-1944-5925

Володимир КОЧУМА

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0008-7203-3940

Ваган САРГСЯН

асп. кафедри менеджменту в будівництві

ORCID: 0009-0008-1303-6631

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДІЯЛЬНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ІНЖИНІРИНГОВИХ КОМПАНІЙ ЯК ФУНДАМЕНТ ЕФЕКТИВНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

Стаття присвячена теоретико-методологічним основам діяльності будівельних інжинірингових компаній, які є важливим елементом для забезпечення ефективної підготовки та реалізації будівельних проектів. У дослідженні розглядаються ключові аспекти організації та функціонування інжинірингових компаній в будівельному секторі, а також їхня роль у процесах проектування, управління, контролю та реалізації будівельних проектів. Автори аналізують теоретичні підходи до інжинірингу, визначають методологічні основи його застосування в будівельній галузі, а також виявляють основні принципи і підходи, які забезпечують успіх будівельних проектів.

У статті наголошується, що будівельний інжиніринг охоплює всі етапи життєвого циклу проекту, від його концептуалізації до реалізації, що включає розробку технічних, організаційних та фінансових аспектів. Важливим є не лише технічне, а й стратегічне планування, що включає управління ризиками, оптимізацію витрат і ресурсів, а також забезпечення ефективного використання новітніх технологій у будівництві. Одним із ключових завдань інжинірингових компаній є інтеграція нових технологічних рішень і забезпечення якості на всіх етапах виконання будівельних робіт.

Дослідження також звертає увагу на важливість організаційної структури та управлінських підходів, що сприяють ефективній взаємодії

між учасниками проекту: девелоперами, підрядниками, інвесторами та замовниками. Інжинірингові компанії повинні розвивати гнучкі моделі управління, здатні швидко реагувати на зміни в ринковому середовищі та технологічні інновації.

Теоретико-методологічний підхід до діяльності будівельних інжинірингових компаній дозволяє не лише досягти високих результатів на окремих етапах проекту, але й забезпечити їхній сталий розвиток, що є основою для підвищення ефективності всього будівельного процесу. Також важливим є формування інжинірингових компаній як організацій, здатних адаптуватися до змінюваних вимог і швидко приймати ефективні управлінські рішення.

Ключові слова: будівельний інжиніринг, проектування, управління будівельними проектами, життєвий цикл проекту, інновації, ризики, оптимізація витрат, організаційна структура, стратегічне планування.

Вступ. Будівельний інжиніринг є важливою складовою успішної реалізації будь-якого будівельного проекту, оскільки охоплює широкий спектр діяльності, яка включає планування, проектування, технічне забезпечення, організацію робіт, контроль за виконанням, а також фінансування проектів. У цьому контексті, інжинірингові компанії виконують роль не лише технічних підрядників, але й стратегічних партнерів у реалізації будівельних ініціатив. Розвиток будівельного сектора вимагає від таких компаній гнучкості та високої адаптивності до змінюваних умов ринку, що у свою чергу потребує застосування новітніх методологій та підходів у проектуванні та управлінні проектами.

Одним із найважливіших аспектів діяльності будівельних інжинірингових компаній є здатність інтегрувати інновації у всі етапи життєвого циклу проекту. Це дозволяє не тільки скоротити витрати та зменшити терміни виконання робіт, але й підвищити якість будівництва, що є важливим фактором у контексті високої конкуренції на ринку. Інжинірингові компанії мають великий вплив на економічну ефективність проектів, оскільки їхня діяльність безпосередньо пов'язана з оптимізацією ресурсів, управлінням витратами та забезпеченням безпеки на всіх етапах реалізації проектів.

Дослідження методологічних засад будівельного інжинірингу дає змогу глибше зрозуміти механізми, які визначають успіх будівельних проектів. Важливою складовою є і системний підхід до управління проектами, який дозволяє врахувати всі можливі ризики, створювати стратегії, орієнтовані на зниження витрат та підвищення продуктивності. У цьому контексті, забезпечення ефективної інтеграції інноваційних технологій є не лише необхідністю, а й умовою конкурентоспроможності на глобальному ринку.

Таким чином, теоретико-методологічні основи діяльності будівельних інжинірингових компаній є фундаментом для забезпечення високих результатів на всіх етапах будівельного проекту. Вони сприяють підвищенню ефективності, зменшенню ризиків і створенню основ для сталого розвитку галузі.

Актуальність. В умовах глобалізації та розвитку будівельної індустрії інжинірингова діяльність набуває важливого значення для забезпечення ефективної підготовки та реалізації будівельних проектів. Будівельні інжинірингові компанії займають важливе місце в інтеграції всіх аспектів проектів: від планування до фактичної реалізації. Це включає розробку технічних рішень, організацію процесів будівництва, управління ризиками, оцінку економічних та екологічних аспектів. Враховуючи постійно змінювані ринкові умови та впровадження нових технологій, важливо враховувати фундаментальні принципи, які лежать в основі ефективної діяльності таких компаній. Теоретико-методологічний підхід до їх діяльності є необхідним для того, щоб в умовах динамічного ринку забезпечити сталий розвиток і досягнення високих результатів у будівництві. Актуальність цієї теми зумовлена тим, що правильне застосування методології в управлінні будівельними проектами, від початкової стадії до завершення, здатне підвищити їх ефективність, знизити витрати і ризики, що дозволяє досягти стратегічних цілей організацій.

