

Піліпака Л. М., к.т.н., доцент, Ничипорук Р. В., аспірант
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, l.m.pilipaka@nuwm.edu.ua, r.v.nychporuk@nuwm.edu.ua)

ПЛАНУВАННЯ ВІДБУДОВИ ЗРУЙНОВАНИХ МІСТ З УРАХУВАННЯМ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІСТОРИЧНОЇ СПАДЩИНИ ТА СТВОРЕННЯ ІНКЛЮЗИВНОГО ПРОСТОРУ

У статті розглянуто виклики та можливості, які постають перед Україною у процесі відновлення зруйнованих міст, з особливим акцентом на збереженні історичної спадщини та створенні інклюзивних міських просторів. Наведено аналіз сучасних підходів до відбудови, зокрема інноваційних технологій та соціально орієнтованих практик.

***Ключові слова:* післявоєнне відновлення; історична спадщина; інклюзивний простір; міське планування.**

Актуальність теми є дуже важливою, оскільки Україна стикається з величезними викликами від збройних конфліктів, які спричинили масштабні руйнування її міст і сіл. Ці руйнації не лише фізично знищили інфраструктуру і житло, але й серйозно вплинули на історичні та культурні пам'ятки. Важливість збереження цих пам'яток полягає не тільки в їхній архітектурній та естетичній цінності, але й у тому, що вони є свідками історії, формуючи культурну ідентичність нації.

Перед відновленням стоїть завдання не тільки відбудувати зруйноване, але й переосмислити міське планування, інтегрувати сучасні технології, створити інклюзивні простори та зберегти історичну цінність тих об'єктів, які вдалося врятувати. Ефективні стратегії відновлення вимагають залучення широкого спектру експертів та активної участі громадськості, з урахуванням потреб місцевих жителів та стратегічних інтересів національного розвитку.

Метою дослідження є висвітлення викликів і можливостей, які стоять перед Україною в процесі відновлення зруйнованих міст, з особливим акцентом на збереженні історичної спадщини та створенні інклюзивних міських просторів. Мета показати, як через інтеграцію традиційних підходів та сучасних інновацій можна досягти збалансованого розвитку.

Завдання дослідження:

- проаналізувати проблеми, які виникають під час відбудови міст;
- розглянути різні концептуальні підходи до відбудови;
- оцінити ефективність застосування сучасних технологій у відновленні міст;
- визначити ролі громадськості в процесі планування та відновлення.

Методологія дослідження. Для досягнення мети та вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження:

- аналітичний метод – для аналізу наукової літератури та статистичних даних про післявоєнне відновлення міст;
- порівняльний метод – для порівняння досвіду країн світу в післявоєнному відновленні міст;
- експертний метод – для отримання думок та рекомендацій від експертів у галузі післявоєнного відновлення міст в Україні;
- опитування – для отримання думок та рекомендацій від мешканців міст щодо післявоєнного відновлення міст в Україні;
- SWOT-аналіз, що дозволяє визначити сильні та слабкі сторони існуючих підходів до відновлення міст, а також можливості та загрози відновлення.

Основні виклики у відбудові міського простору. Відбудова міського простору в Україні стикається з рядом серйозних викликів (рис. 1). Насамперед критично важливо швидко відновити базову інфраструктуру, як-от водопостачання, електрика, і комунікаційні мережі. Також необхідно забезпечити житлом тих, хто втратив свої домівки, та відновити громадські простори, що сприятимуть соціальному згуртуванню. Логістичні проблеми, такі як пошкодження доріг і мостів, ускладнюють доставку матеріалів, необхідних для реконструкції. Фінансування є ще одним важливим аспектом, оскільки знадобляться значні кошти для відновлення масштабної інфраструктури. Важливим є також планування та координація між різними учасниками процесу відбудови. Не можна ігнорувати і соціально-економічні аспекти: потрібно враховувати потреби місцевого населення, забезпечуючи доступ до освіти, охорони здоров'я та роботи. Екологічна стійкість та збереження культурної ідентичності також повинні бути інтегровані в плани відбудови, щоб забезпечити стале майбутнє та зміцнити національний дух.

Специфіка руйнувань Українських міст. Руйнування українських міст під час воєнних конфліктів має декілька

особливостей, які ускладнюють процес відбудови.



Рис. 1. Зруйновані міста України

1. **Масштабність руйнувань:** Руйнування, які зазнали українські міста, охоплюють великі території, включаючи житлові райони, промислові об'єкти та інфраструктурні споруди. Такі масштаби вимагають значних ресурсів і часу для відновлення. Наприклад, у деяких містах цілі квартали були повністю знищені, що ускладнює не тільки реконструкцію окремих будівель, але й відновлення міської інфраструктури в цілому. Важливою проблемою є забезпечення безперервності та послідовності відбудовчих робіт, особливо в

умовах обмежених ресурсів та можливих повторних руйнувань у зонах активних бойових дій.

