

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вишого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, шкільної комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ, РОЗМІЩЕНИХ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ

Виконала: студентка 2-го курсу, групи Б-23мз
спеціальності 192 – «Будівництво
та цивільна інженерія»

Кримняк А. В.
Керівник, к.т.н., доц. каф. БМГА

Кучеренко Л. В.
«6» червня 2025 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. ІСБ

Панкевич О. Д.
«6» червня 2025 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА
В. В. Швець
«10» червня 2025 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво



ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Кримняк Аліні Вікторівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ, РОЗМІЩЕНИХ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ

керівник роботи Кучеренко Лілія Василівна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2025 року №96.

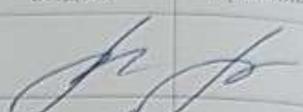
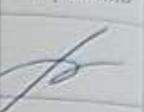
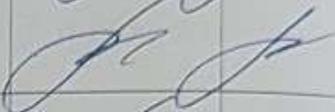
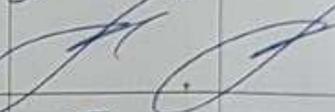
2. Строк подання магістрантом роботи 30.05.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Фрагмент ситуаційного плану, карта місцевості, нормативна література, результати обстежень мостової споруди

4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, новизна, практична значимість, апробація). Розділ 1 Аналіз сучасного стану теорії та практики влаштування споруд цивільного захисту населення в житловій забудові (міжнародний досвід влаштування укриттів у житловій забудові. Нормативно-правове регулювання влаштування укриттів у житловій забудові. Архітектурно-планувальні принципи створення укриттів за кордоном. Аналіз сучасного стану теорії та практики влаштування споруд цивільного захисту населення в житловій забудові України. Висновки за розділом 1). Розділ 2 Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд цивільного захисту населення житлового фонду міст України (Загальні підходи до влаштування захисних споруд у житловому фонді. Архітектурно-планувальні параметри. Розробка типології захисних споруд у житловому фонді України. Висновки за розділом 2). Розділ 3 Узагальнення результатів дослідження (Геопросторова оцінка стану укриттів у містах України. Багатокритеріальний аналіз ефективності укриттів в житловому фонді міст України. Пропозиції з адаптації об'ємно-планувальних рішень укриттів у будівлях різних типів. Оцінка архітектурно-планувальної організації укриттів у сучасній житловій забудові. Висновки за розділом 3). Розділ 4 Технічна частина (Опис рішень генерального плану, Архітектурно-будівельні рішення. Об'ємно-планувальні рішення. Архітектурно-будівельні рішення. Архітектурно-конструктивні рішення. Внутрішнє опорядження. Рішення з енергозбереження. Інженерні мережі. Доступність території об'єкта для маломобільних груп населення. Протипожежні заходи. Технологічна карта на влаштування монолітних підлог підземного поверху будівлі. Склад та обсяг робіт. Організація виконання робіт. Технологічна послідовність. Контроль якості виконання робіт. Охорона праці). Розділ 5 Економічна частина. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

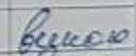
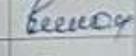
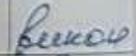
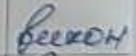
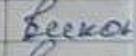
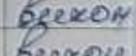
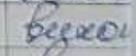
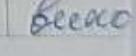
5. Перелік ілюстративно-графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1. Науково-дослідний розділ – 5-10 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи). 2. Архітектурно-будівельні рішення – 2-5 арк. (архітектурно-будівельні рішення житлової будівлі з розміщеною спорудою цивільного захисту населення). 4. Організаційно-технологічні рішення – 1 арк. (Влаштування монолітної підлоги підземного поверху із зносостійким покриттям. Календарний графік виконання робіт).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Кучеренко Л. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА		
Розділ 4. Технічна частина. Архітектурно-будівельні та конструктивні рішення	Кучеренко Л. В., к.арх., доцент кафедри БМГА		
Розділ 4. Технічна частина. Організаційно-технологічні рішення	Кучеренко Л. В., к.т.н., доцент кафедри БМГА		
Розділ 5. Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доцент кафедри БМГА		

7. Дата видачі завдання 02.01.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання вступу до МКР	02.01-15.01.25	
2	Науково-дослідна частина (три розділи)	02.01-14.02.25	
3	Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту	17.02-15.03.25	
4	Організаційно-технологічні рішення	17.03-12.04.25	
5	Подання роботи на перевірку на наявність текстових запозичень	14.04-19.04.25	
6	Економічна частина	14.04-30.04.25	
7	Оформлення МКР	01.05-12.05.25	
8	Подання МКР на кафедру для перевірки	12.05-16.05.25	
10	Попередній захист	30.05.25	
11	Опонування	02.06-10.06.25	
12	Захист МКР	11.06-24.06.25	

Здобувач

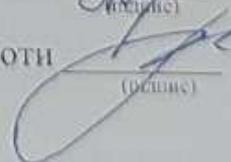


(прізвище)

Кримняк А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



(прізвище)

Кучеренко Л.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 728.1: 69.035.4: 725.3:355.58:69.059

Кримняк А. В., Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд цивільного захисту населення, розміщених в житлових будівлях. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2025. 129 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 55 назв; рис.: 18; табл. 34; арк. граф. част.: 18.

