

УДК 725.92:351.78

Малліані С. О.

*Аспірант кафедри архітектури будівель та споруд
Одеська державна академія будівництва та архітектури
stanislavverh@gmail.com
orcid.org/0009-0005-7952-3369*

Слєпцов О. С.

*Доктор архітектури, професор
Київський національний університет будівництва і архітектури
orcid.org/0000-0001-5441-5453*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-ПРОСТОРОВИХ РІШЕНЬ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ: ДОСВІД УКРАЇНИ, ФІНЛЯНДІЇ ТА ІЗРАЇЛЮ

© Малліані С.О., 2025

<https://doi.org/10.32347/2519-8661.2025.33.121-133>

Анотація. У статті проаналізовано найбільш чисельні випадки загибелі та поранення цивільного населення внаслідок ракетних і дронів атак Росії на території України. Особливу увагу приділено характеристикам міського середовища, де траплялися ці події (житлова забудова, громадські споруди, відкриті простори). Виявлено типові просторові сценарії підвищеного ризику — ситуації, за яких відсутність або недоступність захисних споруд спричиняє найбільші втрати. Це дозволяє визначити пріоритетні умови, за яких наявність захисних споруд стає критичною.

З метою напрацювання нової номенклатури захисних споруд здійснено порівняльний аналіз типології, просторово-функціональних характеристик і нормативної бази України (ДБН В.2.2-5:2023), Фінляндії (класи S1, S2, скельні укриття) та Ізраїля (Мамад, Мамак, Мамам, Мамах). Аналіз охоплює розміщення, об'ємно-планувальну структуру, конструктивні вимоги та можливість використання захисних споруд у мирний час.

Порівняння виявило суттєві концептуальні прогалини в українській системі захисних споруд. Результати дослідження можуть слугувати основою для типізації нових форматів безпечних просторів з урахуванням типу забудови, удосконалення чинних норм і розширення класифікації споруд. Запропонований підхід спрямований на посилення ефективності архітектурного планування та реальний захист населення України в умовах поточних загроз.

Ключові слова: захисні споруди цивільного захисту, цивільний захист, сховища, укриття, мамад, мамак

Постановка проблеми. Повномасштабна військова агресія Росії проти України радикально змінила уявлення про безпеку міського середовища. Цивільне населення стало однією з головних мішеней ракетних та дронів атак і використовується як інструмент тиску на моральний стан суспільства. Упродовж 2022–2025 років було зафіксовано численні випадки загибелі та поранення мирних мешканців унаслідок ударів по житлових будинках, громадських спорудах і відкритих громадських просторах. Найбільш резонансні трагедії — зокрема обстріли драмтеатру в Маріуполі, залізничного вокзалу в Краматорську, житлових масивів у Дніпрі, Умані, Часовому Ярі, Сумах,

Харкові та інших містах — свідчать про системний характер загрози в усіх функціональних зонах міста — від житлової забудови та відкритих публічних просторів до громадських та інфраструктурних об'єктів.

Аналіз підтверджених даних демонструє, що масштаби втрат і співвідношення загиблих до поранених залежать не лише від характеру самої атаки, але й від просторових умов, у яких перебували люди на момент удару. Тип забудови, концентрація населення, час доби, архітектурна структура будівель і функціональне призначення об'єктів — усе це істотно впливає на наслідки збройної агресії для цивільного населення. Після трьох років повномасштабної війни стає очевидним, що чинна система захисних споруд в Україні, хоча й зазнає певної еволюції з урахуванням характеру сучасних загроз, досі не адаптована до умов затяжного збройного конфлікту, а наявна номенклатура не забезпечує належного рівня безпеки для цивільного населення.

У цьому контексті постає гостра необхідність перегляду існуючої системи захисних споруд цивільного призначення. У статті здійснено спробу комплексного аналізу нормативної бази та практики облаштування захисних споруд в Україні у порівнянні з досвідом країн, які мають високоінтегровану інфраструктуру цивільного захисту — зокрема Фінляндії та Ізраїлю. Таке порівняння дозволяє виявити структурні, типологічні та просторові підходи, які можуть бути адаптовані до українського контексту для зменшення ризиків серед цивільного населення в умовах тривалої загрози.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основою дослідження стали чинні українські норми — ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», які було порівняно з офіційними нормативними документами Фінляндії та Ізраїлю. Порівняльний аналіз здійснено на основі авторського перекладу цих документів з мов оригіналу.

По нормативній базі Фінляндії були опрацьовані такі основні документи: Sisäasiainministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta 506/2011 — Наказ Міністерства внутрішніх справ Фінляндії про технічні вимоги до захисних споруд та порядок обслуговування їх обладнання ; Valtioneuvoston asetus väestönsuojista 408/2011 — Постанова Уряду Фінляндії щодо просторових параметрів, конструктивних рішень та призначення захисних споруд; Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista 409/2011 — Постанова Уряду про склад та характеристики обов'язкового інженерного оснащення укриттів .

