

## Стратегії збереження архітектурної спадщини та пошкоджених будівель, як елемент повоєнного відновлення.

Валерія Ковальська, магістр<sup>1</sup> (ORCID: 0009-0007-5675-1793),  
Данило Лопушинський, магістр<sup>1</sup> (ORCID: 0009-0002-7727-9612)

<sup>1</sup> Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

### АНОТАЦІЯ

Дослідження присвячене стратегіям збереження архітектурної спадщини та пошкоджених будівель у процесі відновлення відновлення України. Методом є формування підходів, що поєднують реставрацію, адаптивне використання та впровадження сучасних технологій для збереження культурної цінності й функціональності об'єктів. Методологія обґрунтовується на аналізі міжнародного досвіду та принципів сталого розвитку. Отримані результати пропонують нову модель інтеграції історичної спадщини в сучасне міське середовище.

Ключові слова: *повоєнне відновлення, реконструкція, реставрація, історичне середовище, стратегії збереження, архітектурна спадщина, стійка архітектура.*

### 1. ВСТУП

Після масштабних руйнувань, спричинених війною, питання збереження архітектурної спадщини та відновлення пошкоджених будівель набуло стратегічного значення для формування ідентичності та сталого розвитку українських міст. Сучасні підходи до реставрації вимагають поєднання традиційних технік із цифровими технологіями — 3D-скануванням, параметричним моделюванням, системами моніторингу конструкцій — що забезпечують точність аналізу, прогнозування деформацій і контроль процесів консервації. У межах архітектурної системи ці інструменти взаємодіють як інтегрована мережа збору, обробки та візуалізації даних, створюючи основу для ефективного прийняття рішень у процесі відновлення. Таким чином, технологічна синергія між реставраційними практиками та цифровими методами відкриває нові можливості для сталого збереження історичного середовища у постконфліктний період.

### 2. МЕТА РОБОТИ:

Метою дослідження є визначення ефективних стратегій збереження архітектурної спадщини та пошкоджених будівель у процесі повоєнного відновлення, з урахуванням принципів сталого розвитку. Робота спрямована на узагальнення міжнародного досвіду, аналіз технологічних рішень та розроблення інтеграційної моделі, що поєднує реставраційні методи, адаптивне використання об'єктів і сучасні цифрові інструменти моніторингу та реконструкції. Отримані результати мають на меті сприяти формуванню науково обґрунтованих підходів до відновлення культурного середовища України.

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ ТА ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНОЇ СПАДЩИНИ

Сучасні підходи до реставрації архітектурної спадщини базуються на інтеграції цифрових технологій, що забезпечують точне фіксування, аналіз та управління процесами консервації історичних об'єктів. Ключову роль у цьому відіграє створення цифрового двійника пам'ятки, який формується шляхом поєднання даних лазерного сканування (LiDAR) та фотограмметрії. Отримані

просторові моделі дозволяють детально відтворювати геометрію, структуру і стан поверхонь без фізичного втручання у матеріал пам'ятки.

На наступному етапі дані інтегруються у BIM-системи, які структурують інформацію про конструктивні елементи, матеріали та ступінь пошкоджень. Це створює багаторівневу модель об'єкта, що поєднує геометричні, семантичні та аналітичні параметри. Інтеграція BIM із геоінформаційними системами (GIS) дозволяє формувати територіальні бази даних, у яких зосереджена повна інформація про об'єкти культурної спадщини в межах міського простору. Такий підхід сприяє просторовому моніторингу та визначенню пріоритетів реставраційних втручань.

Використання цифрових технологій створює передумови для системного управління життєвим циклом історичних будівель, починаючи від документування до контролю стану під час експлуатації. Єдині стандартизовані протоколи обміну даними забезпечують сумісність різних програмних середовищ і сприяють формуванню інтегрованої цифрової екосистеми в галузі реставрації. Завдяки цьому фахівці отримують інструмент для прогнозування деформацій, оцінки ризиків і розроблення оптимальних стратегій збереження.

Таким чином, цифрова трансформація реставраційних процесів забезпечує перехід від фрагментарної документації до комплексного управління спадщиною, підвищуючи точність, ефективність і наукову обґрунтованість прийнятих рішень у процесі відновлення архітектурних об'єктів.

### 4. МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА АРХІТЕКТУРНІ СТРАТЕГІЇ ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ БУДІВЕЛЬ.

Методологія відновлення пошкоджених архітектурних об'єктів ґрунтується на принципах автентичності, мінімального втручання та зворотності реставраційних рішень. Її основу становить поєднання історико-архітектурного аналізу з цифровими методами моделювання, що забезпечує можливість оцінити ступінь збереження матеріальної структури та спрогнозувати поведінку конструкцій у процесі експлуатації. На етапі діагностики стану об'єкта використовується цифрова фіксація у форматі 3D-моделі, яка дозволяє виконати порівняльний аналіз деформацій і визначити

критичні ділянки для втручання. Отримані дані інтегруються у BIM-середовище, де формується інформаційна модель будівлі, що поєднує архітектурні, конструктивні та матеріальні характеристики. Це створює можливість для моделювання реставраційних сценаріїв та оптимізації технічних рішень відповідно до ступеня пошкодження.

