

Архітектурно-конструктивна типологія об'єктів критичної інфраструктури України, напрями досліджень

Віталій Плоский, проф., д-р техн. наук¹ (ORCID: 0000-0002-2632-8085),
Володимир Скочко, проф., д-р техн. наук¹ (ORCID: 0000-00021709-2621),
Юрій Козак, канд. техн. наук, доцент¹ (ORCID: 0000-0001-8723-3779)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

Стаття розглядає алгоритм побудови архітектурно-конструктивної типології об'єктів критичної інфраструктури України. Методологія ґрунтується на ієрархії, в основі якої лежить функціональна типологія. Через архітектурну деталізацію об'єктів, частин комплексів архітектурно-конструктивна типологія враховує конструктивні системи та класи наслідків. Узгоджено підходи з чинною нормативною базою України та релевантними практиками ЄС/США/Ізраїлю.

Ключові слова: архітектурно-конструктивна типологія, об'єкти критичної інфраструктури.

1. ВСТУП

Стійкість критичної інфраструктури (КІ) стала ключовою умовою національної безпеки України в умовах воєнних і гібридних загроз, кіберризиків та природних катаклізмів. На нормативному рівні КІ визначено як сукупність об'єктів і систем, безперервність функціонування яких забезпечує життєво важливі функції держави; законодавство встановлює категоризацію об'єктів за критичністю, сектори та процедури їх обліку/паспортизації [1].

Паралельно з цим архітектурно-конструктивні рішення безпосередньо впливають на стійкість, ремонтпридатність та захищеність об'єктів, що зумовлює потребу у формалізованій архітектурно-конструктивній типології КІ як інструменті проєктування і регулювання.

Робота спирається на узагальнений алгоритм побудови типології, що поєднує галузеві, архітектурні та конструктивні засади з правовим регулюванням:

Архітектурна типологія (1) житлових, цивільних і промислових будівель та споруд + **Конструктивна типологія (2)** + **Світовий досвід типологій КІ (3)** + **Українське законодавство (4)**.

На основі інтеграції (1)–(4) формується пропонуванa архітектурно-конструктивна типологія об'єктів КІ України.

2. МЕТА РОБОТИ

Обґрунтувати та сформулювати архітектурно-конструктивну типологію об'єктів КІ України, узгоджену з національною нормативною базою та релевантними міжнародними підходами.

3. ПОБУДОВА ТИПОЛОГІЇ

Типологія об'єктів КІ базується на законодавстві України в області будівництва та КІ [2-5]. Однак, саме широке поле досліджень та публікацій в області архітектурної типології дає повний перелік об'єктів, з якого за ознаками критичності можна виділити шукані об'єкти КІ.

3.1. Архітектурна типологія як база для типології об'єктів КІ

Для формування типології об'єктів критичної інфраструктури (КІ) вихідною є **архітектурна типологія** як широка систематизація громадських і промислових будівель/споруд. Вона описує функціональні класи, планувальні моделі, режими експлуатації та взаємодію з міською інфраструктурою; саме ці ознаки дозволяють встановити, які об'єкти є потенційно критичними для життєздатності територій (освіта, охорона здоров'я, адміністративне управління, транспорт, зв'язок, енергетика, складування/логістика тощо). Узагальнення сучасних підходів подано у фундаментальних виданнях [6-8], що надають типологічні матриці для громадських будівель і споруд.

3.2. Конструктивна типологія будівель і споруд

Конструктивна типологія описує сукупність рішень несучого остова, огорожувальних систем і вузлів, що забезпечують **надійність, конструктивну безпеку та експлуатаційну придатність** будівель і споруд. Базою є вимоги національних норм щодо принципів надійності/безпеки та класів наслідків, які визначають рівень розрахунків, перевірок і захисту (жорсткість, стійкість до прогресивного обвалення, пожежна/вибухова витривалість, сейсмостійкість).

Конструктивна типологія, спираючись на норми України [9, 10], дозволяє зіставити **тип системи з вимогами стійкості та відновлюваності** і є необхідним шаром для подальшого відбору та категоризації об'єктів як критичної інфраструктури.

3.3. Світовий досвід типологій об'єктів КІ

На прикладі ЄС, США, Ізраїля розглянуто світові напрацювання в області типологій та засобів захисту КІ.

Європейський Союз. Директива про стійкість критично важливих суб'єктів (CER) [11] формує обов'язкові вимоги до фізичної стійкості, резервування та інтеграції безпеки, і задає секторальне поле застосування

Ізраїль. Держава оперує моделлю, де кібер-фізичний захист КІ — центральний пріоритет: національні інституції [12] (зокрема INCD та дослідницькі центри INSS) фокусуються на безперервності урядування/послуг,

стійкості стратегічних об'єктів та багатозаровому захисті під постійним впливом загроз.

