

УДК 69.059.7

DOI: 10.30838/UJCEA.2312.250226.86.1212

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ВАРТОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ : УКРАЇНСЬКИЙ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

ОЛЬХОВИК С. М.^{1*}, асп.,

ШОНИЯ І. Д.², асп.

^{1*} Кафедра організації і управління будівництвом, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел.+38 (097) 431-94-24, e-mail: serge.olkhoviyk@gmail.com, ORCID ID: 0009-0000-8578-1579

² Кафедра організації і управління будівництвом, Український державний університет науки і технологій, ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, тел.+38 (063) 410-63-81, e-mail: shoniyaairakliy@gmail.com, ORCID ID: 0009-0001-8325-377X

Анотація. Постановка проблеми. Реконструкція житлових будівель набуває стратегічного значення як у повоєнній відбудові міст України, так і в реалізації європейських програм енергоефективної модернізації. Проте проекти реконструкції часто стикаються з непередбачуваним зростанням вартості та варіативністю результатів. Постає питання: які фактори найбільше впливають на кошторис та ефективність таких проєктів в різних умовах і як врахувати цей вплив при плануванні. **Мета дослідження.** У статті узагальнено ключові чинники, що визначають вартість і ефективність реконструкції житлового фонду, шляхом аналізу українського та міжнародного досвіду. Наведено порівняння спільних тенденцій і особливостей прояву факторів у повоєнному відновленні житла в Україні та у програмах глибокої реновації в Європі. **Висновок.** Встановлено, що технічний стан будівель, складність проєктних рішень, коливання цін на ресурси, організаційно-економічні та регуляторні умови, а також непередбачувані ризики (*force majeure*) є визначальними для вартості реконструкції. Ефективність проєктів залежить не лише від фінансових показників, а й від соціально-екологічних ефектів, які все частіше враховуються у європейській практиці. Порівняння українського та європейського досвіду показало спільність багатьох проблем (перевищення кошторисів, потреба в інвестиціях, ризики затримок) при різному контексті їх прояву. Розуміння та факторний аналіз цих чинників є необхідною передумовою для успішного планування реконструкції. Отримані висновки можуть стати підґрунтям для розвитку моделей прийняття рішень адаптованих до умов повоєнної відбудови в Україні.

Ключові слова: реконструкція житлових будівель; вартість реконструкції; економічна ефективність; енергоефективність; факторний аналіз; експертне оцінювання; нечітка логіка; машинне навчання; повоєнна відбудова

FACTOR ANALYSIS OF THE COST AND EFFECTIVENESS OF RESIDENTIAL BUILDING RECONSTRUCTION: UKRAINIAN AND EUROPEAN EXPERIENCE

OLKHOVYK S.M.^{1*}, Postgrad. Stud.,

SHONIYA I.D.², Postgrad. Stud.

^{1*} Department of Organisation and Management in Construction, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (097) 431-94-24, e-mail: serge.olkhoviyk@gmail.com, ORCID ID: 0009-0000-8578-1579

² Department of Organisation and Management in Construction, Ukrainian State University of Science and Technologies, ESI "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, tel. +38 (063) 410-63-81, e-mail: shoniyaairakliy@gmail.com, ORCID ID: 0009-0001-8325-377X

Abstract. Problem statement. Residential building reconstruction has become strategically important both for the post-war recovery of Ukrainian cities and for implementing European energy-efficiency programmes. However, reconstruction projects often face unpredictable cost escalation and outcome variability. This raises the question of which factors most strongly influence cost estimates and overall effectiveness under different conditions, and how to account for these influences during planning. **Purpose of the study.** This paper synthesises the key factors that determine the cost and effectiveness of residential stock reconstruction, drawing on Ukrainian and international experience. It compares common trends and context-specific features shaping factor impacts in Ukraine's post-war housing recovery and in Europe's deep-renovation programmes. **Conclusions.** The technical condition of buildings, project-solution complexity,

resource-price volatility, organizational and economic as well as regulatory conditions, and unforeseen risks (force majeure) are decisive for reconstruction costs. Project effectiveness depends not only on financial indicators but also on social and environmental effects, which are increasingly considered in European practice. A comparison of Ukrainian and European experience reveals shared challenges (cost overruns, investment needs, schedule-delay risks) that manifest differently by context. Understanding and factor-based analysis of these determinants are a prerequisite for successful reconstruction planning. The findings can inform the development of decision-making models adapted to the conditions of post-war recovery in Ukraine.