У контексті аналізу ізраїльської нормативної бази були залучені такі офіційні документи: – הנחיות ענף לתכנון אדריכלי למרחבים מוגנים — Збірник інструкцій і вказівок Відділу архітектурного проектування для захисних просторів (2022); – מפרט שיפורי מגון — Технічні специфікації покращення захисту ; – תקנה אחודה "מוטמעת" — Консолідована редакція Положення про цивільну оборону לקנות – ההתגוננות האזרחית) מפרטים לבניית מקלטים — Правила цивільної оборони (технічні специфікації будівництва укриттів) .

Крім того, під час написання статті були вивчені положення міжнародного стандарту SFS-ISO 22359:2024 Security and resilience — Guidelines for hardened protective shelters, який містить загальні рекомендації щодо проектування, розміщення та утримання укриттів у різних регіональних контекстах . Для ілюстрації реального впливу архітектурного середовища на рівень втрат серед цивільного населення було проаналізовано понад 20 найбільш резонансних випадків атак Росії на житлову та громадську інфраструктуру України у період з 2022 по 2025 рік. Масив даних для аналізу був сформований на основі відкритих джерел (офіційні сайти міських рад, Вікіпедія, журналістські розслідування, локальні медійні ресурси та хроніки подій)

Виклад основного матеріалу. З метою визначення типових сценаріїв ураження цивільних осіб в таблиці нижче систематизовано найбільш резонансні інциденти з масовими жертвами. Ця вибірка слугує базисом для подальшого архітектурного аналізу й порівняння підходів до проектування захисних споруд.

Дата і місце	Час події	Загиблі	Поранені	Функціонально-просторовий тип середовища
16.03.2022, Маріуполь	11:00	300+	Н/Д	Громадська будівля (драматичний театр)
08.04.2022, Краматорськ	10:28	61	121	Відкритий громадський простір перед залізничним вокзалом
05.10.2023, с. Гроза	13:20	51	6	Комерційна одноповерхова будівля (кафе та продуктовий магазин)
09.07.2022, Часів Яр	21:00	48	9	Багатоквартирні житлові будинки (5 поверхів)
14.01.2023, Дніпро	15:30	46	79	Багатоквартирний житловий будинок (9 поверхів)
13.04.2025, Суми	11:00	35	117	Громадська будівля (університетський корпус) з прилеглою площею
14.07.2022, Вінниця	10:45	27	202	Громадська будівля (концертна зала) з прилеглою площею
17-18.08.2022 Харків	21:30, 4:30	25	35	Малоповерхові житлові будинки (3–4 поверхи)
28.04.2023, Умань	04:30	23	19	Багатоквартирний житловий будинок (9 поверхів)
27.06.2022, Кременчук	16:00	21	91	Громадська будівля (торговельний центр)
06.09.2023, Костянтинівка	14:05	16	32	Відкритий громадський простір (ринок)
02.03.2024, Одеса	02:00	12	20	Багатоквартирний житловий будинок (9 поверхів)
19.08.2023, Чернігів	11:10	7	144	Відкритий громадський простір (площа)

Таблиця 1. Аналіз втрат цивільного населення: просторово-функціональні типи локацій ураження

На основі цієї вибірки можна класифікувати основні моделі ураження, що й стає відправною точкою для подальшого архітектурного аналізу.

По-перше, найбільші втрати спостерігаються при ударах по багатоквартирних житлових будинках у вечірній чи нічний час, коли люди знаходяться вдома і не встигають укритися. У таких випадках більшість загиблих гине не стільки від вибухової дії бойової частини, скільки від обвалу будівлі. Прикладом є нічний обстріл 9 липня 2022 року в Часовому Яру: російська ракета влучила в п'ятиповерхівку близько 21:17, спричинивши часткове руйнування будинку і загибель щонайменше 48 людей. Виживаність значно вища в зонах часткового руйнування, де конструкції будівлі ще частково захищають мешканців від ударної хвилі та уламків. Ті, хто опинився поза зоною повного обвалення, часто залишаються живими, хоч і отримують поранення, що підтверджують численні випадки в різних містах України.

По-друге, на відкритих просторах (вулиці, площі, транспортні вузли) спостерігається інша картина: переважає кількість поранених над кількістю загиблих. Боезаряд уражає велику площу, однак на відкритому повітрі вибухова хвиля та уламки розсіюються більш рівномірно, тож люди, що перебувають на певній відстані від епіцентру, мають вищий шанс вижити, особливо за умови швидкого

надання першої медичної допомоги. Наприклад, ракетний удар по центральній площі Чернігова 19 серпня 2023 року убив 7 людей, тоді як 144 особи отримали поранення. Таке співвідношення вказує на перевагу травматизму над летальністю. Аналогічна картина спостерігається під час обстрілу залізничного вокзалу в Краматорську у квітні 2022 року. Цей випадок продемонстрував велику кількість поранених порівняно з загиблими. Отже, у відкритих місцях ризик загинути нижчий, ніж у замкненому просторі будівель, хоча кількість постраждалих може бути дуже значною.