Магістерська робота присвячена дослідженню архітектурно-планувальних рішень захисних споруд цивільного захисту, інтегрованих у житлову забудову.

У першому розділі проаналізовано міжнародний досвід формування системи укриттів у житлових будівлях та особливості нормативно-правового регулювання в країнах з високим рівнем безпеки населення.

У другому розділі здійснено типологізацію споруд цивільного захисту, розміщених у житловому фонді України, визначено їхні архітектурно-планувальні параметри, конструктивні та інженерні характеристики, оцінено рівень відповідності сучасним вимогам безпеки, інклюзивності та функціональності.

Третій розділ містить узагальнення результатів багатокритеріального аналізу укриттів, обґрунтування ефективних моделей їх інтеграції в нову та існуючу житлову забудову, а також розроблену візуалізовану типологію функціонально-просторових рішень укриттів. Запропоновані підходи можуть бути адаптовані при проектуванні житлових будівель в умовах воєнної загрози та поствоєнної відбудови.

У четвертому розділі подано архітектурно-технічні рішення багатоквартирної житлової будівлі з укриттям, яке включає функціональне зонування, інженерне обладнання, інклюзивний доступ, санітарні вузли, енергетичну автономність та організацію евакуації. Розроблено технологічну карту на влаштування зносостійких бетонних підлог підземного поверху будівлі.

У п'ятому розділі наведено економічне обґрунтування реалізації захисних споруд: проведено розрахунок вартості, аналіз ефективності інвестицій, визначено строки окупності проєкту в умовах міського середовища.

Запропоновані рішення можуть бути використані при формуванні нових стандартів укриттів в Україні, а також при проєктуванні житлових будівель в умовах воєнної небезпеки та поствоєнної відбудови.

Ключові слова: споруди цивільного захисту, укриття, житлова забудова, функціонально-просторове зонування, типологія укриттів, інклюзивність, безпека, архітектурні рішення, евакуація, економічна ефективність.

ANNOTATION

Krymniak A. V., Assessment of Architectural and Planning Features of Civil Protection Structures Located in Residential Buildings. Master's qualification thesis in specialty 192 – "Construction and Civil Engineering". Vinnytsia: VNTU, 2025. 129 p.

In Ukrainian. Bibliography: 55 sources; figures: 18; tables: 34; graphic sheets: 18.

This master's thesis is devoted to the study of architectural and planning solutions for civil protection structures integrated into residential development.

The first chapter analyzes international experience in the organization of shelter systems within residential buildings and explores the features of regulatory frameworks in countries with a high level of civil protection.

The second chapter presents a typology of civil protection structures located in the housing stock of Ukraine, defines their architectural and planning parameters, structural and engineering characteristics, and assesses their compliance with modern safety, inclusiveness, and functionality standards.

The third chapter summarizes the results of a multicriteria analysis of shelters, substantiates effective models of their integration into new and existing residential areas, and presents a visualized typology of functional and spatial shelter layouts. The proposed approaches can be adapted for the design of residential buildings under wartime threats and post-war reconstruction.

The fourth chapter presents architectural and technical solutions for a multi-apartment residential building with an integrated shelter, including functional zoning, engineering equipment, inclusive access, sanitary facilities, energy autonomy, and evacuation planning. A technological chart for the installation of wear-resistant concrete flooring in the underground level of the building is also provided.

The fifth chapter offers an economic justification for the implementation of civil protection shelters: cost estimation, investment efficiency analysis, and calculation of the payback period in the context of urban development are presented.

The proposed solutions can be used for developing new national standards for shelters in Ukraine, as well as for the design of residential buildings under conditions of wartime danger and post-war rebuilding.

Keywords: civil protection structures, shelters, residential development, functional and spatial zoning, shelter typology, inclusiveness, safety, architectural solutions, evacuation, economic efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ВЛАШТУВАННЯ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЖИТЛОВІЙ ЗАБУДОВІ	8
1.1 Міжнародний досвід влаштування укриттів у житловій забудові	8
1.2 Нормативно-правове регулювання влаштування укриттів у житловій забудові	12
1.3 Архітектурно-планувальні принципи створення укриттів за кордоном	15
1.4 Функціонально-просторове зонування укриттів (закордонний досвід)	17
1.5 Аналіз сучасного стану теорії та практики влаштування споруд цивільного захисту населення в житловій забудові України	20
Висновки за розділом 1	23
РОЗДІЛ 2 ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ МІСТ УКРАЇНИ	25
2.1 Загальні підходи до влаштування захисних споруд у житловому фонді	25
2.2 Архітектурно-планувальні параметри	26
2.3 Розробка типології захисних споруд у житловому фонді України	29
Висновки за розділом 2	39
РОЗДІЛ 3 УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
3.1 Геопросторова оцінка стану укриттів у містах України	41
3.2 Методика багатокритеріального аналізу	44
3.3 Аналітична модель багатокритеріального оцінювання	48
3.4 Багатокритеріальний аналіз ефективності укриттів в житловому фонді міст України	49
3.5 Багатокритеріальний аналіз типів житлової забудови	54