Keywords: *residential building reconstruction; reconstruction costs; economic efficiency; energy efficiency; factor analysis; expert assessment; fuzzy logic; machine learning; post-war reconstruction*

Постановка проблеми. Реконструкція житлових будівель набуває критичного значення як в Україні, так і в європейських країнах. В Україні це обумовлено значним зносом житлового фонду та масовими пошкодженнями будівель внаслідок воєнних дій. Реконструкція дозволяє оновити житло без колосальних витрат, яких вимагає нове будівництво. У Європі ж модернізація існуючих будівель є ключовим інструментом енергозбереження та досягнення кліматичних цілей, адже будівлі споживають до 40 % енергії [1]. Ефективність реконструкції при цьому слід оцінювати комплексно – з урахуванням не лише економічних, а й соціальних та екологічних критеріїв. Сучасні дослідження наголошують, що довгострокова успішність реконструкції залежить від збалансованого врахування широкого спектра факторів впливу. У цій оглядовій статті узагальнено фактори, які найбільше впливають на вартість та результативність проєктів реконструкції житла, порівнюється український досвід із європейським, а також розглядаються підходи до аналізу таких факторів.

Аналіз досліджень та публікацій. Питанням вартості та ефективності реконструкції житлового фонду присвячені праці багатьох науковців, що охоплюють економічні моделі, техніко-економічні показники, методи оптимізації проєктних рішень і підходи до енергоефективної модернізації. В українських роботах узагальнення критеріїв доцільності та економічної ефективності реконструкції подані, зокрема, у працях Пекарчук [2] та Слободенюка [3], де акцент зроблено на ролі технічного стану, просторових чинників і ринкової кон'юнктури. У європейських дослідженнях значна увага приділяється кількісним інструментам пріоритизації

заходів (наприклад, кривим граничних витрат на заощадження тепла) та політикам масштабування реновацій [1; 9]. Водночас міжнародні роботи фіксують сталі детермінанти перевищення кошторисів і способи їх прогнозування: управлінські та контрактні практики, коливання цін на ресурси, регуляторні вимоги й невизначеності, що дедалі частіше моделюються із залученням методів машинного навчання та інтерпретованості (SHAP) [5; 7]. Для України додаткове значення мають рекомендації щодо прозорості ціноутворення та гармонізації класифікацій/методів вимірювання робіт у проєктах відбудови [4], а також оцінки потреб відновлення, що відображають інфляцію та ринкові шоки [8]. Наявні дослідження підтверджують потребу у факторному підході, який поєднує економічні, технічні, організаційні та політичні чинники для підвищення прогнозової якості кошторисів і результативності реконструкцій.

Мета і завдання дослідження. У сучасній українській практиці оцінювання реконструкції житлових будівель переважає фокус на економічних показниках, тоді як у європейських підходах ширше інтегруються соціальні, екологічні та управлінсько-регуляторні аспекти. З огляду на повоєнний контекст України та необхідність масового відновлення житла, виникає потреба у цілісній рамці факторного аналізу, що поєднує технічні, економічні, організаційні та політичні чинники і дозволяє зіставити український та європейський досвід для підвищення прогнозової якості кошторисів і результативності проєктів.

Таким чином, метою дослідження є систематизація чинників, що впливають на вартість і ефективність реконструкції житлових будівель, інструментів кількісної

оцінки впливів (експертне оцінювання, статистичні методи, нечітка логіка, моделі машинного навчання) і умов їх застосування, та порівняння українських й європейських підходів до їх урахування в плануванні, оцінюванні та управлінні проектами.