По-третє, пряме влучання у будівлі з масовим скупченням людей призводить до найвищої летальності. Якщо удар припадає точно в будівлю або локалізацію, де перебуває багато людей одночасно, наслідки стають катастрофічними – майже всі, хто знаходився в точці враження, можуть загинути. Так, авіаудар по драматичному театру в Маріуполі 16 березня 2022 року, де ховались сотні мешканців, за оцінками забрав життя як мінімум 300 цивільних осіб. Інший трагічний випадок – удар російською ракетою по сільському кафе в с. Гроза 5 жовтня 2023 року: він стався під час поминального заходу і знищив 51 людину (вижило лише кілька поранених). Подібні інциденти показують, що навіть наявність укриття чи міцної будівлі не гарантує порятунку, якщо енергія удару перевищує проєктні допустимі навантаження. Недарма в ДБН В.2.2-5:2023 прямо зазначено, що «Ці норми не містять розрахункових випадків прямого влучання боєприпасів із вибухом на поверхні чи у безпосередній близькості до стін (покриття) захисних споруд (крім прямого влучання уламків), а також впливу фугасних, направлених вибухів, впливу кумулятивних зарядів, боєприпасів із відкладеним підземним вибухом». Іншими словами, навіть найбільш посилені захисні споруди цивільного захисту мають принципові обмеження: у випадку прямого влучання потужного боєприпасу ризик руйнування укриття та загибелі людей залишається критично високим. ДБН регламентує проєктні рішення, які забезпечують захист населення переважно від уламків, надлишкового тиску, іонізуючого випромінювання та небезпечних газів, проте не передбачає сценаріїв цілеспрямованого ураження укриттів зброєю великої руйнівної сили.

Узагальнення цих спостережень дозволяє класифікувати сценарії ураження за типом об'єкта: житлова забудова (висока летальність в місцях обрушення), відкриті простори (переважно поранення) та місця масового скупчення людей (надзвичайно великі втрати). Така класифікація стає підґрунтям для виявлення просторових вразливостей та аргументованого планування номенклатур та принципів захисних споруд. У цьому контексті постає необхідність критичного порівняння моделей укриттів, представлених в Україні, Ізраїлі та Фінляндії, з метою ідентифікації найбільш ефективних архітектурно-технічних рішень для кожного з перелічених сценаріїв.

Порівняльний аналіз вимог до захисних споруд України, Фінляндії та Ізраїлю. У контексті виявлених сценаріїв ураження цивільного населення постає завдання оцінити, наскільки архітектурна логіка та нормативна типологія захисних споруд у різних країнах може допомогти нам ефективно відповісти на поточні виклики. Порівняльний аналіз систем захисних споруд України, Фінляндії та Ізраїлю дозволяє осмислити відмінності в планувальних підходах, рівнях інтеграції захисних споруд у житлове й громадське середовище, а також у функціональній і просторовій адаптації таких об'єктів щодо структури міста.

У таблиці нижче представлено узагальнені параметри, за якими зіставлено номенклатуру захисних споруд, їх призначення щодо типів забудови, містобудівне положення, доступність у радіусі пішої досяжності, об'ємно-планувальні характеристики, мінімальне функціональне наповнення, а також рівень інженерного забезпечення та вибухозахисту.

Тип захисної споруди	Відносно будівлі	Відносно рівня землі	Радіус доступності	Тип будівлі	Час активації
ПРУ (Україна)	Вбудовані, прибудовані, окремо розташовані	Заглиблені, підземні	300-500 м	Допускається будь-яких будівлях	≤ 24 год
Сховища (Україна)	Вбудовані, прибудовані, окремо розташовані	Заглиблені, підземні	300-500 м	Допускається будь-яких будівлях	≤ 24 год
S1 (Фінляндія)	Вбудовані, прибудовані, окремо розташовані, підземні	Заглиблені, підземні	≤ 250 м	Приватні будинки, малоквартирні будинки, невеликі громадські будівлі	≤ 72 год
S2 (Фінляндія)	Вбудовані, прибудовані, окремо розташовані, підземні	Заглиблені, підземні	≤ 250 м	Багатоквартирні будинки, громадські будівлі	≤ 72 год
S2, наземні (Фінляндія)	Прибудовані, окремо розташовані, заглиблені	Заглиблені, наземні	≤ 250 м	В межах житлової, промислової, комерційної забудови, рекреація	≤ 72 год
Скельні (Фінляндія)	Окремо розташовані, підземні	Підземні ≥ 8 м скельного перекриття	≤ 250 м	Громадські будівлі, спеціалізовані споруди	≤ 72 год
Мамад (Ізраїль)	Вбудовані, у межах кожної квартири	Наземні, заглиблені	0 м	Приватні будинки, багатоквартирні будинки	≈ 0 год
Мамак (Ізраїль)	Вбудовані у поверх	Наземні, заглиблені	≤ 40 м	Багатоквартирні будинки, дуплекси	≈ 0 год
Мамам (Ізраїль)	Вбудовані, прибудовані	Наземні, підземні, заглиблені або дворівневі	≤ 40 м	Громадські, житлові	≈ 0 год
Мамах (Ізраїль)	Прибудовані, окремо розташовані	Наземні, заглиблені	50-100 м(фронт/тил)	В межах житлової, промислової, комерційної забудови, рекреація	≈ 0 год

Таблиця 2. Порівняння просторово-містобудівних характеристик захисних споруд

Порівняння параметра розміщення захисних споруд виявляє як спільні риси, так і суттєві концептуальні відмінності. Українські ПРУ та сховища близькі за просторовою логікою до фінських укриттів класів S1 і S2, а також до ізраїльського типу Мамам. У всіх цих випадках допускається широкий спектр конфігурацій: інтеграція в будівлю (цоколь або підземні рівні), прибудова з окремим входом або тунелем, а також окреме розташування як самостійної архітектурної одиниці. Водночас фінська концепція вирізняється унікальним підтипом — наземним варіантом S2 з мінімальним заглибленням. Наземний S2 потенційно може бути швидшим і дешевшим в будівництві, а також забезпечує гнучкість у плануванні захищеного міського середовища.