Постановка проблеми. У сучасних умовах будівельні проекти стають дедалі складнішими і багатограннішими. Це зумовлює необхідність застосування комплексних методів управління та інженерії. Важливість діяльності будівельних інжинірингових компаній, які забезпечують проектування, контроль, управління та реалізацію таких проектів, не викликає сумнівів. Проте, існує проблема недостатньої інтеграції теоретичних підходів і практичних інструментів для оптимізації всіх етапів будівництва. Підвищення ефективності діяльності таких компаній потребує вивчення основ їх функціонування в умовах постійних змін на ринку, швидкого впровадження новітніх технологій, адаптації до вимог замовників та забезпечення сталості ресурсів. Оскільки кожен проект є унікальним, а процеси взаємодії між різними учасниками мають складний характер, важливо розробити універсальну методологію, яка враховувала б не лише технічні аспекти, а й економічні, організаційні та соціальні чинники.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У наукових дослідженнях будівельного інжинірингу увага традиційно зосереджена на застосуванні технологій, таких як BIM (Building Information Modeling) або нових фінансових інструментів для управління проектами. Проте виявлені в

роботах науковців обмеження пов'язані з недостатнім вивченням інтеграції цих методів у загальну стратегію управління будівельним проектом, включаючи взаємодію з усіма учасниками. Багато досліджень зосереджуються на окремих етапах, без комплексного підходу до оцінки ефективності на всіх етапах проекту. Окрім того, більшість робіт не охоплює взаємозв'язок між технологічними інноваціями та управлінськими практиками, а також не враховують соціально-економічні аспекти діяльності будівельних компаній. Проблемою є і відсутність методик для гнучкої адаптації до змін на ринку, екологічних вимог та регуляторних змін, що може суттєво вплинути на реалізацію проекту. Враховуючи ці фактори, необхідно провести дослідження, яке забезпечить методологічну основу для вдосконалення інжинірингової діяльності в будівництві.

Метою статті є розробка теоретико-методологічних основ діяльності будівельних інжинірингових компаній, які сприятимуть ефективній підготовці та реалізації будівельних проектів. Визначити ключові принципи та стратегії, які дозволяють будівельним компаніям адаптуватися до змінюваних ринкових умов та застосовувати інноваційні технології в процесах проектування, управління та реалізації будівельних проектів.

Виклад основної інформації. Будівельні інжинірингові компанії займаються управлінням та реалізацією будівельних проектів, що включає в себе весь цикл — від концептуального проектування до завершення будівництва. Теоретико-методологічні основи діяльності цих компаній є ключовими для забезпечення ефективної підготовки та реалізації проектів. Вони базуються на поєднанні інженерних, економічних та організаційних знань, що дає можливість не лише ефективно управляти ресурсами, але й адаптувати проект до змінюваних умов ринку та технологічних новинок.

Основою методології діяльності є системний підхід, що передбачає інтеграцію всіх етапів будівельного проекту — від початкових досліджень та розробки проектної документації до управління будівництвом та здачі об'єкта в експлуатацію. Це включає управління часом, бюджетом, ресурсами та ризиками. Система управління проектом дозволяє ефективно координувати роботи між різними підрозділами і постачальниками, контролюючи виконання вимог щодо якості та безпеки [2]. Таблиця 1 ілюструє ключові етапи діяльності будівельних інжинірингових компаній, що охоплюють усі стадії реалізації будівельного проекту. Кожен з цих етапів відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності та своєчасного виконання проекту. Від підготовки та планування ресурсів до управління процесом будівництва та завершення проекту — кожен етап вимагає ретельного контролю, щоб досягти високої якості результату при оптимальних витратах.

Забезпечення ефективності процесу реалізації будівельного проекту можливе завдяки висококваліфікованому управлінню, яке включає методи ризик-менеджменту, а також постійну адаптацію до змінюваних умов. У свою чергу, це вимагає наявності професійних знань у сфері фінансів, права, логістики та управління персоналом, що дозволяє підвищити ефективність будівельних проектів і знизити витрати на їх реалізацію.

Одним з основних методів є багатофакторне моделювання, яке дає змогу враховувати всі різноманітні впливи на етапах підготовки та реалізації проектів. Це дозволяє визначити оптимальні параметри будівництва, враховуючи економічні, екологічні, технологічні та соціальні фактори. В процесі моделювання застосовується загальна функція ефективності управління інжиніринговими структурами [4].

Таблиця 1

Ключові етапи діяльності будівельної інжинірингової компанії

№	Етапи діяльності	Опис
1	Підготовка проекту	Дослідження, проектування та оцінка ресурсів для реалізації проекту.
2	Планування ресурсів	Оцінка необхідних матеріалів, обладнання та робочої сили.
3	Управління будівництвом	Контроль за виконанням робіт у встановлені терміни та відповідно до бюджету.
4	Завершення проекту	Оцінка результатів будівництва та здача об'єкта в експлуатацію.

(розроблено автором на основі [2, 26])

Важливим аспектом науково-методичного підходу є стратегічне планування, яке передбачає розробку сценаріїв розвитку проектів з урахуванням можливих ризиків та змін ринкової ситуації. Застосування методу ієрархій дає змогу оцінити пріоритетність завдань і ефективно розподіляти ресурси. Наприклад, за допомогою методу аналітичного ієрархічного процесу (АНП) оцінюється важливість кожного елемента проекту шляхом порівняння їх між собою.

Одним із новаторських підходів є впровадження інформаційного моделювання будівель (ВІМ), яке забезпечує інтеграцію всіх учасників проекту в єдину цифрову платформу. Це підвищує точність розрахунків, зменшує витрати, спричинені помилками, і гарантує прозорість управлінських процесів.

Важливим інструментом у процесі оцінки ризиків є стохастичне моделювання, яке дає можливість оцінити ймовірність виникнення ризиків і їхній вплив на кінцеві результати проекту. Наприклад, метод Монте-Карло активно використовується для прогнозування фінансових

показників проєктів, що дозволяє своєчасно виявляти потенційні загрози і коригувати стратегії управління [3].

Таким чином, ефективна діяльність будівельних інжинірингових компаній ґрунтується на застосуванні аналітичних методів, математичних моделей, інформаційних технологій та адаптивного управління. Ці підходи дозволяють не лише покращити якість виконання будівельних проєктів, але й мінімізувати ризики та оптимізувати витрати. Таблиця 2 надає огляд основних елементів науково-методичного підходу до управління будівельними проєктами. Вона описує ключові компоненти, які забезпечують ефективну реалізацію проєктів, зокрема аналітичні методи, математичне моделювання, використання інформаційних технологій та адаптивне управління. Кожен з цих елементів сприяє оптимізації процесів, мінімізації ризиків і забезпеченню високої якості результатів.

