



Міністерство освіти і науки України  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища  
та охорони праці КНУБА  
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного  
простору НАН України  
Київська обласна рада

Підкомітет з питань містобудування, благоустрою та земельних  
відносин у межах території за будови Комітету Верховної ради  
України з питань організації державної влади, місцевого  
самоврядування, регіонального розвитку та містобудування  
Державне підприємство «Науково-дослідний та  
конструкторсько-технологічний інститут міського  
господарства»

Національний університет «Львівська політехніка»  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні  
Запорізького національного університету  
Донбаська національна академія будівництва і архітектури  
(Краматорськ)

ВГО «Жива планета»  
Академія будівництва України  
Академія технічних наук України  
Українська академія архітектури  
Національна спілка журналістів України  
Лекторій «Наукові зустрічі/Scientific Meetings»  
International Technology Transfer Association (ITTA)  
Агенція відбудови України  
Ченстоховська політехніка  
Університет прикладних наук у Нисі  
Азербайджанський архітектурно-будівельний університет  
Грузинський технічний університет

## Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво») 13-14 травня 2025 року



Co-funded by the  
Erasmus+ Program  
of the European Union



AIMM



Медійна підтримка

interfax-УКРАЇНА  
ІНФОРМАЦІЙНЕ АГЕНТСТВО



[https://www.youtube.com/  
@scientificmeetings](https://www.youtube.com/@scientificmeetings)



Київ 2025  
13-14 травня 2025 року

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2025, 383 с.

Видається за рішенням оргкомітету конференції.

IV Міжнародна науково-практична конференція «Green Construction» («Зелене будівництво») проведена кафедрою технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету будівництва і архітектури.

У роботі конференції взяли участь представники вищих та загальноосвітніх навчальних закладів, приватних компаній.

У збірнику наведені матеріали, які висвітлюють головні питання «Зеленого будівництва»

Відповідальна за випуск: д.т.н., проф. Тетяна ТКАЧЕНКО

Матеріали друкуються в авторській редакції і відповідальність за їх зміст несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

© Київський національний університет  
будівництва і архітектури, 2025

3. Гурч Л. М. Розвиток "зеленої логістики" в Україні / Л. М. Гурч, Л. Є. Хмара // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика*. 2014. № 811. С. 86-91. (дата звернення: 10.04.2025).
4. Декларація Ріо-де-Жанейро (1992). *Вікіпедія* : веб-сайт. URL: <https://surl.li/zlkdde> (дата звернення: 10.04.2025).
5. Зелена логістика: що це і які в неї переваги? *Meest China* : веб-сайт. 28.03.2025. URL: <https://meest.cn/news/zelena-logistika-sho-ce-i-yaki-v-neyi-perevagi/> (дата звернення: 10.04.2025).
6. Сало Я. «Зелена» логістика в Україні: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 47. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-58> (дата звернення: 10.04.2025).
7. Семеніхіна Л. Майбутнє логістики у 2024-2025: тренди, що формують галузь. *Profi Cargo Service* : веб-сайт. 28.11.2024. URL: <https://www.proficargo.com.ua/novini/majbutnye-logistyky-u-2024-2025-trendy-shho-formuyut-galuz.html> (дата звернення: 10.04.2025).
8. Bozhanova, V., Korenyuk, P., Lozovskyi, O., Belous-Sergeeva S., Bielienkova, O., Koval, V. Green Enterprise Logistics Management System in Circular Economy. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 2022, 7(3), P. 350–363. URL: [https://ijmems.in/article\\_detail.php?vid=7&issue\\_id=32&article\\_id=434](https://ijmems.in/article_detail.php?vid=7&issue_id=32&article_id=434). – DOI: <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2022.7.3.024> (дата звернення: 10.04.2025).

## УКРИТТЯ НА УКРАЇНСЬКИХ ОБ'ЄКТАХ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА

*Анатолій Нестер*

*Хмельницький національний університет, nesteranatol111@gmail.com*

У контексті воєнного стану в Україні, питання укриття на об'єктах зеленого будівництва набуває особливої актуальності. Зелене будівництво, яке передбачає використання екологічно чистих і енергоефективних матеріалів, а також застосування технологій, що знижують вплив на навколишнє середовище, повинно враховувати не тільки екологічні вимоги, а й вимоги безпеки.

Специфіка укриттів на об'єктах зеленого будівництва під час воєнного стану полягає в поєднанні вимог безпеки з принципами сталого та екологічного будівництва. Враховуючи особливості воєнного часу, важливо, щоб укриття не тільки виконували свою основну функцію — захист від зовнішніх загроз, але й відповідали стандартам екологічності, енергоефективності та комфортності.

