

# КОМПОНЕНТИ «РОЗУМНОГО МІСТА» ДЛЯ ПРОЕКТІВ ВІДБУДОВИ ТА РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

Виконано дослідження використання компонентів «розумного міста» для проєктів відбудови та розвитку міст. Запропоновано комплексний підхід аналізу та можливості використання складових концепції розумного міста на різних рівнях будівництва. Такий підхід дозволяє запровадити модулі для поступового розвитку та удосконалення територіальних систем в місті.

**Ключові слова:** відновлення міст, відбудова міст, руйнування міст, розвиток міст, розумне місто, інфраструктура, енергоефективність, транспорт, енергоефективність, залучення громадян, проєкти відбудови.

## *Abstract*

*A study of the use of "smart city" components for urban reconstruction and development projects was carried out. A comprehensive approach to analysis and the possibility of using the components of the concept of a smart city at different levels of construction is proposed. This approach allows for the introduction of modules for the gradual development and improvement of territorial systems in the city.*

**Key words:** urban regeneration, urban reconstruction, urban destruction, urban development, smart city, infrastructure, energy efficiency, transport, energy efficiency, citizen involvement, reconstruction projects.

## **Вступ**

Триваюче російське вторгнення в Україну продовжує завдавати значних економічних і соціальних втрат через значні збитки виробничим активам та інфраструктурі, обмежений доступ до ринку та переміщення робочої сили. Руйнування міст і велика міграція з охоплених війною територій – це великі виклики для повоєнної відбудови України.

Через агресію РФ в Україні зруйновано понад 350 тисяч житлових об'єктів, понад 30% інфраструктури пошкоджено, а цілі міста зруйновані. 7,8 мільйонів людей покинули країну, і приблизно стільки ж дітей серйозно постраждали через відсутність шкіл, лікарень та електроенергії [1].

Україна вже зараз потребує проєктів відбудови міст, надзвичайно важливо створити бачення нової успішної держави зі зростаючою економікою, стійкою енергетикою та інклюзивною інфраструктурою.

Протягом усієї історії людства цивілізації відбудовували свої міста. Рим після того, як його пограбували галли. Лондон і Чикаго після великих пожеж у 1666 і 1871 роках. Сан-Франциско після великого землетрусу та пожежі 1906 року. Берлін і Токіо після Другої світової війни. Сеул після Корейської війни. Сараєво після Балканських війн. Міста, які були значно зруйновані, знову ставали економічними та культурними центрами протягом кількох десятиліть — що недовго у контексті сучасної історії. Навіть міста, які відновлювалися після майже повного знищення, такі як Хіросіма та Нагасакі в 1945 році, досить швидко повернулися до своєї траєкторії зростання (Davis and Weinstein, 2022). Тож історія дає підстави для оптимізму щодо перспектив відбудови міст в Україні [2].

Саме тому актуальним завданням є відбудова зруйнованих міст усіх типів, забезпечення їх конкурентоспроможності та сталого розвитку територій країни.

## **Результати дослідження**

Дослідження світового досвіду відновлення зруйнованих міст необхідні для підготовки планів розвитку міста. Деякі світові досвіди для насичених подіями міст, таких як Варшава, яка відображає (Пояснення – Ревіталізація) і використовує збереження, Більбао, який відображає (Інтерпретація – Оновлення) і використовує реабілітацію, і Тяньцзін, який відображає (Деконструкція – Реформа) і використовує реконструкцію. У спробі використати цей досвід і вивести деякі показники для кожної стратегії. Застосовуючи отримані показники до традиційного

міста Мосул, було зроблено висновок, що найбільш прийнятною стратегією для реконструкції цього міста є стратегія Пояснення – Ревіталізація, яка представляє збереження, оскільки руйнування міста мало на меті зруйнувати історичну та культурну цінність міста та знищити місцеву та національну ідентичність [3].

Зараз ми маємо змогу переосмислити управління містом і на перше місце поставити людину – її життя, безпеку та здоров'я. А також розробити концепції відбудови, інноваційного проектування і реалізації нових проектів розвитку міста. Розумні міста дозволять покращити якість життя громадян, зменшити соціально-економічну нерівність і зробити управління містом більш ефективним.

Завдання, яке зараз стоїть перед урядом та органами місцевого самоврядування, полягає в тому, щоб відновити та розвинути міста України на основі ініціативної творчої участі громадян. У розумному місті значну роль повинні відігравати проекти соціального характеру: рівність, соціальна інтеграція, недороге житло, безпека тощо.