Таблиця 2

Основні елементи науково-методичного підходу до управління будівельними проєктами

№	Елемент	Опис	Вплив на ефективність
1	Аналітичні методи	Використання математичних моделей для оцінки ризиків і прогнозування результатів.	Підвищення точності прогнозів і зниження фінансових ризиків.
2	Математичне моделювання	Використання математичних алгоритмів для оптимізації витрат та управління ресурсами.	Зниження витрат і покращення ефективності використання ресурсів.
3	Інформаційні технології	Впровадження BIM та інших цифрових технологій для інтеграції учасників проєкту в єдину систему.	Підвищення точності управлінських рішень і зниження витрат на помилки.
4	Адаптивне управління	Використання гнучких підходів до управління, що дозволяють реагувати на зміни в процесі реалізації проєкту.	Зниження ризиків і забезпечення своєчасного виконання проєкту.

(розроблено автором на основі [3])

Застосування науково-методичних підходів у діяльності будівельних інжинірингових компаній дозволяє досягти значного прогресу в управлінні будівельними проєктами. Вони охоплюють не лише математичне моделювання та аналіз ризиків, але й інтеграцію сучасних інформаційних технологій, таких як BIM, що забезпечує високий рівень точності планування і контролю на всіх етапах проєкту. Застосування таких підходів дозволяє не тільки оптимізувати витрати, але й знизити ймовірність виникнення помилок, а також забезпечити високу ефективність управлінських рішень.

Крім того, стратегічне планування та адаптивне управління є важливими складовими процесу, оскільки вони дозволяють будівельним компаніям реагувати на зміни в умовах ринку та адаптувати свої стратегії до нових викликів. Використання цих підходів дає можливість знижувати ризики, оптимізувати ресурси та гарантувати досягнення намічених цілей у встановлені строки та бюджет. Таким чином, застосування науково-методичних засад є основою для підвищення якості реалізації будівельних проектів і забезпечення їх економічної доцільності [6].

Організаційна модель науково-методичних підходів до менеджменту інженерно-будівельних структур є ключовою складовою для ефективного управління будівельними проектами. Вона охоплює основні елементи, такі як стратегічне планування, використання сучасних технологій, математичне моделювання, управління ризиками та інтеграцію учасників проекту в єдину цифрову систему. Рисунок 1 ілюструє взаємозв'язок цих елементів і показує, як вони формують основу для досягнення високої якості та ефективності в управлінні будівельними інжиніринговими проектами.

Застосування організаційної моделі науково-методичних підходів до менеджменту інженерно-будівельних структур дозволяє ефективно керувати проектами, зокрема в плануванні, реалізації та контролі їх виконання. Важливими аспектами цієї моделі є стратегічне планування, математичне моделювання, управління ризиками та впровадження сучасних інформаційних технологій, зокрема BIM. Всі ці елементи взаємодіють між собою, формуючи систему, яка забезпечує оптимізацію ресурсів, мінімізацію ризиків і досягнення високої якості виконання проектів. Завдяки такому підходу, будівельні інжинірингові структури можуть швидко адаптуватися до змін на ринку, забезпечувати прозорість на всіх етапах та значно знижувати ймовірність помилок і затримок.



Рис. 1. Організаційна модель науково-методичних підходів до менеджменту інженерно-будівельних структур
(розроблено автором на основі [6])

Запропонований підхід до прогностичного аналізу привабливості інвестиційних проєктів виник як відповідь на необхідність більш точного обліку не лише фінансових і комерційних показників, а й їхнього впливу на стабільність роботи підприємств, які беруть участь у реалізації проєктів. Важливу увагу приділено оцінці зобов'язань цих підприємств і впливу інвестиційних ініціатив на загальну стійкість та розвиток галузі. Більшість традиційних методів оцінки інвестицій орієнтовані на стандартні фінансові параметри, що не дозволяють в повній мірі оцінити комплексну ефективність проєкту. Одночасно нові розробки часто не враховують специфічних аспектів інвестування в будівельні матеріали, що додає додаткові ризики для учасників проєкту. Запропонована модель усуває ці недоліки шляхом перегляду існуючих критеріїв оцінки, розширення їхнього складу та інтеграції різних підходів. Це дозволяє підвищити точність аналізу та зробити вибір найбільш перспективних ініціатив для розвитку галузі більш обґрунтованим [1].

Одним із важливих кроків є визначення загального інвестиційного фонду галузі, який розраховується на основі прогнозованих доходів, фінансових резервів, залучених кредитних коштів і зовнішніх інвестицій. Загальний обсяг доступних інвестицій можна обчислити за формулою:

$$I_{total} = I_{own} + I_{credit} + I_{external}, \quad (1)$$

де: I_{own} — власні кошти підприємства,

I_{credit} — кредитні ресурси,

$I_{external}$ — зовнішні інвестиції.

Розподіл коштів у рамках інвестиційного портфеля здійснюється з урахуванням ризиків і прибутковості кожного напрямку. Визначення економічної ефективності інвестиційного проєкту можна проводити за допомогою таких формул, як чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR) та період окупності (PP).

1. Чиста приведена вартість (NPV) [13]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0, \quad (2)$$

де: CF_t — грошовий потік у період t , r — ставка дисконту,

I_0 — початкові інвестиції.

2. Внутрішня норма рентабельності (IRR) [15]:

$$IRR = r, \text{ при якому } NPV = 0, \quad (3)$$

3. Період окупності (Payback Period) [13, 16]:

$$PP = \frac{I_0}{CF_{avg}}, \quad (4)$$

де: CF_{avg} — середньорічний грошовий потік.

Ці показники допомагають оцінити інвестиційну привабливість та фінансову стабільність проєктів. Для комплексного аналізу використовуються також показники ризиків, що дозволяє виявляти потенційні загрози і визначати найкращі стратегії для мінімізації втрат.

4. Ризик інвестування (Risk) [13, 14]:

$$R = \sigma \times probability, \quad (5)$$

де σ — стандартне відхилення, а *probability* — ймовірність виникнення ризику.