Натомість ізраїльська модель демонструє найвищий ступінь адаптації до умов перманентної загрози. Мамад (квартирне укриття) та Мамак (поверхове) інтегровані безпосередньо у структуру житлової будівлі, що гарантує майже миттєвий доступ до захисту. Мамах — окремо розташована або прибудована наземна споруда — передбачена для відкритих просторів або ситуацій, де інші формати не можуть бути реалізовані. За логікою свого функціонального застосування, Мамах частково співвідноситься з фінськими наземними укриттями S2.

Що стосується доступності, то українські нормативи передбачають найбільший радіус пішохідного доступу — 300–500 м. У сучасних умовах, особливо при загрозі високошвидкісного озброєння (ракетного, балістичного), ці відстані виглядають надмірними. Навіть при своєчасному попередженні досягти укриття вчасно часто фізично неможливо. У цьому контексті переваги ізраїльської моделі є очевидними. Мамад розташований безпосередньо в межах квартири (доступ = 0 м), Мамак — на поверсі, причому відстань від найдаліших дверей до входу не повинна перевищувати 40 м. Для громадських будівель підземний Мамам інтегрований у структуру споруди й доступний через «захищений шлях доступу».

Особливе значення для порівняння має нормативне обмеження радіуса пішохідного доступу для відкритих просторів. В Ізраїлі встановлено, що довжина шляху до найближчого укриття не повинна перевищувати 50 м. У тилкових населених пунктах ця відстань може бути збільшена до 100 м лише за погодженням з компетентними органами. Реалізація цього принципу досягається, зокрема, шляхом встановлення додаткових укриттів типу Мамах у зонах, де інтеграція інших типів укриттів неможлива або економічно недоцільна.

Таким чином, ізраїльська система захисту демонструє найбільш зважену просторову відповідь на виклики постійної збройної загрози, базуючись на багаторівневій ієрархії укриттів з чітко регламентованими нормативами доступності. Завдяки поєднанню індивідуальних (Мамад), поверхових (Мамак) і громадських (Мамам, Мамах) укриттів, ця модель забезпечує високу швидкість досягнення безпечного простору в усіх типах міського середовища — від приватної квартири до площ великого скупчення людей.

Проміжні висновки цього порівняння вказують на прогалини в українській системі захисту: хоча вітчизняна нормативна база передбачає укриття підземного чи напівзаглибленого типу (аналогічні S1, S2 у Фінляндії або Мамам в Ізраїлі), вона повністю ігнорує наземні моделі (як-от фінські наземні S2 чи ізраїльські Мамах), а також індивідуальні та вбудовані у житлову структуру форми захисних приміщень (Мамад, Мамак).

Просторів габарити основного приміщення для укриття. У контексті проєктування захисних споруд важливим аспектом є об'ємно-планувальні характеристики основних приміщень для укриття, оскільки вони безпосередньо впливають на безпеку, функціональність, комфорт і психологічну стійкість людей, які перебувають в укритті під час тривалих обстрілів. Нормативні вимоги до площі, висоти, ширини та довжини основних приміщень в захисних спорудах демонструють суттєві відмінності у підходах до їх організації в Україні, Фінляндії та Ізраїлі, що дозволяє оцінити ефективність таких рішень в умовах різних сценаріїв загроз.

Тип захисної споруди	Мін. площа основного приміщення (м²)	Макс. площа основного приміщення (м²)	Мін. площа основного приміщення на особу (м²)	Мін. висота стелі основного приміщення (м)	Мін. ширина основного приміщення (м)	Мін. довжина основного приміщення (м)
ПРУ (Україна)	Залежить від кількості осіб	Залежить від кількості осіб (≥ 700 м² потрібно розділяти)	0,4-0,5 м²	2,5 м (основне приміщення)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
Сховища (Україна)	Залежить від кількості осіб	Залежить від кількості осіб (≥ 700 м² потрібно розділяти)	0,4-0,5 м²	2,5 м (основне приміщення)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
S1 (Фінляндія)	≥ 20 м²	135 м² (≥ 90 м² на потрібно розділяти)	0,75 м²	2,3 м ($\geq 2,0$ м у місцях балок)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
S2 (Фінляндія)	≥ 20 м²	900 м²	0,75 м²	2,3 м ($\geq 2,0$ м у місцях балок)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
Наземні (S2, Фінляндія)	≥ 20 м²	900 м²	0,75 м²	2,3 м ($\geq 2,0$ м у місцях балок)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
Скельні (Фінляндія)	≥ 20 м²	4 500 м²	0,75 м²	2,3 м ($\geq 2,0$ м у місцях балок)	Не нормується; визначається плануванням	Не нормується; визначається плануванням
Мамад (Ізраїль)	стандарт 9 м² допуск ≥ 5 м²	25 м²	0,4 м²	2,20–2,50 м	1,60 м	2,50 м (при S = 5 м²) 5,625 м (при S = 9 м²)
Мамак (Ізраїль)	10 м² або мін 2,5 м²/квартиру	20 м² (до 50 м² через окреме погодження)	0,4 м²	2,50 м	1,60 м 1,80 м	5,56 м (при III = 1,80 м) - 6,25 м (при III = 1,60 м)
Мамам (Ізраїль)	10 м² 2 % від площі основної будівлі	100 м² 2х50 м² модуль(тил) 3х32 м² модуль (прифронт)	0,4 м²	2,50 м	1,60 м 1,80 м	5,56 м (при III = 1,80 м) - 6,25 м (при III = 1,60 м)
Мамах (Ізраїль)	9 м²	9-16 м² на один модуль	0,4 м²	~ 2,50 м (не визначено прямо)	1,60 м 1,80 м	2,50 м (при S = 5 м²) - 5,625 м (при S = 9 м²)