Відбудова міст України повинна базуватися на концепції «розумного міста». Мета розумного міста визначається як покращення якості життя мешканців за допомогою інноваційних технологій. Такі технології роблять міський простір більш ефективним для задоволення потреб населення та впровадження найсучасніших форм благоустрою міста, щоб зробити життя громадян комфортним і безпечним.

Багато компонентів підпадають під егіду інфраструктури розумного міста. При використанні окремо або в поєднанні з кількома ініціативами вдосконалення можуть значно підвищити операційну ефективність і якість життя мешканців. Немає однієї моделі розумного міста, але ключові аспекти включають наступне:

**Залучення громадян.** У всьому світі вже настала епоха розумних міст, в яких цінується та поважається участь кожного громадянина. Через сучасні цифрові інструменти громадян активно залучають до спільного розв'язання проблем, прийняття рішень, впровадження інновацій. У громадян є багато ідей про те, як покращити своє місто, перетворити на більш естетичне та комфортне середовище. Коли громадяни і органи місцевого самоврядування працюють разом, позитивні громадські зміни можливі. Необхідно знайти можливість об'єднати якщо не всіх, то максимум зацікавлених громадян. І найкраще це зробити на базі Онлайн Платформи, де, завдяки набору цифрових інструментів демократії, громадяни отримують можливість запропонувати до розгляду своєї ідеї, ініціативи, пропозиції, проекти для спільного створення найкращого міста. Або отримати доступ до успішних, перевірених часом практик інших громад.

**Інфраструктура.** Підвищення ефективності та можливостей державних послуг є ключовим для підготовки та підтримки сталого зростання. Послуги критичної інфраструктури включають загальноміське управління об'єктами, очищення стічних вод і розподіл води.

**Широкий мережевий доступ.** Інтернет став важливою послугою. Як наслідок, існує гостра потреба в інформаційно-комунікаційних технологіях і громадському Wi-Fi. Високошвидкісне підключення до Інтернету сприяє економічному розвитку та зростанню тенденції віддаленої роботи.

**Громадська безпека.** З точки зору технології, багато інструментів можуть допомогти відчувати, проаналізувати та діяти на потенційні загрози громадській безпеці. Наприклад, інтелектуальні камери можуть виявляти нещасні випадки та викликати швидку допомогу, а мікрофони можуть ідентифікувати постріли, триангулювати місцезнаходження стрілка та передавати цю інформацію найближчому службі швидкої допомоги.

**Стійкість.** Міста повинні бути стійкими до будь-яких викликів, з якими вони можуть зіткнутися, особливо щодо послуг критичної інфраструктури, на які покладаються громадяни. Якщо зіткнутися з підйомом води, несприятливими погодними умовами чи екстремальними умовами, такі технології, як відновлювані джерела енергії, розумні електромережі, централізована автоматизація будівель, резервування зв'язку та ефективність активів, можуть допомогти містам уникнути критичних збоїв.

**Енергоефективність.** Підвищення енергоефективності корисно не лише для навколишнього середовища. Це також добре для прибутку міста. Підключені будівлі, модернізація світлодіодного освітлення, розумне вуличне освітлення, покращення огорожувальних конструкцій будівель, модернізація обладнання HVAC та енергетичні приладові панелі можуть принести фінансову вигоду державним бюджетам завдяки збільшенню доходу та зменшенню операційних витрат.

**Охорона здоров'я.** Забезпечення доступу до медичної допомоги для всіх і підтримка соціальних, економічних і екологічних факторів, що сприяють загальному добробуту жителів, є

спільною метою для більшості міст. Можливості телемедицини для тих, хто не живе вдома, є чудовим прикладом того, як оцифровані міста можуть краще обслуговувати громадян.

**Транспорт.** Впровадження інтелектуальних транспортних систем або використання центрів управління дорожнім рухом є життєво важливими для зростання міст. Наприклад, центри керування дорожнім рухом можуть контролювати та координувати великі мережі датчиків для зменшення заторів. Крім того, у зв'язку з очікуваним різким зростанням кількості власників повністю електричних транспортних засобів (EV), містам потрібно буде збільшити доступність зарядних станцій, щоб зробити зарядку легкою, доступною та справедливою. Це не тільки принесе користь громадянам, але й допоможе містам зменшити викиди вуглекислого газу, досягти цілей щодо скорочення викидів CO<sub>2</sub> і шкідливих забруднювачів.