Виклад матеріалу. Основні фактори, що впливають на вартість реконструкцій. Вартість реконструкції формується під впливом багатьох чинників. Технічний стан будівлі є одним з базових: що гірший стан (фізичний знос, пошкодження), то складніші й дорожчі роботи потрібні. В Україні важливість цього фактору підкреслюється тим, що оцінка стану об'єкта (через технічне обстеження) прямо впливає на визначення вартості реконструкції [3]. До технічних чинників належать також складність конструкції та масштаб проекту – наприклад, кількість поверхів, архітектурні особливості, щільність забудови й обмежений доступ до майданчика можуть ускладнювати роботи та збільшувати кошторис [2]. Зарубіжні дослідження підтверджують, що проектна складність є одним із ключових драйверів витрат: чим складніший і деталізованіший об'єкт, тим більше ресурсів потрібно [6].

Не менш вагомим є фактор цін на матеріали та ресурси. Післяповоєнна відбудова України супроводжується значною інфляцією будівельних матеріалів і дефіцитом сировини. Оцінки потреб реконструкції враховують інфляційні процеси, ринкові умови та навіть «surge pricing» – штучне здорожчання в регіонах масового будівництва [8]. Так, спільна оцінка уряду України, Світового банку та ЄС зазначає, що прогнозовані потреби на відбудову на найближче десятиліття враховують інфляцію, кон'юнктуру ринку, сплеск цін у зонах великого будівництва, підвищення страхових премій тощо. У європейських країнах коливання цін на енергоресурси та матеріали також впливають на рентабельність реновацій, але масштаб цих коливань зазвичай менший, ніж у кризових умовах України. Водночас глобальні фактори – наприклад, ціни на нафту – теж позначаються на кошторисах проєктів: за даними моделювання, ціна на нафту (яка визначає вартість палива, логістики, матеріалів) входить до

найсуттєвіших чинників, що підвищують вартість реконструкції [6].

Організаційно-економічні фактори відіграють значну роль у визначенні кінцевої вартості. Зокрема, на реконструкціях часто виникають ризики перевитрат через недоліки управління проєктом, неправильний вибір підрядників або неякісне планування. Дослідження міжнародного досвіду показують, що фактори на кшталт невдалої стратегії закупівель і контрагування, неналежної кваліфікації підрядників, а також слабого проєктного менеджменту суттєво впливають на перевищення кошторисів при реконструкціях [7]. Наприклад, опитування в будівельній галузі Малайзії виявило, що саме стратегія закупівель, компетентність підрядника, управлінські практики, наявність фінансування, доступність матеріалів та непередбачувані обставини (force majeure) є статистично значущими предикторами вартості реконструкції і відхилень від планового бюджету. Багато з цих чинників притаманні і європейським, і українським проєктам. В українських реаліях особливо актуальними є затримки фінансування та платежів, що можуть призводити до простоїв і подорожчання робіт. Моделювання з використанням машинного навчання підтверджує, що затримки з оплатами – один з топ-факторів, який підвищує кошторисну вартість реконструкцій [6].

Крім того, регуляторні вимоги і бюрократія впливають на вартість. В Україні система кошторисного ціноутворення потребує оновлення: експерти наголошують на необхідності впровадження міжнародних методів вимірювання робіт і класифікації витрат, перегляду застарілих нормативів та маржі, підвищення прозорості цін [4]. Наявність чітких норм та електронних систем обліку допоможе уникати корупційних накруток і тримати витрати під контролем. З іншого боку, надто суворі нові регуляції (наприклад, вимоги до енергоефективності будівель у ЄС) можуть збільшувати початкові інвестиційні витрати реконструкції. Таким чином, регуляторний фактор має двоякий вплив: вимагає додаткових витрат на виконання нормативів, але в перспективі підвищує ефективність та

якість проєктів. У згаданій моделі з використанням XGBoost одними з найвагоміших виявлено саме регуляторні вимоги та неадекватність проєктних рішень – ці чинники здатні суттєво збільшити кошторис, якщо вимоги змінюються або проєкт містить помилки [5].