3.6 Геометрично-візуальна інтерпретація багатокритеріального аналізу потенціалу укриттів	59
3.7 Пропозиції з адаптації об'ємно-планувальних рішень укриттів у будівлях різних типів	64
3.8 Оцінка архітектурно-планувальної організації укриттів у сучасній житловій забудові (побудова 2023-2025 рр.)	67
3.9 Багатокритеріальний аналіз архітектурно-планувальних рішень укриттів у сучасному житловому будівництві	70
Висновки за розділом 3	72
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	74
4.1 Опис рішень генерального плану	74
4.2 Архітектурно-будівельні рішення	77
4.2.1 Об'ємно-планувальні рішення	77
4.2.2 Архітектурно-будівельні рішення	78
4.2.3 Архітектурно-конструктивні рішення	78
4.2.4 Внутрішнє опорядження	81
4.2.5 Рішення з енергозбереження	81
4.3 Інженерні мережі	83
4.4 Доступність території об'єкта для маломобільних груп населення	84
4.5 Протипожежні заходи	84
4.6 Технологічна карта на влаштування монолітних підлог підземного поверху будівлі	87
4.6.1 Загальні положення та область застосування	87
4.6.2 Склад та обсяг робіт	88
4.6.3 Обсяг робіт	89
4.6.4 Організація виконання робіт з улаштування монолітної бетонної підлоги	90
4.6.5 Технологічна послідовність влаштування бетонної підлоги	96
4.6.6 Контроль якості виконання робіт	98

4.7.7 Охорона праці при влаштуванні монолітної бетонної підлоги	101
Висновки за розділом 4	103
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	106
5.1 Кошторисна вартість будівництва	106
5.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту	121
ВИСНОВКИ	122
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	124
ДОДАТКИ	130
ДОДАТОК А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи	131
ДОДАТОК Б Відомість графічної частини МКР	132

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах зростання військових загроз, терористичних атак, природних катастроф та техногенних аварій питання забезпечення населення ефективними засобами захисту набуло першочергового значення. Одним із ключових елементів національної безпеки є наявність системи захисних споруд цивільного захисту, які дозволяють мінімізувати втрати та забезпечити безпеку громадян у критичних ситуаціях.

Особливу актуальність набуває інтеграція укриттів безпосередньо у структуру житлової забудови, що забезпечує оперативний доступ до засобів захисту у разі надзвичайної ситуації [1-3]. Світовий досвід показує, що країни з розвинутою інфраструктурою цивільної оборони – такі як Швейцарія, Ізраїль, Фінляндія, Сінгапур – застосовують сучасні архітектурно-планувальні рішення, що дозволяють поєднувати функції захисту з повсякденним використанням приміщень [1, 4-5]. В Україні ж, попри оновлення нормативно-правової бази (ДБН В.2.2-5:2023) [6-8], реальний стан більшості укриттів залишається незадовільним, а нове житлове будівництво нерідко ігнорує вимоги щодо інтеграції захисних споруд.

Для України, яка переживає повномасштабну збройну агресію, питання організації системи цивільного захисту, зокрема у житловому секторі, є не лише нагальним, а й життєво необхідним. Оцінка міжнародного досвіду, розробка типових моделей інтеграції укриттів у житлову забудову та адаптація архітектурно-планувальних рішень до українських реалій є стратегічно важливими напрямками у сфері містобудування, архітектури та державної безпеки.

Мета дослідження. Оцінка архітектурно-планувальних рішень захисних споруд цивільного захисту, інтегрованих у структуру житлової забудови, та формулювання підходів до їх вдосконалення.

Завдання дослідження:

- проаналізувати світовий досвід організації захисних споруд у житловому середовищі;
- дослідити чинну нормативно-правову базу проєктування укриттів в Україні;
- визначити типологію захисних споруд, що розміщені у житлових будинках;
- провести оцінку архітектурно-планувальних рішень споруд цивільного захисту з урахуванням функціонального зонування, доступності, інженерного забезпечення;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення планувальних моделей укриттів на основі мультикритеріального аналізу.

Об'єкт дослідження: система укриттів цивільного захисту, що розміщені у житлових будівлях України.

Предмет дослідження: архітектурно-планувальні параметри, функціональне зонування, конструктивні та нормативні особливості захисних споруд цивільного захисту в умовах житлової забудови.

Новизна роботи:

- здійснено типологізацію існуючих рішень укриттів у житловому фонді України;
- вперше проведено інтегральну оцінку архітектурно-планувальних рішень укриттів із залученням мультикритеріального аналізу;
- запропоновано візуалізовану модель функціонально-просторового зонування типового укриття для багатоповерхового житлового будинку.

Практичне значення. Результати роботи можуть бути використані органами місцевого самоврядування, проєктними інститутами, девелоперами для формування політики безпечного житлового середовища, а також у розробці типових проєктних рішень для споруд цивільного захисту, інтегрованих у житлові комплекси. Запропоновані підходи сприяють

скороченню часу евакуації, підвищенню рівня автономності укриттів та зниженню витрат на створення нової інфраструктури захисту населення.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [1] – обробка результатів зібраної інформації та порівняння стандартів укриттів у різних країнах, аналіз вимог для проектування споруд цивільного захисту згідно ДБН В.2.2-5:2023.