Таблиця 3. Порівняння Просторових габаритів основного приміщення для укриття

Українські нормативи визначають мінімальну площу основного приміщення для укриття з розрахунком від 0,4–0,5 м² на особу, без фіксації конкретної форми, конфігурації, а також не нормують максимальну площу. Це дає нам певну гнучкість, але створює ризики — особливо в умовах надмірно великих приміщень. Згідно з ДБН В.2.2-5:2023, площа укриття понад 700 м² повинна бути розділена пожежною перегородкою, однак така перегородка не виконує функцію захисту від ударної хвилі або уламків. Це особливо важливо в сценарії атаки на громадські споруди з великим скупченням людей, де значна частина жертв виникає саме через одночасну поразку великої кількості осіб в одному об'ємі.

На цьому тлі ізраїльська модель є показовим прикладом протилежного підходу. Усі просторові параметри (висота, ширина, площа) чітко прописані — як для Мамад, так і для Мамак і Мамам. Така стандартизація спрощує контроль за безпекою і уможливорює формування невеликих, автономних, захищених модулів. Цей підхід реалізує принцип розосередження населення, тобто зменшення щільності перебування в одній захисній споруді. Враховуючи сценарії нічних обстрілів житлових будинків або об'єктів громадського призначення, такий принцип може знижувати кількість летальних випадків за рахунок локалізації ураження та розосередження.

Фінська модель стоїть на межі між гнучкістю та системністю. Мінімальні планувальні вимоги — площа не менше 20 м², висота стелі 2,3 м — задають базовий рівень комфортності та місткості. Водночас у нормативних документах Фінляндії немає жорстких вимог до поділу великих приміщень. Це дозволяє гнучко інтегрувати укриття в багатофункціональні простори: паркінги, спортивні зали, підземні зали очікування тощо. Такий підхід вигідний у мирний час і добре реалізує концепцію укриття подвійного призначення. Проте він може бути ризикованим у випадку цілеспрямованого обстрілу, коли одночасна присутність сотень людей в одному приміщенні збільшує імовірність масової загибелі — приклад Маріупольського драмтеатру ілюструє цю загрозу.

Таким чином, аналіз дозволяє сформулювати важливу рекомендацію для українських архітекторів і нормотворців: жорстка стандартизація просторових параметрів, як в Ізраїлі, посилює безпековий контроль, проте може обмежити гнучкість; натомість відсутність чітких обмежень, як у Фінляндії та частково в Україні, створює ризики при сценаріях з високою концентрацією людей. Потенційно ефективним може бути комбінований підхід: допустима гнучкість на рівні типу укриття — але з обов'язковим обмеженням площі відсіків, що забезпечують контрольовану щільність розміщення і обмеження кількості людей в одному об'ємі.

Конструктивні вимоги до захисних споруд. Здатність захисної споруди протистояти надлишковому тиску, уламковій дії та вторинному сколюванню є критично важливою в умовах постійної збройної агресії. Концептуальний пошук нових типів укриттів для України має враховувати не лише їхнє функціональне розміщення та типологію, а й конструктивну здатність ефективно захищати цивільне населення в умовах визначених сценаріїв ураження — і закладати ці вимоги вже на стадії архітектурного проектування.

З метою виявлення оптимальних рішень, релевантних до сучасних загроз, у таблиці нижче порівнюються ключові параметри конструктивної міцності — товщина стелі, стін, підлоги та проєктний рівень тиску — для типових захисних споруд України, Фінляндії та Ізраїлю.