Форс-мажорні ризики особливо актуальні для України у воєнний і повоєнний період. Нестабільна безпекова ситуація, ризики руйнувань під час будівництва, перебої з енергопостачанням тощо – все це додатково закладається в кошториси або стримує інвесторів. У ширшому контексті до непередбачуваних ризиків належать також несприятливі погодні умови, пандемії, коливання курсу валют. Досвід реконструкцій за кордоном показує, що форсе мажуре (непередбачувані обставини) значно впливають на вартість та строки таких проєктів [7]. Тому у договорах і бюджетах усе частіше передбачають резерви на покриття непередбачених витрат.

Фактори, що визначають ефективність та доцільність реконструкції. Ефективність реконструкції житлових будівель – поняття багатовимірне. Воно охоплює фінансову рентабельність (окупність інвестицій, зростання вартості майна), тривалість реалізації проєкту, а також соціальні та екологічні результати (покращення умов проживання, енергоефективність, зниження впливу на довкілля та інші). На практиці саме комбінація ключових факторів визначає техніко-економічну доцільність реконструкції конкретного об'єкта.

В українських дослідженнях ефективність реконструкції традиційно оцінювали через економічні показники – наприклад, зменшення експлуатаційних витрат чи приріст вартості нерухомості після оновлення [2]. Однак сучасний підхід вимагає врахування соціальних (комфорт, впливу на довкілля та інші) та екологічних (енергоспоживання, емісія CO₂) аспектів. Ефективність реконструкції житла слід розглядати ширше суто фінансових критеріїв – включаючи якість життя мешканців і сталий розвиток міського середовища. Це узгоджується з європейською практикою, де успіх проєкту все частіше вимірюється не

лише показником NPV/IRR, а й досягненням енергозбереження, покращенням екологічних показників будівлі та її впливу на громаду.

Серед факторів, що зумовлюють рентабельність реконструкції, можна виділити:

- **Очікувана економія та доходи:** Якщо реконструкція передбачає термомодернізацію, то майбутня економія енерговитрат стає вагомим чинником окупності. У ЄС часто розраховують cost-optimality – співвідношення витрат на модернізацію до зекономлених коштів за рахунок енергоефективності [1]. Якщо заходи дозволяють скоротити споживання тепла на 40–60 % за відносно помірних витрат, проєкт вважається високоефективним. Навпаки, досягнення надто високих стандартів (більше 60% економії) різко збільшує витрати і може бути невиправданим. Отже, фактор енергетичної ефективності впливає на економічну доцільність: є оптимальний рівень утеплення/оновлення, за яким вигоди і витрати збалансовані.

- **Термін реалізації проєкту:** Час – гроші, особливо в будівництві. Тривалість реконструкції впливає на сукупні витрати і відтермінування вигод. Аналіз невизначеностей у реконструкційних проєктах показав, що десятки чинників можуть спричинити затримки у строках [6]. Серед найкритичніших – погодні умови, затримки поставок, зміни в проєктах, фінансування та інші невизначеності. Управління цими чинниками безпосередньо впливає на успішність (дотримання графіка та бюджету) і, як наслідок, на ефективність інвестицій. Якщо проєкт суттєво вибивається з графіка, його рентабельність падає.

- **Доступність фінансування та ставка капіталу:** В Україні післявоєнна відбудова значною мірою залежить від міжнародної допомоги і пільгових кредитів. Якщо кошти доступні під низький відсоток або у вигляді грантів, багато реконструкцій стають економічно доцільними, тоді як за ринкових дорогих кредитів той самий проєкт може бути нерентабельним. Європейський досвід демонструє, що програми держпідтримки (субсидії, «теплі кредити», податкові пільги)

є вирішальними факторами для стимулювання реновацій, особливо енергозберігаючих [9]. Обмежений доступ до фінансування та високі початкові інвестиції – одні з головних бар'єрів масштабної модернізації будівель у ЄС. Отже, фінансово-кредитні умови (ставки, дотації) теж визначають ефективність: вони впливають на термін окупності проєкту.