5. Оцінка ефективності використання ресурсів:

$$E = \frac{P_{real}}{P_{planned}}, \quad (6)$$

де: P_{real} — фактичні витрати ресурсів, $P_{planned}$ — заплановані витрати.

6. Індекс ефективності витрат (CPI) [14]:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}, \quad (7)$$

де: BCWP — бюджетна вартість виконаних робіт, ACWP — фактична вартість виконаних робіт.

Ці формули дозволяють точніше оцінити загальну ефективність інвестиційного проєкту та здійснити обґрунтоване прогнозування витрат, доходів і ризиків.

Останнім етапом є моделювання можливих сценаріїв розвитку галузі з використанням імітаційного моделювання, таких як метод Монте-Карло або SWOT-аналіз. Це дозволяє оцінити різні варіанти інвестиційної діяльності з урахуванням змін, що можуть виникнути в економічному середовищі. Таким чином, можна врахувати потенційні ризики і визначити оптимальні стратегії для збереження стабільності інвестицій та підвищення їх ефективності [7].

Інвестиційна діяльність у будівельному секторі потребує постійного моніторингу та оцінки зовнішніх факторів, які можуть вплинути на стабільність та фінансову безпеку проєктів. Це включає в себе економічні,

політичні, юридичні та соціальні аспекти, що можуть безпосередньо або опосередковано впливати на успішність реалізації інвестицій. Оцінка цих факторів є важливою частиною процесу прийняття рішень і дозволяє мінімізувати потенційні ризики та покращити ефективність вкладень [5]. Таблиця 3 надає огляд основних зовнішніх факторів, що впливають на стабільність інвестиційної діяльності. Оцінка цих факторів є необхідною для визначення надійності та привабливості інвестиційних проєктів. Вона дозволяє враховувати не тільки економічні та політичні ризики, а й соціальні та юридичні аспекти, які можуть безпосередньо або опосередковано впливати на ефективність вкладень. Це дає змогу інвесторам та зацікавленим сторонам приймати більш обґрунтовані рішення щодо вкладень у будівельні проєкти.

Таблиця 3

Оцінка зовнішніх факторів, що впливають на стабільність інвестиційної діяльності

Критерій	Опис	Вплив на інвестиції	Потенційні ризики
Політична стабільність	Стабільність уряду та відсутність соціальних чи політичних конфліктів.	Підвищує впевненість інвесторів та стабільність бізнесу.	Зміни в уряді, політичні кризи, реформи.
Економічна ситуація	Рівень економічної стабільності, інфляція, валютний курс.	Визначає прогнозованість доходів і витрат.	Інфляція, девальвація валюти, економічні кризи.
Юридична безпека	Стабільність законодавства та захист прав власності.	Знижує юридичні ризики і покращує захист інвесторів.	Зміни в законодавстві, порушення прав власності.
Соціальні фактори	Рівень довіри до бізнесу, соціальні конфлікти, зміни в демографії.	Впливає на довіру до проєкту та соціальну стабільність.	Соціальні заворушення, зміни в соціальній ситуації.

(розроблено автором на основі [5])

Оцінка зовнішніх факторів є важливим етапом у процесі прийняття інвестиційних рішень, оскільки дозволяє враховувати ризики, які можуть виникнути внаслідок політичних, економічних або соціальних змін. Наприклад, нестабільна політична ситуація в країні може призвести до різких змін у законодавстві або податковій політиці, що безпосередньо впливає на інвестиції. З економічної точки зору, високий рівень інфляції чи нестабільний валютний курс можуть значно збільшити витрати на будівництво, а також вплинути на рентабельність проєкту [8].

Юридична безпека є ще одним критичним аспектом. Недостатня захищеність прав інвесторів або нестабільність законодавства можуть призвести до виникнення правових проблем, що впливатиме на стабільність інвестицій. Соціальні фактори, такі як рівень довіри до бізнесу і соціальні конфлікти, можуть також негативно вплинути на успіх проекту. Зміни в демографічній ситуації чи соціальні заворушення можуть змінити попит на об'єкти або стати причиною затримок у реалізації.

Загалом, оцінка цих факторів дозволяє не тільки зменшити ризики, але й приймати стратегічні рішення щодо оптимального розподілу інвестицій. Це дозволяє інвесторам ефективно планувати свої вкладення, оцінюючи всі можливі зовнішні загрози, та забезпечує більш стійку і результативну реалізацію інвестиційних проєктів у будівництві [9]. Рисунок 2 ілюструє основні фактори, які впливають на стабільність інвестиційних проєктів. Вона допомагає оцінити економічні, політичні, соціальні та юридичні ризики, що можуть позначитись на успіху інвестицій. Це дає можливість приймати більш обґрунтовані рішення та знижувати ризики, підвищуючи надійність та безпеку інвестиційної діяльності.

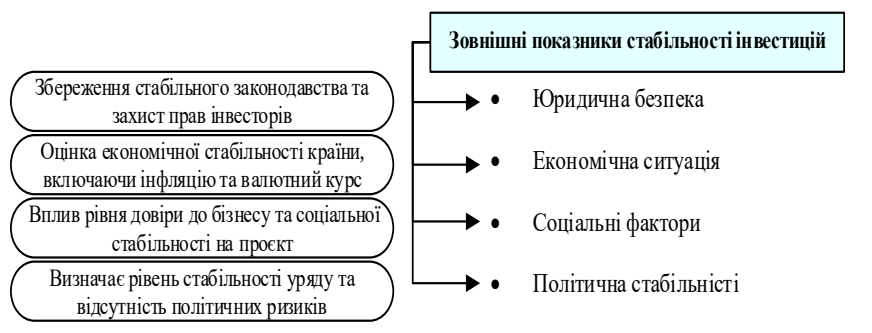


Рис. 2. Зовнішні показники фінансової стабільності та безпеки інвестиційної діяльності (розроблено автором на основі [9, 17, 19])

Розробка системи оцінки зовнішніх критеріїв є важливим етапом у забезпеченні фінансової безпеки інвестиційних проєктів [18]. Урахування таких факторів, як політична стабільність, економічні умови, юридична безпека, соціальні аспекти та інші, дозволяє зменшити ризики, підвищити надійність інвестицій і забезпечити ефективне управління ресурсами. Тому детальний аналіз цих факторів є необхідним для успішного планування та реалізації інвестиційних проєктів у будівництві.