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференції [1] та підготовлено виступ на LIV Всеукраїнській науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, яка відбулася у ВНТУ 24-27 березня 2025 року.

Публікації:

За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференцій:

1. Кримняк А. В., Кучеренко Л. В., Бондар А. В. Особливості влаштування споруд цивільного захисту населення в житлових будівлях. Матеріали LIV Всеукраїнської науково-технічної конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 24.03.2025 – 27.03.2025 р. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2025/paper/view/24484/20244>

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ ВЛАШТУВАННЯ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЖИТЛОВІЙ ЗАБУДОВІ

1.1 Міжнародний досвід улаштування укриттів у житловій забудові

Питання захисту населення під час надзвичайних ситуацій, таких як збройні конфлікти, природні катастрофи чи техногенні аварії, набуло особливої актуальності в останні десятиліття. Світовий досвід улаштування укриттів в житловій забудові демонструє різноманітні підходи та технологічні рішення, залежно від регіональних умов, специфіки загроз, соціально-економічних факторів та місцевих будівельних традицій [9].

Одним із найбільш ефективних прикладів є Ізраїль, де через постійні воєнні загрози існує державна політика, яка зобов'язує облаштовувати «мамади» – спеціальні захищені кімнати у квартирах. Архітектурно ці приміщення мають посилені залізобетонні стіни товщиною понад 25 см, армовану бетонну стелю, герметичні двері та вікна, які здатні витримувати значні навантаження, вибухову хвилю і проникнення шрапнелі. Крім того, «мамади» оснащені автономними системами вентиляції та фільтрації повітря, що дозволяють підтримувати якісний повітряний режим навіть за умови використання хімічної зброї. Також передбачені резервуари для водопостачання, санітарні зручності, необхідні засоби першої медичної допомоги та комунікаційні системи, які дозволяють підтримувати зв'язок з рятувальними службами та місцевими органами влади [11, 12].

У Швейцарії укриття розташовуються під житловими будинками як повноцінні підземні споруди. Архітектурно вони передбачають створення комфортних і просторих приміщень для тривалого перебування з достатнім рівнем освітлення та вентиляції, що забезпечує психологічний комфорт мешканців у випадку тривалих надзвичайних ситуацій. У складі укриттів

також облаштовуються окремі санітарно-побутові блоки із необхідними гігієнічними умовами, системи резервного живлення, включаючи генератори та акумулятори, які здатні підтримувати роботу всіх життєво важливих систем, таких як вентиляція, опалення та освітлення [5, 13]. Крім цього, передбачені окремі приміщення для зберігання запасів продуктів харчування, питної води, медикаментів та інших необхідних матеріалів. Всі конструктивні елементи та інженерні системи спроектовані з врахуванням високих стандартів безпеки, зокрема з посиленими конструкціями стін і перекриттів, здатними витримати значні навантаження від вибухових хвиль і землетрусів, а також автономності у разі повної ізоляції укриття від зовнішнього середовища.

Швеція використовує інтегровані підходи до архітектурно-планувального формування укриттів, розміщуючи їх у великих житлових комплексах або багатофункціональних будівлях, таких як підземні паркінги і торгові центри. Архітектурно ці укриття спроектовані так, щоб максимально ефективно використовувати простір у мирний час, одночасно забезпечуючи високий рівень захисту під час надзвичайних ситуацій [1, 13]. Особлива увага приділяється інженерним системам, які включають надійну вентиляцію, яка забезпечує безпечний повітрообмін, спеціалізоване освітлення, системи сигналізації, зв'язку та моніторингу. В укриттях передбачені простори для тимчасового проживання, обладнані необхідними санітарно-гігієнічними вузлами, зонами зберігання продуктів харчування, води, медикаментів і засобів першої допомоги. Таким чином, укриття стають багатофункціональними і ефективно інтегруються в повсякденне життя громади.

У США та Канаді укриття переважно мають універсальний характер і орієнтовані на швидку трансформацію існуючих приміщень у безпечні зони. Архітектурно-планувальні рішення передбачають використання багатофункціональних підземних просторів, таких як підземні паркінги або просторі підвали житлових комплексів, які легко переобладнуються для

тимчасового перебування мешканців під час надзвичайних ситуацій. В цих просторах облаштовуються спеціалізовані системи вентиляції та кондиціонування, які забезпечують необхідний повітрообмін і підтримання оптимального мікроклімату навіть в умовах повної ізоляції [1, 12-13]. Крім того, передбачаються автономні системи комунікації, включаючи інтернет-з'єднання, радіо- та телефонний зв'язок, що дозволяє ефективно координувати дії та оперативно передавати інформацію в разі потреби. Системи безперебійного живлення забезпечують стабільну роботу всіх критичних функцій, таких як освітлення, сигналізація та системи життєзабезпечення, що робить ці укриття максимально пристосованими до тривалих надзвичайних ситуацій.

В Японії, враховуючи високий ризик природних катастроф, укриття часто інтегруються в архітектуру будівель як спеціально укріплені зони у нижніх поверхах, які мають посилені конструкції з високим рівнем сейсмостійкості, вогнестійкості та герметичності. У конструктивному плані вони включають армовані бетонні стіни і перекриття, підсилені вузли з'єднання, ударостійкі двері та протипожежні штори. Ці приміщення проєктуються з урахуванням багатофакторних ризиків: сильних поштовхів, високої вологості, перебоїв у подачі електроенергії та обмеженого доступу до зовнішніх ресурсів [10, 12].