● Інвестиційна привабливість об'єкта: Локація, ринкова кон'юнктура, потенціал подорожчання нерухомості після реконструкції – все це фактори, що мотивують чи стримують інвесторів. Українські автори відзначають, що реконструкція житла може бути дуже привабливою інвестицією завдяки відносно короткому періоду окупності та високій ліквідності оновленого житла за умови сприятливого ринку [3]. Особливо в містах з дефіцитом територій під нове будівництво реконструкція стає способом отримати прибуток, модернізуючи старі будівлі у привабливих районах [2]. Водночас у повоєнній Україні інвестиційну складову підривають високі ризики та загальна економічна невизначеність, що теж треба враховувати при плануванні проєктів.

Нарешті, поведінкові та соціальні фактори також впливають на успіх реконструкції, хоча їх важче виміряти. У європейському досвіді реновацій виявлено, що рішення власників житла про участь у програмі модернізації залежить від рівня обізнаності, довіри до підрядників та складності прийняття рішення [9]. Якщо мешканці не розуміють вигоди або не довіряють будівельним компаніям, проєкт може не відбутися. Тому успішні програми реконструкції за кордоном супроводжуються інформаційними кампаніями, консультативною підтримкою, щоб знизити бар'єри на рівні домогосподарств. В Україні до соціальних чинників можна віднести готовність мешканців тимчасово виїхати на час реконструкції, згоду співвласників багатоквартирного будинку, а також загальний психологічний ефект війни. Усі ці нематеріальні моменти впливають на практичну реалізацію проєктів та їх ефективність у ширшому сенсі.

Підходи до аналізу факторів та

моделювання. Враховуючи різноманітність чинників, у наукових дослідженнях застосовуються різні методи ідентифікації та аналізу факторів впливу. Традиційно в Україні використовувалися експертні оцінки: група фахівців здійснює огляд об'єкта, враховує всі можливі фактори і на основі досвіду та інтуїтивно-логічного аналізу робить висновок про доцільність реконструкції. Існують підходи до формалізації такої оцінки – наприклад, методи ієрархічного аналізу, коли експерти оцінюють вплив кожного чинника у балах, після чого обчислюється зважений інтегральний показник. Такий підхід дозволяє структурувати різноманітні фактори (технічні, економічні, соціальні) і прийняти рішення на основі сукупної експертної думки. Зокрема, у підручниках з реконструкції рекомендується реєструвати значення всіх релевантних факторів і будувати ієрархічну систему показників для оцінки проєкту [2]. Цей методологічний підхід набув подальшого розвитку у вигляді багатокритеріальних моделей оцінки ефективності (multi-criteria assessment), що використовуються і в європейській практиці.

Альтернативним напрямом є використання статистичних методів і моделей. Наприклад, дослідники застосували структурне моделювання (SEM) і факторний аналіз для виявлення ключових факторів невизначеності, що впливають на показники реконструкційних проєктів [6]. Через анкетування 226 фахівців було визначено 45 потенційних факторів-невизначеностей, з яких 25 виявилися критичними для результатів проєкту (вартість, тривалість, якість). Подальший експлораторний факторний аналіз згрупував ці 25 факторів у 8 категорій (груп) за спільною природою. Отримана модель чітко показує, на які групи ризиків слід звернути першочергову увагу при реконструкції. Інше дослідження тими ж авторами застосувало метод головних компонент та нечітку (fuzzy) оцінку для моделювання впливу невизначеностей на тривалість проєктів. Такі кількісні підходи дозволяють на основі даних минулих проєктів та опитувань квантифікувати вплив факторів, що особливо цінно для прогнозування ризиків перевищення строків

чи кошторису.