Тип захисної споруди	Стеля, мм	Стіни, мм	Підлога, мм	Рівень захисту (кПа)
ПРУ (Україна)	Визначаються розрахунком	Визначаються розрахунком	Визначаються розрахунком	100 кПа для всіх груп ПРУ
Сховища (Україна)	Визначаються розрахунком	Визначаються розрахунком	Визначаються розрахунком	100 / 200 / 300 / 500 кПа в залежності від класу

S1 (Фінляндія)	≥ 300 мм	≥ 300 мм	≥ 150 мм	100 кПа
S2 (Фінляндія)	≥ 400 мм	≥ 400 мм	≥ 200 мм	200 кПа
Наземні (S2, Фінляндія)	≥ 400 мм	≥ 400 мм	≥ 200 мм	400 кПа
Скельні (Фінляндія)	≥ 800 мм	≥ 800 мм	Визначається розрахунком	300 кПа
Мамад (Ізраїль)	≥ 150 мм - у середині будівлі 200 мм - останній поверх	≥ 250 –400 мм (залежно від кількості зовн. стін)	≥ 200 мм	Н/Д (Не розкриваються у відкритому доступі)
Мамак (Ізраїль)	≥ 150 мм - у середині будівлі ≥ 200 мм - останній поверх	≥ 300 –400 мм (залежно від кількості зовн. стін)	≥ 200 мм	Н/Д (Не розкриваються у відкритому доступі)
Мамам (Ізраїль)	≥ 250 мм	≥ 300 –400 мм (залежно від кількості зовн. стін)	≥ 200 мм	Н/Д (Не розкриваються у відкритому доступі)
Мамах (Ізраїль)	≥ 400 мм	400 мм	≥ 300 мм фундамент "ванна"	Н/Д (Не розкриваються у відкритому доступі)

Таблиця 4. Порівняння конструктивної міцності укриттів у контексті архітектурного планування

Українські норми проектування захисних споруд демонструють високий рівень конструктивної деталізації та варіативності, що потенційно могло б надати гнучкість у проектуванні. Водночас відсутність нормативно закріплених базових конструктивних параметрів — таких як товщина стін і перекриттів для типових класів захисних споруд — ускладнює участь архітектора в розробці захисного середовища та порівняння з досвідом Фінляндії та Ізраїлю. Уніфіковані орієнтири, навіть у формі рекомендованих мінімумів, значно спростили це порівняння.

Порівняння конструктивних характеристик з архітектурної точки зору можливе лише на основі фінських та ізраїльських норм, оскільки українські — попри деталізацію — не надають фіксованих орієнтирів, необхідних для просторового планування захищених об'єктів.

Фінський підхід, зокрема, заслуговує на увагу в частині наземних захисних споруд класу S2. Цей тип захисної споруди вимагає максимальної стійкості до надлишкового тиску (поміж інших фінських захисних споруд) — до 400 кПа — що досягається за рахунок збільшення товщини огорожувальних елементів (від 400 мм). Така жорсткість норм дозволяє компенсувати відсутність заглиблення або захисту шаром ґрунту, зберігаючи високий рівень безпеки. Це перспективна модель для України, де в багатьох населених пунктах є обмеження на заглиблення через високий рівень ґрунтових вод або щільну забудову.

Ізраїльський досвід також вирізняється логічністю та зручністю для аналізу. Норми чітко враховують просторове положення захищеного приміщення та відповідні конструктивні вимоги:

У Мамадах (квартирних укриттях) і Мамаках (поверхових) товщина стелі залежить від поверху, на якому розташована споруда. Товщина зовнішніх стін варіюється залежно від кількості фасадів, що контактують із зовнішнім середовищем — від 250 мм до 400 мм. Навіть Мамахи (окремо розташовані наземні укриття) підпадають під ту саму класифікаційну логіку, що забезпечує єдину систему проектування. Такий підхід, як у Фінляндії, так і в Ізраїлі, значно спрощує архітектурну роботу та пришвидшує реалізацію захисних споруд. Окрім технічної користі в контексті основних загроз для

цивільного населення, він може слугувати прикладом для реформування українських норм — у напрямку більшої зрозумілості, уніфікації та міждисциплінарної узгодженості.

Входи та аварійні виходи. Безпечний доступ до захисної споруди є ключовим фактором її функціональності, особливо в умовах короткого часу попередження про небезпеку. Вхідна та евакуаційна логістика повинна враховувати як можливість швидкого проникнення, так і виходу з простору, не створюючи заторів, паніки та скупчення. У цьому розділі порівнюються вимоги до кількості, просторових параметрів і типології входів та виходів в захисних спорудах України, Фінляндії та Ізраїлю.