Додатково облаштовуються глибокі підземні приміщення з незалежними виходами, які можуть використовуватися як аварійні. Інженерні системи життєзабезпечення включають автономну вентиляцію з фільтрацією, резервні джерела водопостачання, мобільні туалетні модулі, генератори, а також системи раннього оповіщення та екстреного зв'язку. Значну увагу приділено ергономіці та психологічному комфорту: у деяких житлових комплексах передбачено простір для відпочинку дітей, індивідуальні зони для сімей, а також інформаційні панелі з візуалізацією стану зовнішнього середовища. Це дозволяє захистити мешканців не лише від землетрусів, а й від наслідків цунамі, радіоактивного забруднення або техногенних катастроф,

забезпечуючи тимчасове проживання у безпечних умовах до прибуття допомоги.

Сінгапур має досвід створення укриттів у вигляді багаторівневих підземних просторів, що архітектурно поєднують паркінги, комерційні зони та громадські простори. Ці укриття вирізняються високим ступенем автоматизації, включаючи автоматичні системи контролю доступу, сигналізації та моніторингу повітряного середовища. Архітектурно-планувальні рішення передбачають гнучкість використання приміщень, які легко трансформуються з комерційних і громадських зон у захисні простори в надзвичайних ситуаціях [13]. Інженерні системи таких укриттів включають сучасну вентиляцію із фільтрацією повітря, резервні джерела живлення, системи освітлення, зв'язку та екстреної евакуації, що забезпечують оперативну реакцію та максимальну безпеку мешканців.

У Фінляндії укриття архітектурно спроектовані як глибокі підземні приміщення, які розташовуються під житловими комплексами або громадськими спорудами. Їх конструкції передбачають посилені бетонні оболонки, здатні витримати значні динамічні навантаження, включаючи вибухові хвилі та тиск ґрунту на великій глибині. Планувальні рішення включають чітке зонування простору – житлові сектори для тимчасового перебування людей, санітарно-побутові приміщення з автономним водопостачанням та каналізацією, а також окремі складські приміщення для зберігання продуктів, медикаментів, питної води та засобів першої допомоги. Особливу увагу приділено вентиляції з очищенням повітря, а також резервним джерелам електроживлення, які забезпечують функціонування всіх систем протягом декількох діб [1]. Важливою особливістю є створення простору, зручного для сімейного перебування, із мінімальними умовами для збереження психологічного комфорту та інформування через інтегровані системи зв'язку.

Отже, аналіз міжнародного досвіду облаштування укриттів у житловій забудові дозволяє зробити висновок, що оптимальними є комбіновані підходи,

які враховують специфіку загроз, місцеві будівельні традиції та економічні можливості регіонів. Для України, з огляду на актуальні виклики та необхідність оновлення інфраструктури, важливим є впровадження комплексних рішень, що поєднують елементи індивідуальних захисних приміщень, централізованих укриттів та багатофункціональних просторів.

1.2 Нормативно-правове регулювання улаштування укриттів у житловій забудові

Міжнародний досвід улаштування захисних споруд у житловій забудові тісно пов'язаний із нормативно-правовим регулюванням, яке формує вимоги до проектування, будівництва, експлуатації та фінансування укриттів. Розглянемо особливості нормативної бази країн, які стали предметом попереднього аналізу [1-14].

Ізраїль. Основним нормативним документом є Наказ МВС Ізраїлю щодо обов'язкового обладнання укриттів у новобудовах – «Постанова про захищені простори» (תקנות הממ"ד), відповідно до якої «мамад» має бути передбачений у кожній новій квартирі. Укриття повинно відповідати державним стандартам щодо товщини стін, герметичності, вентиляції та наявності спеціального обладнання. Відповідальність за облаштування несуть забудовники, а контроль здійснюють органи Цивільної оборони (פיקוד העורף).

Швейцарія. Захист населення врегульований «Законом про цивільний захист» (Zivilschutzgesetz) та «Будівельним кодексом» кантонів. Всі нові житлові будинки повинні мати укриття на випадок надзвичайної ситуації або сплачувати спеціальний податок за відмову від будівництва. Мінімальні вимоги до укриттів регламентуються технічними інструкціями Федерального офісу цивільного захисту, включаючи норми щодо площі на одну особу, витривалості конструкцій та автономного забезпечення.

Швеція. Вимоги до захисних споруд визначаються Шведським агентством з надзвичайних ситуацій (MSB) та будівельними нормативами

Boverket. Укриття проектується відповідно до «Загальних інструкцій щодо захисту населення» (Allmänna råd om skyddsrum), які визначають рівень захисту, розміри, інженерне забезпечення та доступність. Законодавство дозволяє адаптувати укриття до функціональних потреб об'єктів – як правило, це підвали та паркінги з можливістю швидкої конверсії.