У будівельному секторі ефективне управління інвестиціями залежить від розуміння рівня надійності капіталовкладень, що визначає економічні і

фінансові показники успіху проєктів. Для правильної організації інвестиційної програми потрібно класифікувати інвестиції за рівнем надійності, що дозволяє оцінити потенційні ризики та вигоди від кожного виду інвестицій [12].

Зазвичай інвестиційні програми в будівництві поділяються на три категорії: високонадійні, середнього рівня надійності та високоризикові. Високонадійні інвестиції орієнтовані на довгострокову стабільність і включають проєкти, пов'язані з інфраструктурою, житловим будівництвом та іншими об'єктами, які мають державну підтримку або низьку волатильність ринку. Це можуть бути дороги, мости, житлові комплекси, енергетичні об'єкти, що забезпечують базову інфраструктуру. Такі проєкти зазвичай мають мінімальні ризики і гарантовану прибутковість завдяки стабільним джерелам фінансування.

Інвестиції середнього рівня надійності орієнтовані на комерційні об'єкти, такі як бізнес-центри чи торгові комплекси. Ці проєкти містять певний рівень ризику, оскільки вони залежать від ринкової ситуації, попиту та конкуренції, що вимагає постійного моніторингу економічної ситуації та готовності до змін.

Високоризикові інвестиції зазвичай стосуються інноваційних проєктів, де використовуються нові технології або розроблені матеріали. Це можуть бути проєкти, які передбачають енергоефективне житло, розумні міста чи індустриальні парки. Такі проєкти мають великий потенціал для прибутку, але також супроводжуються високими ризиками через невизначеність попиту та необхідність значних початкових інвестицій [11].

Оцінка стабільності та безпеки інвестицій у будівельному секторі є важливим етапом для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень [22]. Врахування таких факторів, як політична стабільність, економічні умови, юридична безпека та соціальні аспекти дозволяє зменшити потенційні ризики та забезпечити надійність інвестицій. Рисунок 3, який знаходиться нижче, демонструє основні критерії та взаємозв'язки, що впливають на стабільність інвестицій в будівельній галузі.

Такий поділ допомагає будівельним компаніям більш ефективно управляти ресурсами і ризиками, що дозволяє підтримувати стабільність і сприяє сталому розвитку [23]. Врахування рівня надійності інвестицій є важливим кроком для зниження фінансових ризиків і максимізації прибутку в довгостроковій перспективі.

Діаграма класифікації проєктів за місцевими та загальними інвестиційними пріоритетами є корисним інструментом для оцінки стратегій розвитку проєктів в рамках інвестиційної діяльності. Вона дозволяє візуально визначити, як окремі проєкти взаємодіють з місцевими та загальними інвестиційними цілями. Місцеві пріоритети можуть включати специфічні потреби конкретних регіонів, такі як покращення

інфраструктури, житлове будівництво або розвиток комунальних послуг. Загальні інвестиційні пріоритети, в свою чергу, охоплюють більш широкі аспекти, такі як економічний розвиток на національному рівні або вплив на міжнародні ринки.

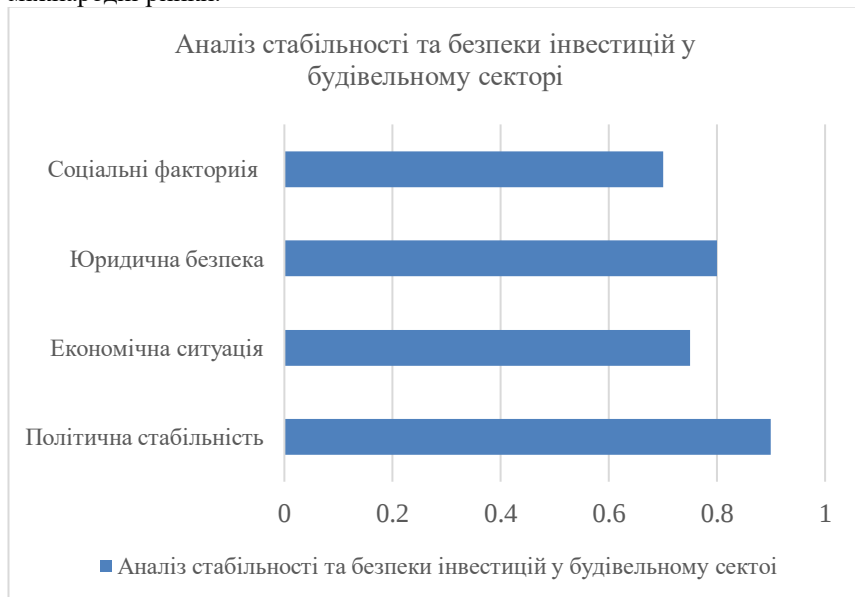


Рис. 3. Оцінка стабільності та безпеки інвестицій у будівельному секторі (розроблено автором на основі [11, 21, 24, 25])

Цей підхід дає змогу організувати інвестиційні потоки таким чином, щоб вони не лише відповідали місцевим потребам, але й сприяли загальному економічному розвитку. Оцінка таких пріоритетів також допомагає компаніям більш точно прогнозувати ефекти від своїх інвестицій, враховуючи як короткострокові, так і довгострокові зміни в економічному середовищі. В кінцевому рахунку, це дозволяє здійснювати більш збалансовані та обґрунтовані інвестиційні рішення [10].

Таблиця 4 надає класифікацію проектів за локальними та загальними інвестиційними пріоритетами, що є важливим інструментом для аналізу та оцінки напрямків розвитку проектів. Вона дозволяє визначити взаємозв'язок між окремими проектами та їх впливом на місцеві та загальні інвестиційні пріоритети. Локальні пріоритети враховують специфічні потреби регіонів або громад, тоді як загальні пріоритети охоплюють ширші економічні та соціальні аспекти на національному або міжнародному рівнях.