На передній план виходять також методи машинного навчання для оцінки вартості та ефективності реконструкцій. Свіже дослідження [5] запропонувало модель на основі градієнтного бустингу (XGBoost), яка прогнозує вартість проєкту реконструкції з урахуванням невизначеностей. Модель включала 45 потенційних факторів ризику та декілька параметрів самого проєкту; за допомогою методики SHAP було визначено, які фактори мають найбільший вплив на кошторис. Результат: п'ять факторів виявилися найвпливовішими для вартості реконструкції – це ціна на нафту, складність проєкту, затримки платежів, вимоги регуляторів і неякісний/недостатній дизайн проєкту. Включення цих чинників дозволило помітно підвищити точність моделі оцінки вартості. Важливо, що такі моделі не лише прогнозують цифри, а й дають аналітичне розуміння: вони висвітлюють, на що першочергово звернути увагу для оптимізації витрат (наприклад, стабілізувати фінансування чи спростити дизайн-процеси).

Таким чином, сучасний інструментарій аналізу факторів коливається від експертних якісних методів до кількісних моделей на основі даних. В європейській практиці популярними є оцінки життєвого циклу (LCCA) для порівняння сценаріїв реконструкції і «do-nothing», а також цифрові інструменти на основі BIM-технологій. Використання BIM (інформаційного моделювання будівель) підтримує управління витратами: можна моделювати різні варіанти реконструкції і одразу отримувати оцінку вартості та впливу змін, що підвищує прозорість і точність планування [4]. В Україні теж робляться кроки до впровадження BIM і єдиного електронного реєстру кошторисів, що має полегшити аналіз факторів і виявлення аномально високих цін.

Порівняння українського та європейського досвіду. Спільні риси. Більшість факторів, що впливають на успішність реконструкції, є універсальними для України і Європи. І технічний стан будівлі, і складність проєкту, і якість управління, і доступність фінансування – усюди ці чинники визначають, чи вкладеться

проєкт у бюджет і чи досягне поставлених цілей. Так само в обох контекстах зростають вимоги до комплексної оцінки ефективності: рахувати не лише гроші, але й соціальний та екологічний ефект. Поширеним підходом є використання багатокритеріальних систем показників, щоб охопити всі аспекти доцільності реконструкції [2]. Крім того, і Україна, і європейські країни зараз акцентують увагу на сталій реконструкції – врахуванні енергоефективності, скороченні викидів, адаптації до зміни клімату при відбудові житла [8]. В обох випадках кінцева мета – отримати сучасне, безпечне та ефективне житло замість застарілого фонду, витративши розумні кошти.

Відмінності. Водночас є і помітні відмінності, зумовлені контекстом. В Україні зараз унікально сильними є фактори, пов'язані з воєнними наслідками та трансформацією економіки. Наприклад, проблеми інфляції, дефіциту матеріалів та робочої сили, ризику нових руйнувань – ці чинники менш актуальні для мирних європейських країн. Також українська система ціноутворення історично відрізнялася від західної (кошторисні нормативи радянського типу). Звідси нагальна потреба імпортувати європейські стандарти вимірювання робіт (наприклад, системи Uniclass/Omniclass) та переглянути національні методики оцінки вартості [4]. Європейський досвід показує ефективність стандартизованих класифікаторів і прозорих кошторисних баз – Україна прагне перейняти ці практики для забезпечення прозорості і підзвітності у відбудові.

З іншого боку, у Європі значну роль відіграють поведінкові та політичні фактори, які в Україні мають свою специфіку. В ЄС, щоб стимулювати масову реновацію житла, доводиться долати інформаційні бар'єри та консерватизм власників: потрібні кампанії підвищення обізнаності, демонстраційні проєкти, довіра до нових інструментів (наприклад, «реноваційних паспортів») [9]. В Україні попит на реконструкцію часто диктується гострою необхідністю (зруйноване чи непридатне житло), тому мотивація населення є високою *per se*. Натомість ключовим стримуючим фактором стає брак ресурсів – без зовнішнього

фінансування мешканці просто не можуть відновити своє житло. В той час як у Європі бар'єром може бути небажання або сумніви домогосподарств, в Україні – фінансові обмеження та процедурні труднощі (наприклад, оформлення документів на компенсацію, дозвільні процеси тощо).