США. Нормативно-правове регулювання укриттів є децентралізованим і варіюється за штатами. Загальні рекомендації надає Федеральне агентство з надзвичайних ситуацій (FEMA) через документ FEMA P-361 «Safe Rooms for Tornadoes and Hurricanes». У більшості випадків укриття не є обов'язковими, однак у районах із високим ризиком (наприклад, торнадо-бельт) муніципалітети запроваджують власні вимоги щодо розміщення захищених приміщень у житлі та школах.

Канада. Аналогічно США, регулювання є регіональним. Стандарти безпеки розробляються провінційними органами управління та адаптовані до кліматичних та соціальних умов. Основні вимоги включають опір конструкцій навантаженням, можливість тимчасового перебування, доступ до комунікацій та вентиляції.

Японія. Захисні споруди та антисейсмічні заходи регулюються «Законом про стандарти будівництва» (建築基準法, Kenchiku Kijun-hō) та Національними сейсмологічними нормами. Вимоги до укриттів є частиною комплексного підходу до безпеки, що об'єднує сейсмостійкість, протипожежні вимоги, автономність та доступність. Місцева влада має право посилювати вимоги відповідно до сейсмічної карти країни.

Сінгапур. Усі нові житлові споруди в Сінгапурі зобов'язані мати укриття відповідно до положень «Кодексу цивільного захисту» (Civil Defence Shelter Act). Регулювання здійснюється Службою цивільної оборони Сінгапуру (SCDF), яка визначає розміри, конструктивні параметри та системи життєзабезпечення. Контроль здійснюється на рівні муніципалітетів, включаючи етапи проектування та здачі об'єкта в експлуатацію.

Фінляндія. Захисні споруди є обов'язковими відповідно до «Закону про цивільний захист» (Pelastuslaki) та «Будівельного кодексу Фінляндії». Вимоги щодо проектування, розміщення та експлуатації укриттів викладено у настановах Міністерства внутрішніх справ та муніципальних органів. Встановлюється мінімальна площа на одну особу, глибина залягання та ступінь герметичності. Фінансування частково покривається державою через інвестиційні програми.

Таким чином, нормативно-правові підходи до організації укриттів значно відрізняються між країнами (табл. 1.1): від жорсткої централізації та обов'язковості (Ізраїль, Швейцарія, Сінгапур) до гнучкого добровільного підходу (США, Канада). В Україні важливо враховувати ці практики при розробці сучасної системи стандартів для забезпечення комплексного захисту населення в умовах загроз нового покоління.

Таблиця 1.1 – Порівняльна таблиця нормативно-правового регулювання укриттів

Країна	Наявність обов'язковості	Регулюючий орган	Тип укриттів	Фінансування
Ізраїль	Обов'язкове	Цивільна оборона	Індивідуальні в квартирах	Забудовник
Швейцарія	Обов'язкове або плата за відмову	Фед. офіс цивільного захисту	Підземні в будинках	Приватне + держ. (податок)
Швеція	Рекомендоване/ гнучке	MSB, Boverket	У підвалах/ паркінгах	Змішане
США	Залежить від штату	FEMA, місцеві органи	Підвали, паркінги, спеціальні кімнати	Приватне
Канада	Залежить від провінції	Провінційні органи	Багатофункціональні простори	Переважно приватне
Японія	Висока вимога в сейсмозонах	Нац. та місц. влада	Інтегровані, сейсмостійкі	Змішане
Сінгапур	Обов'язкове	SCDF	Підземні багаторівневі	Державне + муніципальне
Фінляндія	Обов'язкове	MBC, муніципалітети	Глибокі підземні укриття	Частково державне

Отже, найвищий рівень нормативного контролю з боку держави спостерігається в країнах з високими загрозами (Ізраїль, Швейцарія, Сінгапур,

Фінляндія), де укриття є обов'язковими та регулюються національними законами.

У державах з нижчим ризиком або децентралізованою владою (США, Канада) обов'язковість укриттів залежить від регіональної політики, що призводить до нерівномірного впровадження стандартів.

Європейські країни тяжіють до інтегрованих рішень, де укриття виконують не лише захисну функцію, а й мають повсякденне призначення (паркінги, підвали), що підвищує ефективність інвестицій.

Азійські держави (Японія, Сінгапур) демонструють технологічно насичені моделі, з акцентом на автоматизацію, багатофункціональність та адаптивність до різних сценаріїв загроз.

Фінансування в більшості випадків покладається на забудовників або муніципалітети, однак у країнах із потужною державною політикою (Швейцарія, Сінгапур, Фінляндія) передбачені спеціальні податкові або інвестиційні програми.

Для України доцільно поєднувати централізовану модель контролю за нормативами із локальною адаптацією під конкретні типи забудови, використовуючи досвід Сінгапуру, Швейцарії та Фінляндії як орієнтири у створенні сучасної системи захисних споруд у житловому середовищі [15].

1.3 Архітектурно-планувальні принципи створення укриттів за кордоном

Архітектурно-планувальні рішення укриттів у країнах з високим рівнем загроз мають комплексний, інтегрований та адаптивний характер. Їхня ефективність визначається поєднанням конструктивної стійкості, функціональності, автономності та комфорту для тимчасового перебування мешканців [1, 5, 11-15].