Ось ключові аспекти, які мають враховуватись українськими спеціалістами при проектуванні укриттів на таких об'єктах.

Зелені будівельні об'єкти зазвичай використовують енергоефективні матеріали, але для укриттів важливо застосовувати міцніші конструкції. Сталь,

бетон та армовані матеріали можуть бути необхідні для забезпечення захисту від вибухових хвиль і уламків.

Укриття повинні бути розташовані так, щоб максимально зменшити ризик пошкодження під час обстрілів або вибухів. Це може включати використання підземних приміщень або спеціально укріплених частин будівлі. Укриття мають бути легко доступними для всіх мешканців або працівників будівлі, з урахуванням інклюзивного дизайну для осіб з обмеженими можливостями. Враховуючи концепцію зеленого будівництва, укриття повинні будуватися з екологічно чистих матеріалів, які не завдають шкоди здоров'ю людей у разі тривалого перебування.

Енергоефективні матеріали для теплоізоляції забезпечать мінімальні тепловтрати, що особливо важливо для забезпечення комфортних умов у разі тривалого перебування в укритті. Це може включати використання натуральних теплоізоляційних матеріалів, таких як вата з переробленого текстилю або ековата.

Укриття повинні мати автономні джерела енергії для забезпечення освітлення та вентиляції у разі відключення основних комунікацій. Це можуть бути сонячні панелі, батареї та інші відновлювальні джерела енергії. Укриття повинні мати природне освітлення, якщо це дозволяє безпека. Це може бути досягнуто через спеціальні конструкційні рішення, які мінімізують використання штучного освітлення та забезпечують належну вентиляцію. Відновлювальні джерела, такі як біогазові установки або геотермальні системи, можуть бути використані для забезпечення тепла та водопостачання в укриттях, що знижує залежність від традиційних джерел енергії

Залучення природних елементів (рослинність, водні елементи тощо) може допомогти створити комфортне середовище навіть в екстремальних умовах. Наявність водних елементів, таких як малі фонтани або водоемульсії, може також сприяти покращенню психологічного клімату в укритті та допомогти зволожити повітря в сухих умовах. Це може зменшити стрес і тривогу у людей, які перебувають у сховищах.

Укриття повинні бути оснащені ефективними фільтраційними системами для очищення повітря від шкідливих речовин у разі застосування хімічної або біологічної зброї. Це може бути важливою частиною планування таких об'єктів.

В умовах воєнного стану можуть бути проблеми з водопостачанням, тому укриття повинні мати автономні системи водопостачання та каналізації, щоб забезпечити необхідні умови для довгострокового перебування.

У разі надзвичайної ситуації важливо, щоб укриття мали системи зв'язку для отримання актуальної інформації та зв'язку з зовнішнім світом.

Укриття повинні мати необхідні засоби для надання першої медичної допомоги на випадок травм або отруєнь.

Тривале перебування в укритті може викликати психологічний стрес. Врахування комфортних умов для психоемоційного стану людей — це важливий аспект зеленого будівництва, тому укриття можуть включати зони

відпочинку, ізоляції та навіть можливість спілкування з іншими людьми. Проектування укриттів повинно враховувати також потребу в наданні психологічної допомоги в разі необхідності. Це можуть бути спеціалізовані приміщення для надання психологічної допомоги чи зони для відпочинку.

Зелені будівлі можуть бути спроектовані таким чином, щоб їх елементи могли швидко адаптуватися до змінних умов. Модульні конструкції можуть бути адаптовані під потреби укриття в разі зміни умов або кількості людей, які потребують захисту. Зелений дах може забезпечити додатковий рівень теплоізоляції, знизити потребу в кондиціонуванні або опаленні, а також допомогти зменшити вплив на навколишнє середовище шляхом поглинання вуглекислого газу.

Мобільні укриття можуть бути корисними для тимчасових ситуацій. Для таких укриттів важливо забезпечити швидку установку і демонтаж, зберігаючи при цьому всі вимоги безпеки.

Укриття повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити максимальний захист від вибухів, уламків та інших загроз. Підземні укриття можуть бути оптимальним варіантом, оскільки вони забезпечують додатковий рівень захисту. Однак, важливо враховувати геологічні умови (тип ґрунту, рівень ґрунтових вод) для забезпечення стабільності та безпеки.

Укриття мають бути розташовані таким чином, щоб мінімізувати вплив зовнішніх факторів (обстріли, вибухи), а також ризики від падіння уламків або проникнення шкідливих речовин.