Архітектурні стратегії відновлення передбачають адаптивне використання історичних споруд, коли збережена структура поєднується з новими функціональними рішеннями. Такий підхід забезпечує продовження життєвого циклу будівлі та її інтеграцію в сучасний міський контекст без втрати історичної цінності. Використання інноваційних матеріалів і систем мікрокліматичного контролю дозволяє стабілізувати внутрішнє середовище та підвищити енергоефективність об'єкта, не змінюючи його архітектурної автентичності.

Методологічна ефективність цих стратегій полягає у балансі між науковим підходом і проектною гнучкістю, що дозволяє зберегти історичну достовірність при одночасній модернізації функцій та інженерних систем. Таким чином, відновлення пошкоджених будівель перетворюється на комплексний процес, у якому технічна точність поєднується з культурною відповідальністю, формуючи підґрунтя для сталого розвитку архітектурного середовища України.

## 5. СТРАТЕГІЇ ІНТЕГРАЦІЇ РЕСТАВРАЦІЙНИХ ПРАКТИК У СИСТЕМУ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ.

Сучасне повоєнне відновлення міст вимагає комплексного підходу, у якому реставрація архітектурної спадщини розглядається як невід'ємна частина стратегічного планування. Інтеграція реставраційних практик у систему урбаністичного розвитку дозволяє поєднати технічні, культурні та соціальні аспекти трансформації середовища, забезпечуючи сталість процесів реконструкції. У цьому контексті реставрація виступає не лише фаховою дисципліною, а й механізмом формування просторової та культурної ідентичності міста.

Ключовою умовою ефективності є взаємодія між різними рівнями управління — від локальних ініціатив до національних програм. На місцевому рівні важливу роль відіграє партисипативне планування, яке забезпечує участь громад у визначенні пріоритетів збереження та нових сценаріїв використання об'єктів. На державному рівні — необхідність розроблення інтегрованих політик, що поєднують реставраційні стандарти, екологічні принципи та цифрові інструменти моніторингу. Такий підхід дозволяє створити єдину систему управління спадщиною, орієнтовану на довгострокову цінність, а не лише на оперативне відновлення.

Інтеграційні стратегії також передбачають залучення сучасних технологій у процеси проектування й експлуатації об'єктів. Використання BIM- і GIS-систем дає змогу формувати бази даних пошкоджених споруд, оптимізувати процеси реставрації та координувати їх з урбаністичними програмами. Водночас адаптивне використання історичних будівель, впровадження енергоефективних технологій та екологічних матеріалів створюють передумови для сталого розвитку.

Таким чином, ефективна інтеграція реставраційних практик у систему повоєнного відновлення визначає нову

модель взаємодії між культурною спадщиною, технологічним прогресом та соціальною відповідальністю. Це формує підґрунтя для відродження міст як цілісних живих організмів, де архітектурна пам'ять стає не лише свідченням минулого, а й ресурсом для майбутнього розвитку.

## 6. ВИСНОВОК

Сучасні стратегії відновлення пошкоджених будівель вимагають комплексного поєднання реставраційних технологій і цифрових інструментів управління архітектурною спадщиною. Використання 3D-сканування, фотограмметрії та BIM-моделювання забезпечує точне документування стану пам'яток і створює основу для прогнозування деформацій, планування втручань та оцінки їхньої ефективності. Інтеграція цифрових моделей із геоінформаційними системами формує просторові бази даних для моніторингу об'єктів у реальному часі та підвищує точність управлінських рішень. Залучення громад, застосування екологічних матеріалів і впровадження енергоефективних технологій перетворюють реставрацію на інструмент сталого розвитку міського середовища. Отже, цифрово орієнтована реставрація стає не лише технічним процесом збереження архітектурної спадщини, а й основою для відновлення культурної ідентичності та формування нової якості життя у повосенних містах України.

## Список літератури

- [1] Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention. Paris: *UNESCO World Heritage Centre*, 2021. 168 p.
- [2] Селіванова, І. М. Реставрація та адаптація історичних споруд у контексті сталого розвитку міст. Київ. КНУБА, 2021. 176 с.
- [3] Гончаренко, В. О. Інноваційні методи реставрації архітектурних об'єктів у повоєнний період. *Вісник НУ «Львівська політехніка»*. Серія «Архітектура». 2022. №2(45). С. 57–64.
- [4] Save Ukrainian Heritage. Digital Heritage Documentation and Restoration Projects in Ukraine. Kyiv. SUH Initiative, 2023. 54 p.
- [5] Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council. *On the Energy Performance of Buildings (EPBD Recast)*. Official Journal of the European Union, 2018. 45 p.
- [6] Кузнецов, Д. В. BIM-технології у реставрації архітектурної спадщини. *Архітектура і сучасні інформаційні технології*. 2020. №4. С. 12–19.
- [7] Mileto, C., Vegas, F., García-Soriano, L., Cristini, V. (Eds.). *Architectural Conservation and Restoration in Post-Conflict Contexts*. Boca Raton: CRC Press, 2020. 290 p.