Ізраїль. Основним принципом є інтеграція укриття у структуру кожної квартири. Захищене приміщення (мамад) виконує звичайну житлову функцію

у мирний час, а під час загроз – функцію укриття. Планування таких приміщень передбачає прямий доступ із житлової зони, герметичність, системи очищення повітря, енергонезалежність та оптимальні габарити для сімейного користування.

Швейцарія. Принцип індивідуальної автономності: кожен житловий будинок має підземне укриття з автономною системою життєзабезпечення. Архітектурно це ізольовані простори з мінімальними житловими зручностями, резервами води, харчів, медикаментів, санітарними вузлами та вентиляцією. Приміщення поділені на житлову зону, складське приміщення та технічний відсік.

Швеція. Переважає принцип багатоцільового використання: укриття інтегруються у підземні частини багатофункціональних будівель, таких як паркінги або підвали. У мирний час вони використовуються за основним призначенням, але легко переобладнуються в укриття завдяки наявності інженерних мереж, систем вентиляції, освітлення, ущільнених конструкцій та зон для сидіння й санітарії.

США та Канада. Принцип гнучкої адаптації: планування укриттів дозволяє швидко трансформувати звичайні приміщення (гаражі, підвали) у тимчасові безпечні зони. У проектах новобудов іноді передбачаються «safe rooms» – кімнати з підсиленими огороженнями, що розташовуються у центрі будинку. Архітектурна реалізація залежить від місцевих ризиків та фінансових можливостей власників.

Японія. Принцип сейсмостійкого укріплення: укриття часто інтегруються у нижні поверхи будівель або створюються як підземні зони. Планувальні рішення базуються на зонуванні простору для безпечного перебування людей, розрахунку вітрових і сейсмічних навантажень, наявності аварійних виходів, мобільних санвузлів і автономної інфраструктури.

Сінгапур. Використовується принцип багаторівневої інтеграції: укриття – це не лише житлова частина, а й паркінги, станції метро, торгові площі. Архітектура передбачає модульність, гнучкість у використанні, продуману

логістику евакуації та інженерні комунікації з резервними джерелами живлення.

Фінляндія. Принцип глибокого розміщення і багатофункціональності: укриття закладаються під житловими будинками на значній глибині, з урахуванням дії вибухової хвилі. Планування передбачає чітке зонування – житлова частина, санітарні блоки, складські приміщення, технічні вузли. Всі приміщення герметичні, обладнані вентиляцією з фільтрацією повітря, автономними генераторами та водопостачанням.

Отже, ключовими архітектурно-планувальними принципами є:

- інтеграція укриттів в структуру житла або об'єктів громадської інфраструктури;
- багатофункціональність і повсякденне використання приміщень;
- забезпечення автономного існування (вентиляція, живлення, вода);
- модульність і адаптивність під різні сценарії загроз;
- сейсмостійкість і герметичність;
- ефективне зонування внутрішнього простору.

Ці принципи можуть бути адаптовані в Україні для забезпечення якості проектування нових житлових і громадських будівель з урахуванням сучасних викликів у сфері безпеки населення.

1.4 Функціонально-просторове зонування укриттів (закордонний досвід)

Функціонально-просторове зонування є ключовим елементом проектування ефективних захисних споруд, що забезпечують не лише фізичний захист, але й умови для безпечного, тривалого перебування людей під час надзвичайних ситуацій. У міжнародній практиці просторове планування укриттів орієнтується на принципи чіткого функціонального поділу, ергономічності, автономності та доступності (рис. 1.1).

Основні функціональні зони укриттів:

1. Зона основного перебування (житлова зона):

- простір для розміщення людей з урахуванням мінімальної площі на одну особу (від 0,75 до 1,5 м² залежно від країни);

- місця для сидіння або лежання, іноді – багатоярусні нари чи мобільні лежа;

- контрольований мікроклімат, освітлення, знижений рівень шуму.

2. Санітарно-гігієнічна зона:

- вбиральні (мобільні або стаціонарні), умивальники, душові (у довготривалих укриттях);

- контейнери для зберігання відходів;

- системи очищення та знезараження.

3. Зона зберігання:

- резерви води, продуктів тривалого зберігання, медикаментів, гігієнічних засобів;

- герметичні ємності, шафи, стелажі.

4. Технічна зона:

- системи вентиляції, фільтрації повітря, опалення або охолодження;

- генератори, акумулятори, щити керування;

- комунікаційні модулі (радіозв'язок, телекомунікації, інтернет).

5. Зона аварійного доступу та евакуації:

- входи/виходи із захисними шлюзами чи тамбурами;

- аварійні виходи;

- знаки евакуації, освітлення, доступність для маломобільних груп.