Вхід до укриття повинен бути забезпечений надійними евакуаційними шляхами, що дозволяють швидко дістатися до безпечного місця навіть в екстремальних умовах. Системи сигналізації і освітлення мають бути інтегровані для забезпечення безпеки під час евакуації.

Укриття не повинні псувати загальний вигляд будівлі, навіть під час воєнного стану. Вони повинні бути частиною загального дизайну будівлі, використовуючи принципи зеленого будівництва (наприклад, перероблені матеріали, натуральний камінь, деревина, що відповідає стандартам стійкості). Крім того, важливо враховувати теплоізоляцію, щоб укриття залишалися енергоефективними і зберігали тепло в зимовий період або прохолоду влітку.

Укриття повинні мати можливість адаптуватися до змінних умов: зростання кількості людей, різні ситуації надзвичайного стану. Модульні конструкції або рухомі стіни можуть бути використані для зміни конфігурації приміщень.

Укриття повинні бути оснащені системами вентиляції, які не лише забезпечують приплив свіжого повітря, але й фільтрують його від шкідливих речовин або токсичних газів. Враховуючи можливість використання хімічної, біологічної чи ядерної зброї, важливо мати спеціальні фільтрувальні системи.

Системи протипожежної безпеки повинні бути належно інтегровані, включаючи автоматичні системи сповіщення про пожежу, вогнегасні системи, запасні виходи та шляхи евакуації.

Завдяки використанню природного освітлення, можна не тільки знизити енергоспоживання, але й підвищити психологічний комфорт людей у сховищах. Наприклад, укриття можуть мати вікна з броньованого скла або прозорі дахові конструкції для максимальної видимості.

Біофільний дизайн, включаючи елементи живої природи (дерева, рослини, водні елементи), може допомогти знизити рівень стресу та тривоги, що є важливим у критичних ситуаціях. Рослини також можуть покращити повітря в укриттях, забезпечуючи додаткове очищення повітря.

Використання рослин і природних елементів всередині укриттів може допомогти створити комфортну атмосферу, знизити рівень стресу та покращити повітря. Наприклад, вертикальні сади або рослини на стелях можуть бути використані для очищення повітря та забезпечення візуального зв'язку з природою.

Дизайн укриттів повинен враховувати потреби людей у відпочинку та комфорті під час тривалого перебування. Це може включати зони для сидіння, можливість розташуватися на підлозі або зручні зони для відпочинку та сну.

Укриття повинні бути спроектовані з урахуванням природного ландшафту, намагаючись мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Це може включати використання природних бар'єрів (дерева, пагорби) для додаткового захисту.

Оскільки укриття можуть бути використовувані протягом тривалого часу, вони повинні бути оснащені системами для збереження та очищення води, а також сховищами для їжі.

У випадку відключення зв'язку внаслідок бойових дій, важливо мати резервні системи для збереження комунікацій з зовнішнім світом.

Згідно з ДБН, укриття повинні витримувати вплив вибухових хвиль та інших зовнішніх навантажень, тому вони мають бути побудовані із використанням високоякісних і міцних матеріалів, таких як армований бетон, сталь чи інші захисні матеріали. Особливу увагу потрібно звернути на конструкцію дверей і вікон, які мають бути з герметичними засувами для запобігання проникненню токсичних газів чи пилу.

Укриття повинні бути обладнані системами автоматичного пожежогасіння та іншими заходами безпеки, що дозволяють уникнути загрози від пожеж в умовах обстрілів чи вибухів.

Враховуючи можливість застосування хімічної або біологічної зброї, укриття мають бути оснащені фільтраційними системами для очищення повітря та захисту від шкідливих хімічних і біологічних агентів.

Враховуючи сучасні екологічні стандарти, необхідно проектувати системи опалення, вентиляції, освітлення і водопостачання таким чином, щоб забезпечити низьке споживання енергії і води, навіть у разі тривалого перебування людей в укритті.

Укриття повинні бути обладнані системами вентиляції, які здатні забезпечити постійний потік свіжого повітря і одночасно захищати від забруднення. Враховуючи можливість використання хімічної чи ядерної зброї,

необхідно передбачити фільтраційні системи для очищення повітря від токсичних речовин.

Всі системи укриття, включаючи вентиляцію, повинні бути автономними, що дозволяє забезпечити довготривале перебування в умовах відключення енергопостачання або припинення доступу до комунальних мереж.