2. **Руйнування історичних та культурних об'єктів:** Збереження історичної спадщини є критично важливим аспектом відбудови міст. Війна не обходить стороною історичні пам'ятки, що не тільки є культурною втратою, але й знищує ідентичність народу. Відновлення та реставрація таких об'єктів вимагають особливого підходу, додаткових інвестицій та часу. Окрім фізичного відновлення, важливо також відновити символічне значення цих пам'яток для громад, які їх оточують. Наприклад, у багатьох містах були зруйновані церкви, театри та інші об'єкти, які є частиною національної культурної спадщини.
3. **Нерівномірність руйнувань:** У деяких районах міст руйнування можуть бути поверхневими, тоді як в інших — повністю знищені цілі квартали. Це створює складнощі у плануванні відбудови та розподілі ресурсів. Міське планування повинно враховувати різні рівні пошкоджень, що вимагає гнучких і адаптивних рішень. Крім того, нерівномірність руйнувань ставить перед планувальниками задачу збереження соціальної згуртованості, адже різний ступінь відновлення може призвести до появи соціальної напруги між районами з різним рівнем розвитку.
4. **Постійна загроза нових пошкоджень:** У місцях активних бойових дій існує ризик повторного руйнування, що робить інвестиції у відбудову ризикованими і затягує процес відновлення. Це викликає додаткові труднощі для уряду та приватних інвесторів, які повинні зважати на можливі ризики і обирати більш стійкі та адаптивні рішення. Відновлення в таких умовах вимагає стратегічного підходу та ефективного використання ресурсів, щоб мінімізувати можливі втрати.
5. **Проблеми з документацією:** Втрата документації на зруйновані будівлі або відсутність повної інформації про стан будівель до руйнування створює серйозні перешкоди у відновлювальних роботах. Без точної документації важко оцінити обсяг робіт та необхідні матеріали для відновлення, що може затримати процес реконструкції та збільшити його вартість. Відсутність даних також ускладнює планування та контроль за виконанням робіт, підвищуючи ризик виникнення помилок або неефективного використання ресурсів

Вплив війни на міську інфраструктуру: Війна наклала глибокий вплив на інфраструктуру українських міст, створюючи значні виклики та потреби у відновленні:

1. **Пошкодження транспортної інфраструктури:** Дороги, мости, залізниці та аеропорти зазнали серйозних ушкоджень, що ускладнює не тільки повсякденне життя громадян, але й



логістику гуманітарної допомоги та відновлювальних робіт. Відновлення цих елементів є критично важливим для нормалізації життя та відновлення економіки.

2. **Руйнування комунальних систем:** Системи водопостачання та каналізації часто були пошкоджені або знищені, що призвело до проблем з гігієною та доступом до питної води. Електромережі та газопроводи також постраждали, залишаючи мешканців без основних комунальних послуг.
3. **Знищення житлового фонду:** Велика кількість житлових будинків була зруйнована або серйозно пошкоджена. Це створило критичну потребу в тимчасовому та постійному житлі для великої кількості людей, що також ускладнює процес відновлення.
4. **Переривання громадських та соціальних послуг:** Школи, лікарні, університети та інші громадські установи зазнали руйнувань, що впливає на освіту, охорону здоров'я та соціальне забезпечення. Відновлення цих послуг є ключовим для підтримки стабільності та відновлення в містах.
5. **Екологічні забруднення:** Військові дії часто призводять до забруднення навколишнього середовища через використання важкої техніки та розриви боєприпасів, що може мати довгострокові наслідки для екосистеми та здоров'я людей.

Підходи та технології збереження історичних споруд

Збереження історичних споруд вимагає комплексного підходу та використання спеціалізованих технологій. Ось декілька ключових методів та технологій, які застосовуються у цій галузі:

1. **Фотограмметрія та 3D-сканування:** Фотограмметрія та 3D-сканування (рис. 2) є основними технологіями, які дозволяють створювати високоточні цифрові моделі історичних споруд. Ці моделі використовуються для детального аналізу стану будівель та планування реставраційних робіт. Завдяки фотограмметрії, можна створювати тривимірні моделі, що відображають поточний стан будівель, з точністю до міліметра. Це особливо важливо для об'єктів, які мають складну архітектурну структуру або є частково зруйнованими.