Таблиця 4

Класифікація проєктів за локальними та загальними інвестиційними пріоритетами

№	Проект	Локальні пріоритети	Загальні пріоритети	Оцінка надійності інвестування
1	Проект 1	Високий	Середній	0.85
2	Проект 2	Середній	Високий	0.78
3	Проект 3	Низький	Високий	0.92
4	Проект 4	Високий	Високий	0.88
5	Проект 5	Середній	Середній	0.75
6	Проект 6	Низький	Середній	0.70
7	Проект 7	Високий	Низький	0.80
8	Проект 8	Середній	Низький	0.68
9	Проект 9	Високий	Середній	0.82
10	Проект 10	Середній	Високий	0.77
11	Проект 11	Низький	Низький	0.60
12	Проект 12	Середній	Високий	0.79
13	Проект 13	Високий	Високий	0.91
14	Проект 14	Середній	Середній	0.74
15	Проект 15	Низький	Середній	0.72

(розроблено автором на основі [10])

Після аналізу даних таблиці можна побачити, як різні проєкти співвідносяться з місцевими та загальними інвестиційними пріоритетами, а також визначити рівень їхньої надійності. Проєкти з високими оцінками надійності (наприклад, Проєкти 3, 4 та 13) часто мають значний вплив як на локальний розвиток, так і на загальну економічну ситуацію. Вони здатні забезпечити стабільний довгостроковий розвиток завдяки своїй важливості для інфраструктури або стратегічних напрямів розвитку.

Проєкти з середнім або низьким рівнем надійності (наприклад, Проєкти 6, 8 та 11) мають певні обмеження щодо ризиків або зовнішніх чинників, що може вплинути на їхню ефективність. Проте, навіть ці проєкти можуть мати високий вплив на конкретні регіони або певні сектори економіки.

Ця класифікація дозволяє інвесторам та компаніям не лише оцінити потенційні ризики, а й правильно пріоритизувати інвестиційні проєкти в залежності від їхнього стратегічного значення. Оцінка інвестиційної надійності допомагає спрогнозувати досягнення поставлених цілей і забезпечити фінансову стабільність на різних етапах реалізації проєкту.

Важливим компонентом є інтеграція інноваційних технологій у процеси будівництва. Сучасні методи, такі як BIM (Building Information Modeling), цифрове управління проєктами, автоматизація процесів, аналітика великих

даних (Big Data) [20], дозволяють зменшити витрати, підвищити точність прогнозів і забезпечити кращу координацію між учасниками проекту. Цифрові інструменти дозволяють також здійснювати моніторинг усіх етапів будівельного процесу в реальному часі, що значно покращує контроль за якістю та термінами виконання робіт.

Висновок. Теоретико-методологічні основи діяльності будівельних інжинірингових компаній відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної підготовки та реалізації будівельних проєктів. Будівельний інжиніринг як спеціалізована галузь надає структуровані підходи до управління проєктами на всіх етапах їхнього життєвого циклу — від концептуалізації до реалізації, що включає технічні, організаційні, фінансові та юридичні аспекти. Ці підходи дозволяють оптимізувати процеси проєктування та будівництва, знижуючи витрати, час на виконання та підвищуючи якість результатів.

Методологічні засади, що визначають ефективність діяльності будівельних інжинірингових компаній, зокрема управління проєктами та ресурсами, базуються на принципах гнучкості та адаптивності. Інжинірингові компанії повинні постійно вдосконалювати свої методи роботи, щоб швидко реагувати на зміни ринкових умов та технологічних новинок. Важливо, щоб компанії використовували мультидисциплінарні підходи, об'єднуючи досвід інженерів, економістів, юристів і менеджерів для досягнення загальних цілей проєкту.

Особливу роль відіграє організаційна структура інжинірингових компаній, яка має забезпечувати ефективну взаємодію між різними учасниками проєкту — девелоперами, підрядниками, постачальниками та замовниками. Гнучка організаційна модель дозволяє компаніям швидко адаптуватися до змін і оперативно приймати важливі управлінські рішення, що є необхідним для успішної реалізації проєктів у динамічному будівельному середовищі.

Список використаної літератури

1. Гарасімова Н. А., Ковальчук В. В. Управління життєвим циклом будівельних проєктів: сучасні підходи та методи // Журнал будівництва та архітектури, 2021. № 6. С. 88-94.
2. Глушенко І. В., Шаповал О. М., Стеценко В. Г. Екологічні аспекти трансформації будівельного сектору: виклики та перспективи // Просторовий розвиток територій: традиції та інновації. III Міжнародна конференція, м. Київ, 2021. С. 214-216.
3. Жаркова С. М., Павлович А. В. Інтеграція цифрових технологій в управлінні будівельними проєктами. Міжнародна науково-практична конференція з управління проєктами, м. Київ, 2020. С. 210-214.