Укриття повинні мати чітко визначені евакуаційні шляхи, що дозволяють швидко вивести людей у разі необхідності. Важливо, щоб ці шляхи були вільними від перешкод і добре освітленими. Також має бути забезпечена доступність для людей з обмеженими можливостями. Укриття повинні бути розташовані в зручних для швидкої евакуації місцях, з урахуванням доступу до всіх необхідних ресурсів і вільних від небезпечних зон.

Враховуючи специфіку воєнного стану, укриття повинні бути оснащені автоматизованими системами оповіщення, які в реальному часі повідомляють про небезпеку та можливі загрози. Проектування укриттів має включати моніторинг стану повітря, рівня токсичних газів, а також наявність необхідних засобів для надання першої медичної допомоги.

Дизайн і розташування укриттів на об'єктах зеленого будівництва під час воєнного стану є складним завданням, яке вимагає балансування між екологічними стандартами, енергоефективністю та вимогами безпеки. Оскільки об'єкти зеленого будівництва спрямовані на збереження навколишнього середовища та підвищення комфорту, при проектуванні укриттів необхідно врахувати як захист від небезпек воєнного стану, так і принципи сталого розвитку.

Дизайн і розташування укриттів на об'єктах зеленого будівництва під час воєнного стану повинні базуватися на інтеграції безпеки, екологічності та комфорту. Врахування вимог до безпеки, як фізичної (захист від вибухів і обстрілів), так і психологічної, разом з принципами сталого розвитку, дозволяє створити простір, який забезпечує не тільки захист, але й комфорт для людей в екстремальних умовах.

Врахування місцевих стандартів та норм при виконанні укриттів на об'єктах зеленого будівництва під час воєнного стану є критично важливим для забезпечення безпеки та комфорту людей, які перебувають в таких укриттях. Крім того, цей процес має враховувати екологічні вимоги та енергоефективність, що є основними принципами зеленого будівництва.

Усі ці вимоги мають бути інтегровані на всіх етапах проектування та будівництва, починаючи від вибору матеріалів і закінчуючи продуманою системою вентиляції та енергозабезпечення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Котковський В.С., Москаленко В.Г., Дробчак А.Л. "Зелене" відновлення як шлях післявоєнної відбудови України. 2023. Збірник наукових праць Одеського національного економічного університету "Науковий

вісник". URL: <http://nvisnik.oneu.edu.ua/collections/2023/308309/pdf/2633.pdf> (дата звернення: 11.04.2024).

2. Ткаченко Т. Перспективи зеленого будівництва у майбутньому відновленні України. 2022. URL: <https://decentralization.ua/news/15011> (дата звернення: 11.04.2024)

3. Горбач Л.М., Рубан О.О., Гуменюк Я.М. Зелена економіка та сталє виробництво в умовах глобалізації. 2024. Електронний журнал "Економіка та суспільство". URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3338/3265> (дата звернення: 12.04.2024).

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКУПЕРАТОРА В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

*Новак Євгенія Володимирівна*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,*

[e.novak@chnu.edu.ua](mailto:e.novak@chnu.edu.ua)

У сучасних умовах, коли проблема збереження енергії та підвищення енергоефективності набуває все більшої актуальності, особливо важливо впроваджувати інноваційні технології, що дозволяють знижувати витрати на енергоресурси і водночас покращувати комфорт і якість життя. Одним із таких рішень є використання рекуператорів тепла, що стають популярними в системах вентиляції, не лише у промислових або комерційних об'єктах, але й в індивідуальних житлових будинках. Висока вартість енергії, необхідність зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище та постійно зростаючі вимоги до енергетичної ефективності будівель стимулюють пошук нових, ефективних рішень для збереження тепла та забезпечення постійного доступу до свіжого повітря без значних витрат.

Рекуператори тепла використовують принцип обміну теплом між витікаючим і надходячим повітрям, що дозволяє значно знижувати витрати на опалення та охолодження, забезпечуючи підтримку стабільної температури в приміщенні. Такі системи є важливим елементом для досягнення енергоефективності в будівлях, оскільки вони дозволяють утримувати температуру в кімнатах на оптимальному рівні, знижуючи потребу в споживанні енергії для опалення чи кондиціонування. Це особливо важливо в умовах, коли енергетична ситуація в країні стає все більш складною, а ціни на енергоресурси зростають, змушуючи власників житлових будинків шукати можливості для зниження витрат на опалення.

Крім того, впровадження таких технологій відповідає сучасним екологічним вимогам. Зменшення енергоспоживання не лише дозволяє знизити витрати на енергоресурси, але й має позитивний вплив на навколишнє середовище, зменшуючи викиди парникових газів. Враховуючи зростаючий інтерес до енергозбереження та екологічних технологій, використання