Рис. 2. Приклад фотограмметрії та 3D-сканування

- 2. Використання дронів для моніторингу:** Дрони відіграють важливу роль у збереженні та відновленні історичних споруд, дозволяючи проводити моніторинг стану будівель без необхідності безпосереднього втручання в їх структуру. Дрони обладнані високоякісними камерами та сенсорами, що дозволяють отримувати детальні зображення та дані про стан споруд з різних ракурсів і висот. Це особливо корисно для доступу до важкодоступних місць, таких як дахи або фасади, де проведення звичайних оглядів може бути небезпечним або технічно складним. Моніторинг за допомогою дронів дозволяє оперативно виявляти тріщини, деформації, відшарування матеріалів та інші проблеми, що потребують негайного втручання.
- 3. Аналіз структурних пошкоджень:** Сучасні технології також дозволяють проводити глибокий аналіз структурних пошкоджень історичних споруд. Використання методів неруйнівного контролю, таких як ультразвукова діагностика, тепловізійне сканування та рентгенівська томографія, дозволяє отримати інформацію про внутрішній стан матеріалів та виявити приховані дефекти. Ці методи допомагають оцінити міцність конструкцій, виявити слабкі місця, що можуть призвести до подальшого руйнування, та розробити ефективні заходи для їх укріплення або реставрації.
- 4. Цифрове архівування:** Цифрове архівування є невід'ємною частиною сучасного підходу до збереження історичних споруд. Воно включає створення детальних цифрових записів про стан



будівель, включаючи їх архітектурні плани, фотографії, 3D-моделі, історичні документи та звіти про реставраційні роботи. Такі архіви не тільки забезпечують збереження важливої інформації для майбутніх поколінь, але й слугують базою даних для подальших реставраційних втручань. У разі повторного руйнування або пошкодження, цифровий архів може стати важливим інструментом для точного відтворення об'єкта.

5. **Інтеграція інформаційних технологій у процеси управління:** Сучасні інформаційні технології дозволяють створювати інтегровані системи управління процесами реставрації та збереження історичних об'єктів. Це включає використання програмного забезпечення для планування, моніторингу, документації та аналізу даних, що дозволяє більш ефективно керувати проектами відновлення. Наприклад, геоінформаційні системи (ГІС) можуть бути використані для створення інтерактивних карт, які відображають місцезнаходження та стан історичних об'єктів, що полегшує процес планування та координації робіт.

Важливість інклюзивного простору. Інклюзивність є особливо важливою в сучасній Україні через значні соціальні та фізичні виклики, які виникли внаслідок триваючих військових дій. Ці дії спричинили масштабні руйнування та збільшили кількість людей з інвалідністю, зокрема ветеранів та цивільних осіб, які отримали травми. Забезпечення інклюзивності впливає на те, що всі громадяни, незалежно від своїх фізичних чи сенсорних обмежень, можуть повноцінно взяти участь в соціальному житті, мати доступ до робочих місць, освіти та громадських служб. Врахування інклюзивності в процесі відбудови та розвитку міських просторів сприяє створенню більш справедливого та гостинного суспільства, яке зможе ефективно відновитися та процвітати після завершення війни.

Доступність і безпека в інклюзивному міському плануванні відіграють ключову роль у створенні простору, де кожен член суспільства може відчувати себе помітним і захищеним. Ось декілька основних аспектів, на які потрібно звернути увагу:

1. **Фізична доступність:** Міське середовище повинно бути оснащене таким чином, щоб люди з будь-якими обмеженнями могли безперешкодно користуватися громадськими просторами, будівлями та транспортом. Наявність пандусів,

ліфтів, автоматичних дверей та інших засобів, що полегшують доступ, є необхідними.

2. **Сенсорна доступність:** Важливо забезпечити доступ до інформації у громадських просторах для людей з порушеннями зору та слуху через тактильні покажчики, звукові сигнали та шрифт Брайля.
3. **Психологічний комфорт:** Міські планувальники повинні враховувати не тільки фізичну, але й психологічну доступність для того щоб громадські простори сприяли відчуттю спокою та безпеки. Чітке маркування, достатнє освітлення та відсутність перепон на шляхах руху сприяють загальному відчуттю комфорту та безпеки.
4. **Безпека:** Міські простори мають бути безпечними, з ефективними заходами забезпечення безпеки, такими як відеонагляд, добре освітлені та чисті вулиці, а також надійні системи реагування на надзвичайні ситуації. Важливо убезпечити громадські простори від будь-яких видів загроз, включаючи фізичні або соціальні.
5. **Адаптація під потреби:** Враховуючи, що багато людей отримали інвалідність внаслідок військових дій, міста повинні бути адаптовані для виконання їхніх особливих потреб. Залучення спільноти в процес планування може допомогти ідентифікувати ці потреби та забезпечити їхнє врахування у міському дизайні.