Тип захисної споруди	Входи / Кількість	Входи / Просторові вимоги	Тамбур-шлюзи, тамбури	Виходи (аварійні) / Кількість	Виходи (аварійні) / Характеристики
ПРУ (Україна)	≤ 15 осіб $= 1, \geq 15$ осіб ≥ 2 .	Ш = 0,8 - 2,5м	≤ 50 осіб - тамбур $1,2 \times 1,2$ м > 50 осіб тамбур-шлюзи 8-10 м ²	≥ 1	≤ 15 осіб – вікна з прямими + металеві віконниці / стінка-екран, вертикальна шахта, ≥ 16 осіб - тунель
Сховища (Україна)	≥ 2 .	Ширина 0,8 - 2,5м в залежності від кількості осіб	Тамбур-шлюзи 8-10 м ² Тамбур 1,5 м x 1,5м	≥ 1	≤ 300 осіб – тунель ($\geq 1,2 \times \geq 2$ м) + вертикальна шахта ($\geq 0,9 \times \geq 1,3$ м) , ≥ 301 осіб – тунель + тамбур-шлюз
S1 (Фінляндія)	≥ 1	Ш = 0,9–1,9 м В = 2,0 м	≥ 2.5 м ²	≥ 1	Аварійний вихід $\geq 0,7$ м $\times \geq 1,20$ м або люк, $\geq 0,6 \times \geq 0,6$ м
S2 (Фінляндія)	≥ 1	Ш = 0,9–1,9 м В = 2,0 м	≥ 4 м ²	≥ 1	Тунельний вихід або люк
Наземні (S2, Фінляндія)	≥ 1	Ш = 0,9–1,9 м В = 2,0 м	≥ 4 м ²	≥ 1	Тунельний вихід або люк
Скельні (Фінляндія)	≥ 1	Ш = 0,9–3,4 м В = 2,0–4,2 м	≥ 4 м ²	≥ 2	Тунельний вихід ведуть за межами зони завалів в різні напрямки
Мамад (Ізраїль)	1	Ширина 0,7 - 0,9 м Висота 1,85 м	Не передбачено	≥ 1	Вікно $\geq 0,6 \times \geq 0,8$ м або двері виходу мін. $\geq 0,6$ м $\times \geq 1,85$ м
Мамак (Ізраїль)	≥ 1	Ширина 0,85 - 1 м Висота 2 м	Не передбачено	≥ 1	Вікно $\geq 0,6 \times \geq 0,8$ м або двері виходу мін. $\geq 0,6$ м $\times \geq 1,85$ м

Мамам (Ізраїль)	$1 \leq 100$ м^2 далі $\times 1$ на кожні 100 м^2	Ширина 0,85 - 1 м Висота 2 м	Обов'язковий	≥ 1 вихід на кожні 25 м^2 , або на частину, що перевищує 10 м^2	Вікно $\geq 0,6 \times \geq 0,8$ м або двері виходу мін. $\geq 0,6 \text{ м} \times \geq 1,85 \text{ м}$
Мамах (Ізраїль)	1	Ширина 0,7 - 0,9 м Висота 1,85 м	Захищений тунель або короткий прямий прохід	≥ 1 вихід на кожні 25 м^2 , або на частину, що перевищує 10 м^2	Вікно $\geq 0,6 \times \geq 0,8$ м або двері виходу мін. $\geq 0,6 \text{ м} \times \geq 1,85 \text{ м}$

Таблиця 5. Порівняння входів та аварійних виходів захисних споруд

Порівняння вимог до входів та аварійних виходів в Україні, Фінляндії та Ізраїлі не виявило принципових концептуальних або просторових відмінностей. Розміри та кількість входів/виходів у всіх трьох країнах визначаються розрахунковою місткістю захисної споруди з метою запобігання тисняві під час екстреної евакуації. Для захисних споруд малої місткості (умовно до 15 осіб) у всіх випадках допустимим рішенням є аварійний вихід у вигляді захищеної віконниці, люка або металевої панелі. Натомість при збільшенні місткості нормативи передбачають облаштування повноцінного альтернативного виходу — з вибухостійкими дверима, іноді з вертикальною евакуаційною шахтою, виведеною за межі зони можливого завалу.

У всіх трьох країнах також передбачені вимоги до конструктивного захисту входів та виходів, який забезпечується за рахунок протиуламкових екранів, повороту входу під кутом 90° , а також облаштування тамбурів і тамбур-шлюзів.

Особливу увагу заслуговує досвід Ізраїлю, де регламентовано поняття «захищеного шляху доступу» — маршруту або його частини до захисної споруди (сходові клітка, коридор, тунель чи інший монолітний простір), оточеного оболонкою з залізобетону. Такий шлях є невід'ємною частиною укриття і виконує дві функції: захист входу та забезпечення безпечного простору очікування на підході до основного приміщення. В захисних спорудах, вхід до яких розташований щонайменше на один поверх нижче від рівня землі, або інтегрованих з підземним простором, дозволяється влаштування захищеного шляху, що починається на рівні поверхні.

Єдиною суттєвою відмінністю залишається технічне виконання захисних дверей і люків — зокрема, класи вибухостійкості та герметичності, які регламентуються окремими нормативами кожної країни. Їх системне вивчення становить потенційний інтерес для подальших досліджень у сфері типізації та стандартизації елементів входу та аварійних виходів.

Висновки. У ході дослідження було здійснено поетапний аналіз втрат серед цивільного населення внаслідок ракетних та дронівих атак, а також визначено три найбільш критичні сценарії ураження — житлова забудова, відкриті простори та громадські об'єкти масового скупчення. На основі цих сценаріїв проведено порівняльний аналіз нормативної бази, просторово-функціональних параметрів і типології захисних споруд в Україні, Фінляндії та Ізраїлі. Результатом дослідження стало виявлення сильних і слабких сторін кожної з моделей та формулювання потенційних напрямків модернізації української системи захисних споруд.

У чинній номенклатурі захисних споруд України відсутні рішення, здатні ефективно захистити населення в умовах першого типового сценарію — атак по житловій забудові. На відміну від України, Ізраїль має глибоко інтегровану модель захисних кімнат типу Мамад і Мамак, які є частиною конструктивної структури житлових будівель і мають нормативно визначені параметри вибухозахисту, герметичності та — що найважливіше — миттєвого доступу. Враховуючи подібність загроз, впровадження адаптованих індивідуальних або поверхових захисних приміщень в Україні є доцільним і потенційно життєзберігаючим рішенням.