Сполучені Штати Америки. США системно впровадили **партнерську** модель захисту КІ, де федеральні, штатні/муніципальні та приватні оператори працюють у спільній рамці управління ризиками. Її ядро — **National Infrastructure Protection Plan (NIPP)** [13], що узгоджує ролі учасників і процеси оцінювання ризиків, пріоритизації, індикаторів ефективності та безперервного удосконалення. На рівні технічних стандартів і досліджень істотне місце займають документи **NIST** та ініціативи **FEMA/NIST** [14] щодо відновлення будівель/життєзабезпечення як проєктний критерій. Класифікаційно США застосовують **секторальну модель**: перелік критичних секторів ідентифікується та конкретизується на рівні профільного агентства **CISA**; ця модель використовується як операційна база для пріоритизації, обміну даними про загрози, технічної допомоги і сценарного планування.

3.4. Українське законодавство

Базова рамка захисту критичної інфраструктури визначена Законом України № 1882-IX «Про критичну інфраструктуру» [1]. Закон запроваджує **категоризацію об'єктів КІ** (I–IV категорії критичності) за масштабом наслідків від порушення їх роботи — від загальнодержавного до локального рівня.

4. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНА ТИПОЛОГІЯ

Архітектурно-конструктивна типологія охоплює перелік будівель за функціональним призначенням, виділяє об'єкти за масштабом впливу на місто-регіон-державу та наслідками від зупинки, показує взаємозв'язок з комунікаціями життєзабезпечення. Конструктивна складова надає пріоритети конструктивним рішенням для зменшення наслідків та спрощення відновлення.

Рівень 1 – функціональна типологія. Основою функціональної типології приймається Закон [1], що є основою функціонального поділу об'єктів КІ та надає класифікацію за категоріями критичності.

Рівень 2 – архітектурно-функціональна типологія. Другий рівень присвоює кожному функціональному напрямку об'єкти архітектурної типології, виділяючи з них ті, що відповідають ознакам критичності.

Рівень 3 – будівлі і споруди, частини комплексів. Кожен архітектурний підрозділ розкладається на **перелік будівель, споруд і частин комплексів, без яких функція не відбувається**. Типові елементи нижнього рівня: *бомбосховища/укриття; виробничі приміщення та лабораторії; складські зони; енергозабезпечення (ДГУ/UPS, щити, трансформаторні); службові та диспетчерські; громадські/пасажирські зали для транспортних вузлів; реагентні/насосні/резервуари для водоканалів; машинні зали, тощо.*

5. ВИСНОВКИ

У статті запропоновано інтегровану архітектурно-конструктивну типологію об'єктів критичної інфраструктури (КІ), побудовану за ієрархічним принципом: функціональна типологія → архітектурна деталізація → перелік обов'язкових складових (будівлі, споруди,

приміщення) → призначення конструктивних систем і класів наслідків.

Отримана типологічна рамка може слугувати методичною основою для планування, проєктування, експертизи та управління ризиками КІ, а також для уніфікації паспортів безпеки та гармонізації із сучасними підходами до стійкості.

Список літератури

- [1] Про критичну інфраструктуру: Закон України від 16.11.2021 р. № 1882-IX : станом на 21.09.2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20>.
- [2] НК 018:2023 Класифікатор будівель і споруд. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2023. 17 с.
- [3] Про оборону України : Закон України від 06.12.1991 р. № 1932-ХІІ : станом на 09.07.2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12>
- [4] Деякі питання об'єктів критичної інфраструктури Постанова Кабінету Міністрів України № 1109 від 09.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1109-2020-п>
- [5] Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України. Документ 3038-VI редакція від 08.08.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
- [6] В.П.Король Архітектурне проєктування житла. Підручник. Київ:-Саміт-книга 2023.- 314с.
- [7] Архітектурна типологія громадських будинків і споруд:навчальний посібник – Ковальський Л. М., А. Ю. Дмитренко, В. М. Лях, Г.Л. Ковальська, Кашенко Т.О. - К., 2017. – 481 с.
- [8] Лінда, С. М., О. І. Моркляник Типологія громадських будівель і споруд : підручник — Львів : Львівська політехніка, 2015. — 348 с.
- [9] ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). Чинний від 01.12.2019. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 20 с.
- [10] ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Чинний від 01.09.2022. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 44 с
- [11] European Commission. Critical Entities Resilience Directive (CER Directive (EU) 2022/2557). URL: ec.europa.eu
- [12] Israel National Cyber Directorate, URL: https://www.gov.il/en/departments/israel_national_cyber_directorate/govil-landing-page
- [13] CISA (Cybersecurity and Infrastructure Security Agency). *Critical Infrastructure Sectors*. National Infrastructure Protection Plan (NIPP). URL: <https://www.cisa.gov>
- [14] FEMA / NIST. Functional Recovery of Buildings and Lifelines (FEMA P 2090 / NIST SP 1254). URL: [nist.gov](https://www.fema.gov)