**Аналітика даних.** Доступ до кращого управління даними та розуміння 3 Vs (обсяг, швидкість і різноманітність) дозволять містам приймати кращі та швидші рішення. Завдяки практичним аналітичним даним розробники політики можуть покращити роботу, зменшити споживання ресурсів, контролювати ризики безпеки та краще керувати бюджетами.

Завдяки стратегічному плануванню та відданості інноваціям органи місцевого самоврядування, які будуть здійснювати проекти з відбудови міст України, безсумнівно, зроблять крок до того, щоб стати розумними містами. Це має дати позитивні результати, не лише з точки зору зростання, але допоможе забезпечити можливості сталого економічного розвитку, покращити ефективність уряду, здоровіше довкілля, кращий потік транспорту, підвищену безпеку та оновлену інфраструктуру.

Ще до війни мережа смарт сіті, спеціальні форуми, інститути розвитку міста втілювали концепцію розумного міста майже у всіх обласних містах. Тому можна вважати, що інституції для відбудови з використанням системи розумного міста в Україні є. Вони можуть бути підсиленими різноманітними громадськими та волонтерськими організаціями.

Свій перший проект відновлення Україна презентувала на міжнародній конференції у швейцарському Лугано. План розрахований на десять років та охоплює 15 сфер. Його загальна вартість становить понад 750 млрд доларів. З цієї суми 250-300 млрд розраховують залучити за рахунок партнерських грантів, 200-300 млрд – за рахунок позик або акціонерного капіталу, 250 млрд – за рахунок приватних інвестицій. Один із трьох етапів плану у 2023-2025 роках передбачає саме відновлення – реалізацію більшості проектів всього плану, відновлення об'єктів соціальної сфери, будівництво житла. Етап передбачає залучення фінансування у розмірі понад 300 млрд доларів [4].

Комплексне запровадження компонентів розумного міста на всіх рівнях відбудови в містах України дозволить отримати нові якісні територіальні системи для організації життя та діяльності людей.

## Висновки

Отже, відбудова та розвиток міст – це не лише про забудову новими багатоповерхівками. А про те, як поєднати житло з інтересами людей задовольнити потребу в безпеці, комунікаціях. Використання системи розумного міста в процесах відбудови дозволить реалізувати динамічну інформаційну екосистему для відстеження проектів відбудови, реалізації комунікацій, активного використання сучасних технологій.

Відбудова України, якщо її провести правильно, зробить Європу надійним, надійним і процвітаючим партнером із багатими природними та відновлюваними ресурсами та населенням, готовим до майбутнього.

Запропонований підхід відбудови з врахуванням всіх компонентів розумного міста може бути запроваджений на різних рівнях міського будівництва. Комплексне використання такої концепції може бути реалізовано в довготривалих проектах поступово з можливістю подальшого удосконалення окремих модулів, зв'язків та інституцій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відбудова України має бути екологічною, інклюзивною та технологічною. World economic forum. <https://www.weforum.org/agenda/2022/12/ukraines-reconstruction-must-be-green-inclusive-and-technology-driven/>
2. Відбудова міст України. <https://voxukraine.org/vidbudova-mist-ukrayiny/>

3. Баррі Гіллеспі Розумні міста: найважливіші компоненти для побудови міста завтрашнього дня, сьогодні. <https://www.performanceservices.com/resources/smart-cities--critical-components-for-building-the-city-of-tomorrow-today>

4. Відновлення України після війни – скільки потрібно грошей URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/10/28/infografika/ekonomika/skilky-bude-koshtuvaty-povoyenne-vidnovlennya-ukrayiny-pershi-oczinky>

*Додон Дмитро Юрійович* — студент групи БМ-22мз, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [dimadodon9@gmail.com](mailto:dimadodon9@gmail.com)

*Рундюк Світлана Володимирівна* — кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [rundyksv@gmail.com](mailto:rundyksv@gmail.com)

*Dmytro Dodon* — student of BM-22mz group, faculty of construction, civil and environmental engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [dimadodon9@gmail.com](mailto:dimadodon9@gmail.com)

*Svitlana Ryndiuk* — PhD, docent of Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [rundyksv@gmail.com](mailto:rundyksv@gmail.com)