Ще одна відмінність – пріоритети реконструкції. Для ЄС реконструкція житла вписується в довгострокову стратегію декарбонізації: основний фокус – енергоефективність, «зелені» технології, цифровізація будівельного сектору. Для України ж на першому місці стоїть швидке відновлення базової придатності житла та інфраструктури, аби розв'язати гуманітарні проблеми. Тому часовий фактор і масштаб стоять інакше: Україні потрібно відбудовувати цілі міста за стислий період, тоді як європейські країни планомірно підвищують характеристики свого житлового фонду до 2050 року. Цей контраст визначає і вагу факторів: в Україні *швидкість та масовість* робіт часто пріоритетні, інакше люди залишаються без житла; у Європі *якість і оптимальність* реконструкції ставиться вище за темпи (щоб кожна інвестиція давала максимум користі в довгостроковій перспективі).

Висновки

На основі огляду можна зробити кілька узагальнень. По-перше, фактори вартості реконструкції є багатоаспектними: це і фізичні характеристики будівлі (знос, масштаб, конструктивна складність), і економічне оточення (ціни на ресурси, інфляція, доступність коштів), і організаційні

моменти (управління, підрядники, ризики). Критичні чинники в українському та європейському контексті здебільшого збігаються, хоча їхній прояв різниться. По-друге, ефективність та доцільність реконструкції визначається не лише прямими фінансовими показниками, а і соціально-екологічними наслідками. Найкращі практики вимагають враховувати повний комплекс критеріїв, від окупності інвестицій до покращення комфорту мешканців і зниження впливу на клімат. По-третє, підходи до аналізу факторів еволюціонують: від суто експертних оцінок до складних моделей з використанням статистики і штучного інтелекту. Це відкриває можливості для більш точного прогнозування ризиків та ухвалення обґрунтованих рішень щодо реконструкції. Наприклад, сучасні моделі можуть виявити «вузькі місця» – чи то ризик затримки фінансування, чи критична залежність від цін на паливо – і дозволяють проактивно цими ризиками управляти [6].

Для України, що стоїть перед безпрецедентним завданням відбудови, корисним є досвід Європи щодо стандартизації, прозорості та стійкості реконструкції. Впровадження найкращих практик – від уніфікації кошторисів до залучення громади – допоможе забезпечити, щоб обмежені ресурси були використані ефективно та з максимальною віддачею. З іншого боку, український досвід швидкого відновлення в умовах кризи може дати уроки Європі про мобілізацію сектору будівництва, інновації у прискоренні робіт та управління проектами в умовах невизначеності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hummel M., Büchele R., Müller A., Aichinger E., Steinbach J., Kranzl L., Toleikyte A., Forthuber S. The costs and potentials for heat savings in buildings : Refurbishment costs and heat saving cost curves for 6 countries in Europe. *Energy and Buildings*. 2021. Vol. 231. Pp. 110454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110454>
2. Пекарчук О. П. Реконструкція багатоквартирного житла з позиції економічної ефективності проектних вирішень. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : Архітектура*. 2013. № 757. С. 117–123. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPARX_2013_757_20
3. Слободенюк О. Інвестиційна привабливість проектів реконструкції житлового фонду. *Економічний дискурс*. 2024. Вип. 3–4. С. 96–103. URL: <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2024-2-9>
4. Іванова В. Ціноутворення при відбудові України : план підзвітності та прогресу. GMF. Серія про управління планом Маршалла для України. Жовтень 2024р. URL: <https://www.gmfus.org/sites/default/files/2024-11/Prising%20Ukrainian%20Reconstruction%20UKR.pdf>
5. Muhammad Aliyu Yamusa, Haruna Sa'idu Lawal, Rilwan Shuaib Abdulrahman, Abdullahi Sulaiman Salisu, Abdullahi Saka, Muawiya Abubakar, Muhammad Abdullahi. A machine-learning model for estimating construction

renovation costs. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 2025. URL: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-10-2024-0213>