Перспективи подальших досліджень. У контексті складної ситуації, що склалася внаслідок збройних конфліктів, виникає необхідність у розробці нових підходів до вибору планувальних рішень для відновлення міських структур. Наше попереднє дослідження заклало фундамент для розуміння основних викликів та можливостей у цій сфері. Однак, для того, щоб забезпечити ефективне відновлення міст, необхідно розробити більш комплексні методології, які враховуватимуть широкий спектр факторів: економічні, соціальні, містобудівні, екологічні показники та стан інфраструктури після військових дій. Тому в рамках майбутнього дослідження ми плануємо впровадити інтегральний показник вибору планувального рішення, що дозволить систематично оцінювати різні варіанти відновлення. Такий підхід, що був лише згаданий у цій роботі, буде докладно розглянутий і застосований у наступних дослідженнях. Ми впевнені, що розробка та впровадження цього показника сприятиме прийняттю

обґрунтованих і ефективних рішень, які відповідатимуть сучасним вимогам і викликам, з якими стикаються українські міста.

Висновки. Відновлення міст в Україні має здійснюватися з урахуванням збереження культурної спадщини та створення інклюзивних просторів. Сучасні технології та громадська участь відіграють важливу роль у цьому процесі, забезпечуючи баланс між традиційними підходами та інноваціями. Інклюзивне планування, яке враховує потреби всіх верств населення, є ключовим для створення сталого та процвітаючого суспільства. Подальші дослідження будуть зосереджені на розробці конкретних інструментів та методологій для оцінки і прийняття планувальних рішень, що забезпечать комплексне і якісне відновлення міських структур. Такий підхід забезпечує плавний перехід від загальних питань до більш конкретних методологій, на яких ви зосередитися у своїх наступних дослідженнях.

1. Gehl J. Cities for people. Island Press. 2010. 2. Drozdov&Partners. New living environment housing typologies for a changing Ukraine. 2024. 3. Montgomery C. Happy city: transforming our lives through urban design. Macmillan. 2013. 4. Harrison R. Heritage: Critical Approaches. Routledge. 2013. 5. Glaeser E. L. Triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier. Penguin. 2011. 6. Throsby D. The Economics of Cultural Heritage. 2012.

REFERENCES:

1. Gehl J. Cities for people. Island Press. 2010. 2. Drozdov&Partners. New living environment housing typologies for a changing Ukraine. 2024. 3. Montgomery C. Happy city: transforming our lives through urban design. Macmillan. 2013. 4. Harrison R. Heritage: Critical Approaches. Routledge. 2013. 5. Glaeser E. L. Triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier, and happier. Penguin. 2011. 6. Throsby D. The Economics of Cultural Heritage. 2012.

**Pilipaka L. M., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor,
Nychporuk R. V., Post-graduate Student** (National University of Water
and Environmental Engineering, Rivne)

PLANNING THE RECONSTRUCTION OF DESTROYED CITIES, TAKING INTO ACCOUNT THE PRESERVATION OF HISTORICAL HERITAGE AND THE CREATION OF INCLUSIVE SPACES

This article addresses the challenges and opportunities in reconstructing war-torn Ukrainian cities, focusing on preserving historical heritage and creating inclusive urban spaces. Armed conflicts have devastated infrastructure, housing, and cultural monuments vital to national identity. The article explores how traditional methods can be integrated with modern innovations for balanced urban development during post-war recovery.

Key reconstruction challenges include the scale of destruction, complexities in heritage preservation, uneven damage distribution, and ongoing threats. These require a comprehensive approach, including rapid restoration of infrastructure, housing for displaced populations, and rebuilding public spaces to foster social cohesion.

The paper emphasizes technological advancements crucial to restoration. Photogrammetry and 3D scanning provide precise digital models of historical structures for analysis and planning. Drones monitor building conditions, particularly in hard-to-reach areas, improving restoration safety and accuracy. Non-destructive testing methods like ultrasound, thermographic scanning, and X-ray tomography are vital for assessing damage and planning restorations.

Digital archiving is highlighted as essential for preserving records of historical buildings and restoration efforts, ensuring critical information is available for future work. The integration of information technology, such as geographic information systems (GIS) for planning and documentation, is discussed to enhance project efficiency.

The article concludes with recommendations for developing an integrated indicator for urban planning solutions that consider economic, social, urban planning, and environmental factors, alongside infrastructure conditions post-conflict. This approach supports informed decision-making and sustainable reconstruction of Ukraine's cities, preserving heritage and creating inclusive urban environments.

***Keywords:* post-war reconstruction; historical heritage; inclusive space; urban planning; technological innovation.**