4. Іванова Л. М., Петрова О. О., Сидорова А. І. Інноваційні моделі управління будівельними проєктами *Інновації в будівництві*, 2020. З. 45-52.
5. Кузьменко Т. О., Гриценко Ю. М. Оцінка ефективності впровадження інновацій в будівельній галузі. Науковий вісник Львівської політехніки. 2021. Т. 1. С. 134-142.
6. Мельниченко В. Г., Ярмола В. С. Стратегії розвитку будівельного сектору: адаптація до економічних викликів. *Економіка і управління*, 2022. Вип. 25. С. 112-119.
7. Орленко І. М., Жалдак Р. Ю., Приходько О. О., Дегтярева І. В. Діагностика фінансового стану будівельного підприємства: санаційний менеджмент. *Управління розвитком складних систем*, 2021. 46. С. 100-107.
8. Рижаківа, Г., Приходько, Д., Поколенко, В., Петруха, Н., Чуприна, Ю., Хоменко, О. (2022). Оновлення науково-методичних підходів до побудови полікритеріальної системи адміністрування діяльністю підприємств-стейкхолдерів проєктів будівництва. *Просторовий розвиток*, (1), 218–233.
9. Федоренко В. О., Степаненко Л. В. Методи прогнозування та оцінки ризиків у будівельному бізнесі. Вісник економічних наук, 2021. 6. С. 92-99.
10. Х.М.Чуприна Ю.А. Чуприна М.В. Бородавко Д.В. Грабчак Структурно-когнітивного моделювання процесів управління інтелектуалізацією будівельних підприємств. *Формування ринкових відносин в Україні*, 2020. № 5 (228). С. 89-98
11. Черкашин С. І., Павленко В. В. Ризик-менеджмент у будівельних проєктах: методи і технології. *Бізнес Інформ*, 2019. № 7. С. 78-85.
12. Чорний О. І., Гончаренко І. О. Аналіз впливу інноваційних технологій на ефективність будівельних проєктів. Проблеми економіки. 2020. № 4. С. 124-130.
13. Економіка будівельного підприємства: навчальний посібник / С.П. Стеценко, А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, Київ : Ліра-К, 2022. 506 с
14. Стеценко С.П., Сорокіна Л.В., Ізмайлова К. В. Фінансовий аналіз та економічна діагностика: навчальний посібник Київ:КНУБА, 2019. 158 с.
15. Гойко А.Ф., Сорокіна Л.В. Планування інвестицій: навч.-метод. посібник Київ: КНУБА, 2021. 154 с.
16. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: курс лекцій. К.: Міленіум, 2002. 224 с.
17. Сорокіна Л. В., Гойко А. Ф., Скакун В. А. (2017). Управління борговою безпекою будівельної компанії на основі інтелектуального аналізу даних. Будівельне виробництво. Випуск 63, с.24-31.
18. Стеценко С. П. (2014). Показники-індикатори економічної безпеки будівельних організацій. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Випуск 36. 2 частина. с.141-145.

19. Беленкова О.Ю., Антропов Ю.В. (2013). Економічна стійкість малих будівельних підприємств України: оцінка, тенденції, перспективи. Проблеми економіки. 3, стор 51-62.

20. Стеценко С.П. (2020) Управління адаптацією організаційно-економічних механізмів будівництва до посилення впливу цифрових технологій на національну економіку. *Журнал оглядів глобальної економіки*. 9. pp.149-164.

21. Стеценко С., Боліла Н., Сорокіна Л., Цифра Т. та Молодід О. (2020). Механізм моніторингу стійкості системи антикризового потенціалу будівельного підприємства в довгосроковому Огляд економіки, фінансів та менеджменту, (3), 29–40.

22. Економетричний інструментарій управління фінансовою безпекою підприємств будівництва: монографія; 2-е вид. Київ : КНУБА, 2023. 404 с.

23. Ізмайлова К.В., Боліла Н.В. Моделі прогнозування втрати фінансової стійкості як складова системи економічної безпеки підрядних будівельних підприємств. Шляхи підвищення ефективності будівництва, 2018. 38. С. 225- 232.

24. Гойко А.Ф., Сорокіна Л.В., Скакун В.А. Емпіричне оцінювання безпеки економічного розвитку підприємств будівництва: європейський аспект. Шляхи підвищення ефективності будівництва, 2019. № 40. С.3-18.

25. Ізмайлова К.В., Молодід О.О., Литвиненко І.В. Дискримінантний аналіз під час бенчмаркінгу фінансової безпеки ПРАТ «Комплексне підприємство широкопрофільного будівництва-2». Шляхи підвищення ефективності будівництва. 2020. № 46. С. 3-15.

26. Вахович, І.В., Дем'яненко О.О. Фактори, що впливають на вартість інжинірингових послуг в будівництві. Вісник Харківського національного університету ім. В. Каразіна Сер.«Економічна». 2020. Випуск 98. С. 97-108

References:

1. Garasimova N. A., Kovalchuk V. V. Management of the life cycle of construction projects: modern approaches and methods // Journal of Construction and Architecture, 2021. – No. 6. – P. 88-94.

2. Glushchenko I. V., Shapoval O. M., Stetsenko V. G. Environmental aspects of the transformation of the construction sector: challenges and prospects // Spatial development of territories: traditions and innovations. III International Conference, Kyiv, 2021. – P. 214-216.

3. Zharkova S. M., Pavlovych A. V. Integration of digital technologies in construction project management. International scientific and practical conference on project management, Kyiv, 2020. P. 210-214.

4. Ivanova L. M., Petrova O. O., Sydorova A. I. Innovative models of construction project management. Innovations in construction, 2020. Issue 3. – P. 45-52.

5. Kuzmenko T. O., Hrytsenko Yu. M. Assessment of the effectiveness of the implementation of innovations in the construction industry // Scientific Bulletin of Lviv Polytechnic. 2021. – T. 1. – P. 134-142.
6. Melnychenko V. G., Yarmola V. S. Construction sector development strategies: adaptation to economic challenges. Economics and Management, 2022. Issue 25. P. 112-119.
7. Orlenko I.M., Zhaldak R.Yu., Prykhodko O.O., Degtyareva I.V. Diagnostics of the financial condition of a construction enterprise: rehabilitation management Management of the development of complex systems, 2021. – Issue 46. – P. 100-107.
8. Ryzhakova, G., Prykhodko, D., Pokolenko, V., Petrukha, N., Chupryna, Yu., Khomenko O. (2022). Updating scientific and methodological approaches to building a multi-criteria system for administering the activities of enterprises-stakeholders of construction projects. Spatial Development, (1), 218–233.
9. Fedorenko V. O., Stepanenko L. V. Methods of forecasting and assessing risks in the construction business. Bulletin of Economic Sciences, 2021. 6. 92-99.
10. Kh.M.Chupryna Yu.A. Chupryna M.V. Borodavko D.V. Grabchak Structural and cognitive modeling of processes of management of intellectualization of construction enterprises// “Formation of market relations in Ukraine”// 2020. No. 5 (228). p. 89-98
11. Cherkashin S. I., Pavlenko V. V. Risk management in construction projects: methods and technologies. Business Inform, 2019. No. 7. P. 78-85.
12. Chornyi O. I., Goncharenko I. O. Analysis of the impact of innovative technologies on the efficiency of construction projects // Scientific journal "Problems of Economics". – 2020. – No. 4. – P. 124-130.
13. Ekonomika budivelnogo pidpriemstva: navchalnyi posibnyk / S.P. Stetsenko, A.F. Hoiko, K.V. Izmailova, Kyiv : Lira-K, 2022. 506 c
14. Stetsenko S.P., Sorokina L.V., Izmailova K. V. Finansovyi analiz ta ekonomichna diahnozyka: navchalnyi posibnyk Kyiv:KNUBA, 2019. 158 s.
15. Hoiko A.F., Sorokina L.V. Planuvannya investytsii: navch.-metod. posibnyk Kyiv: KNUBA, 2021. 154 s.
16. Tuhai A.M., Shylov E.I., Hoiko A.F. Ekonomika budivelnii orhanizatsii: kurs lektsii. K.: Milenium, 2002. 224 s.
17. Sorokina L. V., Hoiko A. F., Skakun V. A. (2017). Upravlinnia borhovoii bezpekoii budivelnii kompanii na osnovi intelektualnogo analizu danykh. Budivnele vyrobnytstvo. Vypusk 63, s.24-31.
18. Stetsenko S. P. (2014). Indykatory-indykatory ekonomichnoi bezpeky budivelnikh orhanizatsii. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. Vypusk 36. 2 chastyna. s.141-145.
19. Belienkova O.Iu., Antropov Yu.V. (2013). Ekonomichna stiikist malykh budivelnikh pidpriemstv Ukrainy: otsinka, tendentsii, perspektyvy. Problemy ekonomiky. 3, stor 51-62.