У другому сценарії — захисту в умовах відкритого простору — українська система не містить регламентованих типів споруд, здатних ефективно захищати в подібних обставинах. До того ж, великі нормативні радіуси доступності (300-500м) створюють додаткові ризики під час спроби досягти укриття. У цьому контексті цінним є досвід Фінляндії (укріплені наземні укриття типу S2) та Ізраїлю (Мамак) — мобільні та просторово доступні модулі, які розміщуються в безпосередній близькості до публічних зон (50-100м). В Україні доцільно розробити власну модель наземних укриттів з акцентом на модульність, мобільність і вибухозахисну здатність.

При третьому сценарії — перебування великої кількості людей у громадській будівлі (школа, театр, ТЦ) — чинна номенклатура ПРУ та сховищ в Україні дає базове рішення. Водночас вона не усуває фундаментальну загрозу — високу концентрацію людей в єдиному великому об'ємі, що підвищує ризик масової загибелі при прямому влучанні. На противагу цьому, у Фінляндії обов'язковим є поділ основного приміщення на відсіки по 90 м² (S1), а в Ізраїлі — на модулі по 50 м² (Мамак). Аналогічний підхід варто або адаптувати, або створити власний варіант конструктивного поділу укриттів великої місткості на менші ізольовані блоки, щоб локалізувати наслідки ураження.

Таким чином, результати дослідження дозволяють зробити висновок, що українська система цивільного захисту має реальний потенціал до розвитку, проте вимагає типологічного оновлення, підвищення просторової доступності та переосмислення принципів розміщення й організації захисних споруд у трьох ключових контекстах: житлова забудова, відкритий простір і громадські об'єкти.

Бібліографія:

ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», актуалізовані з урахуванням Зміни №1 та Зміни №2

Sisäasiainministeriön asetus väestönsuojien teknisistä vaatimuksista ja väestönsuojien laitteiden kunnossapidosta 506/2011

Valtioneuvoston asetus väestönsuojista 408/2011

Valtioneuvoston asetus väestönsuojan laitteista ja varusteista 409/2011

אוגדן הנחיות ענף לתכנון אדריכלי למרחבים מוגנים

מפרט שיפורי מיגון

תקנות ההתגוננות האזרחית מפרטים לבניית מקלטים

SFS-ISO 22359:2024 Security and resilience — Guidelines for hardened protective shelters

References:

DBN V.2.2-5:2023. Civil Protection Shelters. Updated with Amendments No. 1 and No. 2

Regulation of the Ministry of the Interior on Technical Requirements for Civil Defence Shelters and Maintenance of Shelter Equipment 506/2011 (Finland)

Government Decree on Civil Defence Shelters 408/2011 (Finland)

Government Decree on Civil Defence Shelter Equipment and Devices 409/2011 (Finland)

Architectural Planning Guidelines for Protected Spaces (Israel)

Specification for Protection Enhancements (Israel)

Civil Defence Regulations – Specifications for the Construction of Shelters (Israel)

SFS-ISO 22359:2024 Security and resilience — Guidelines for hardened protective shelters

Stanislav Malliani

Postgraduate Student, Department of Architecture of Buildings and Structures

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

stanislavverh@gmail.com

orcid.org/0009-0005-7952-3369

Oleh Slepstov

Doctor of Architecture, Professor

Kyiv National University of Construction and Architecture

orcid.org/0000-0001-5441-5453

COMPARATIVE ANALYSIS OF ARCHITECTURAL AND SPATIAL SOLUTIONS FOR CIVIL PROTECTION SHELTERS: THE EXPERIENCE OF UKRAINE, FINLAND, AND ISRAEL

© Malliani S.O., 2025

Annotation. The article analyzes the most numerous cases of civilian deaths and injuries resulting from Russian missile and drone attacks on the territory of Ukraine. Particular attention is paid to the characteristics of the urban environment where these events occurred (residential development, public facilities, open spaces). Typical high-risk spatial scenarios are identified—situations in which the absence or inaccessibility of shelters (due to physical remoteness or their complete absence) caused the greatest losses. This makes it possible to define the priority conditions under which the presence of protective structures is critical.

With the aim of developing a new nomenclature of protective structures, a comparative analysis was conducted of the typology, spatial-functional characteristics, and regulatory framework of Ukraine (DBN V.2.2-5:2023), Finland (classes S1, S2, and rock shelters), and Israel (Mamad, Mamak, Mamam, Mamah). The analysis covers location, spatial layout, engineering systems, level of blast protection, and the possibility of using shelters in peacetime.

The comparison revealed significant conceptual gaps in the Ukrainian system of protective structures. The results of the study can serve as a basis for typologizing new shelter formats according to development type, improving existing regulations, and expanding the classification of structures. The proposed approach is aimed at enhancing the effectiveness of architectural planning and ensuring real protection of the population under modern threats.

Keywords: civil protection shelters, civil defence, bomb shelters, protective spaces, mamad, mamak.