6. Abdulmalik Abba Dandago, Muhammad Aliyu Yamusa, Haruna Sa'idu Lawal, Mu'awiya Abubakar, Muhammad Abdullahi, Bello Mahmud Zailani. Impact of uncertainty factors on the performance of building renovation projects. *Journal of Engineering, Design and Technology*. 2025. URL: <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2024-0182>

7. Azlan Shah Ali, Nur Farhana Azmi, Timothy Kurannen Baaki. Cost performance of building refurbishment works: the case of Malaysia. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 9 April 2018. № 36 (1). Pp. 41–62. URL: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-02-2017-0010>

8. «Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment» (Світовий Банк, Єврокомісія, ООН, 2023). URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/03/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment>

9. Barbosa G., Almeida M. Strategies for Implementing and Scaling Renovation Passports : A Systematic Review of EU Energy Renovation Policies. *Sustainability*. 2025. № 17. Pp. 2289. URL: <https://doi.org/10.3390/su17052289>

REFERENCES

1. Hummel M., Büchele R., Müller A., Aichinger E., Steinbach J., Kranzl L., Toleikyte A. and Forthuber S. The costs and potentials for heat savings in buildings : Refurbishment costs and heat saving cost curves for 6 countries in Europe. *Energy and Buildings*. 2021, vol. 231, pp. 110454. URL: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110454>

2. Pekarchuk O.P. *Rekonstruktsiya bahatokvartyrnoho zhitla z pozytsiyi ekonomichnoyi efektyvnosti proektnykh vyrishen* [Reconstruction of Multi-Apartment Housing from the Perspective of the Economic Efficiency of Design Solutions]. *Visnyk Natsional'noho universytetu "L'vivs'ka polytekhnika". Seriya: Arkhitektura* [Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic". Series : Architecture]. 2013, no. 757, pp. 117–123. (in Ukrainian).

3. Slobodeniuk O.V. *Investytsiina pryvablyvist proektiv rekonstruktsii zhytlovoho fondu* [Investment Attractiveness of Housing Stock Reconstruction Projects]. *Ekonomichnyi dyskurs* [The Economic Discourse]. 2024, no. 3–4, pp. 96–103. (in Ukrainian).

4. Ivanova V. *Tsinoutvorennya pry vidbudovi Ukrayiny : plan pidzvynosti ta prohresu* [Pricing Ukrainian Reconstruction : An Accountability and Progress Plan]. German Marshall Fund (GMF), Marshall Plan for Ukraine series, October 2024. URL: <https://www.gmfus.org/marshall-plan-ukraine> (in Ukrainian).

5. Muhammad Aliyu Yamusa, Haruna Sa'idu Lawal, Rilwan Shuaib Abdulrahman, Abdullahi Sulaiman Salisu, Abdullahi Saka, Muawiya Abubakar and Muhammad Abdullahi. A machine-learning model for estimating construction renovation costs. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 2025. URL: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-10-2024-0213>

6. Abdulmalik Abba Dandago, Muhammad Aliyu Yamusa, Haruna Sa'idu Lawal, Mu'awiya Abubakar, Muhammad Abdullahi and Bello Mahmud Zailani. Impact of uncertainty factors on the performance of building renovation projects. *Journal of Engineering, Design and Technology*. 2025. URL: <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2024-0182>

7. Azlan Shah Ali, Nur Farhana Azmi and Timothy Kurannen Baaki. Cost performance of building refurbishment works : the case of Malaysia. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 9 April 2018, no. 36 (1), pp. 41–62. URL: <https://doi.org/10.1108/IJBPA-02-2017-0010>

8. World Bank; European Commission; United Nations. Updated Ukraine Recovery and Reconstruction Needs Assessment. Press release, March 23, 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/03/23/updated-ukraine-recovery-and-reconstruction-needs-assessment>

9. Barbosa G. and Almeida M. Strategies for Implementing and Scaling Renovation Passports : A Systematic Review of EU Energy Renovation Policies. *Sustainability*. 2025, no. 17, pp. 2289. URL: <https://doi.org/10.3390/su17052289>

Надійшла до редакції: 21.11.2025.