20. Stetsenko, S.P. (2020) Management of Adaptation of Organizational and Economic Mechanisms of Construction to Increasing Impact of Digital Technologies. *Journal of Reviews on Global Economic*. 9. pp.149-164.

21. Stetsenko S., Bolila N., Sorokina L., Tsyfra T. ta Molodid O. (2020). Mekhanizm monitorynhu stiikosti systemy antykryzovoho potentsialu budivelnogo pidpriemstva v dovhosrokovomu Ohliad ekonomiky, finansiv ta menedzhmentu , (3), 29–40.

22. Ekonometrychnyi instrumentarii upravlinnia finansovoiu bezpekoiu pidpriemstv budivnytstva: monohrafiia; 2-e vyd. Kyiv : KNUBA, 2023. 404 s.

23. Izmailova K.V., Bolila N.V. Modeli prohnouzuvannia vtraty finansovoi stiikosti yak skladova systemy ekonomichnoi bezpeky pidriadnykh budivelnnykh pidpriemstv. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva, 2018. 38. S. 225- 232.

24. Hoiko A.F., Sorokina L.V., Skakun V.A. Empyrychne otsiniuvannia bezpeky ekonomichnogo rozvytku pidpriemstv budivnytstva: yevropeiskyi aspekt. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva, 2019. № 40. S.3-18.

25. Izmailova K.V., Molodid O.O., Lytvynenko I.V. Dyskryminantnyi analiz pid chas benchmarkinhu finansovoi bezpeky PRAT «Kompleksne pidpriemstvo shyrokoprofilnogo budivnytstva-2». Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva. 2020. № 46. S. 3-15.

26. Vakhovych, I.V., Demianenko O.O. Faktory, shcho vplyvaiut na vartist inzhynirnyhovykh posluh v budivnytstvi. Visnyk Kharkivskoho natsionalnogo universytetu im. V. Karazina Ser.«Ekonomichna». 2020. Vypusk 98. S. 97-108

V.O. Pokolenko, A.G. Lytarev, V.H. Kochuma, V.G. Sarhsian

Theoretical and methodological basis of the activity of construction engineering companies as the foundation of effective preparation and implementation of construction projects

The article is devoted to the theoretical and methodological foundations of the activity of construction engineering companies, which are an important element for ensuring the effective preparation and implementation of construction projects. The study examines key aspects of the organization and functioning of engineering companies in the construction sector, as well as their role in the processes of design, management, control and implementation of construction projects. The authors analyze theoretical approaches to engineering, determine the methodological foundations of its application in the construction industry, and also identify the main principles and approaches that ensure the success of construction projects.

The article emphasizes that construction engineering covers all stages of the project life cycle, from its conceptualization to implementation, which includes the development of technical, organizational and financial aspects. Not only technical, but also strategic planning is important, which includes risk

management, cost and resource optimization, as well as ensuring the effective use of the latest technologies in construction. One of the key tasks of engineering companies is the integration of new technological solutions and quality assurance at all stages of construction work.

The study also draws attention to the importance of organizational structure and management approaches that promote effective interaction between project participants: developers, contractors, investors and customers. Engineering companies should develop flexible management models that are able to quickly respond to changes in the market environment and technological innovations.

The conclusions emphasize that the theoretical and methodological approach to the activities of construction engineering companies allows not only to achieve high results at individual stages of the project, but also to ensure their sustainable development, which is the basis for increasing the efficiency of the entire construction process. It is also important to form engineering companies as organizations capable of adapting to changing requirements and quickly making effective management decisions. In this regard, it is necessary to implement systems that allow for accurate risk analysis, assessment of financial and technical resources at each stage, as well as constantly improve management methods to improve the quality and economic efficiency of projects.

Keywords: construction engineering, design, construction project management, project life cycle, innovation, risks, cost optimization, organizational structure, strategic planning.

Посилання на статтю:

АРА: Pokolenko V. O., Lytarev O. H., Kochuma V. H., Sarhsian V. H. (2024). Teoretyko-metodolohichni osnovy diialnosti budivelnnykh inzhynirnykh kompanii yak fundament efektyvnoi pidhotovky ta realizatsii budivelnnykh proektiv. [Theoretical and methodological basis of the activity of construction engineering companies as the foundation of effective preparation and implementation of construction projects]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 53(3), 151-170.

ДСТУ: Поколенко В. О., Литарев О. Г., Кочума В. Г., Саргсян В. Г. Теоретико-методологічні основи діяльності будівельних інжинірингових компаній як фундамент ефективної підготовки та реалізації будівельних проєктів. *Шляхи підвищення ефективності будівництва*. 2024. № 53(3). С. 151-170.