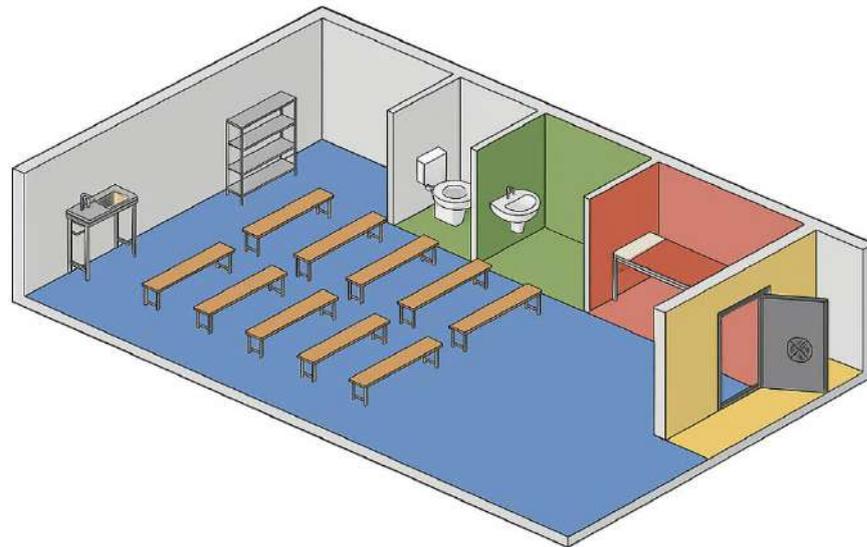
6. Допоміжні зони (за наявності площі):

- дитячі сектори або зони психоемоційного розвантаження;

- міні-кухні або місця приготування їжі;

- медичні пункти або оглядові кімнати.

Укриття повинні забезпечувати безбар'єрність, логічну послідовність розміщення зон, мінімізацію шляхів перетину потоків людей, ресурсів та відходів. Розташування елементів має бути ергономічним, з урахуванням сценаріїв швидкої евакуації, тривалого перебування та обмеженого простору.



Основна зона
 Господарська
 Сан.вузол
 Тамбур-шлюз

Рисунок 1.1 – Типове функціональне зонування укриттів

Нижче подано порівняльну таблицю 4.2 зонування укриттів у різних країнах.

Таблиця 4.2 – Функціонально-просторове зонування укриттів у різних країнах

Країна	Житлова зона	Санітарно-гігієнічна зона	Зона зберігання	Технічна зона	Зона евакуації	Допоміжні зони
Швейцарія	+	+	+	+	+	±
Сінгапур	+	+	+	+	+	+
Японія	+	+	+	+	+	+
Фінляндія	+	+	+	+	+	±
Ізраїль	+ (мамад)	± (мінімальна)	±	+	±	–
США	± (safe room)	±	±	±	±	–
Канада	±	±	±	±	±	–

Примітка: '+' – зона наявна в більшості реалізованих проєктів; '±' – зона може бути реалізована залежно від типу укриття або регіону; '–' – зона відсутня або не передбачена нормативно.

Таке зонування активно використовується в практиці проєктування укриттів у Швейцарії, Сінгапурі, Японії, Фінляндії, що дозволяє забезпечити належний рівень комфорту, порядку та життєзабезпечення навіть за умов

повної ізоляції. в практиці проєктування укриттів у Швейцарії, Сінгапурі, Японії, Фінляндії, що дозволяє забезпечити належний рівень комфорту, порядку та життєзабезпечення навіть за умов повної ізоляції.

1.5 Аналіз сучасного стану теорії та практики влаштування споруд цивільного захисту населення в житловій забудові України

В Україні проблематика створення ефективної системи укриттів у житловій забудові стала особливо актуальною у зв'язку з військовою агресією та постійною загрозою з боку надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру. Попри існуючу нормативно-правову базу, що включає оновлені у 2023 році ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [6], на практиці рівень реалізації цих вимог у житлових кварталах залишається недостатнім. Хоча нові редакції документів значно конкретизували вимоги до обов'язковості облаштування укриттів у проєктуванні житла, забезпечення герметичності, автономного енергопостачання, доступності для маломобільних груп населення – їх втілення поки має переважно точковий характер [11-16].

Більшість укриттів, що залишились у спадок від радянського періоду, мають незадовільний технічний стан: застарілі вентиляційні системи, відсутність герметизації, зношені конструкції, неадаптованість до сучасних вимог безбар'єрності та автономного забезпечення. Часто такі об'єкти перебувають у непридатному для використання стані або використовуються не за призначенням (як підвали, склади тощо).

Нове житлове будівництво здебільшого не передбачає інтеграції укриттів або захищених приміщень у структуру будівлі [17]. Це пояснюється кількома чинниками: відсутністю реального механізму контролю за виконанням нормативів, недостатньою координацією між органами архітектурного нагляду і службами цивільного захисту, відсутністю цільового фінансування, а також прагненням забудовників мінімізувати витрати. У

результаті переважають формальні підходи до реалізації захисних функцій, без урахування реальних сценаріїв загроз.

З 2022 року в Україні спостерігається активізація процесу ревізії існуючих укриттів, інвентаризації споруд цивільного захисту та виявлення придатних приміщень для адаптації під захищені простори. Паралельно ведеться розробка нових будівельних стандартів, які орієнтуються на європейську практику інтеграції укриттів у структуру житлових будинків. Запроваджено пілотні проєкти зі створення модульних, швидкокомонтованих та збірних захисних споруд, зокрема в районах нової забудови та реконструкції [16, 18-22].

Урядом затверджено типові проєктні рішення для укриттів на 50–100 осіб, які можуть монтуватися на місці менш ніж за 72 години [23-24]. Ці рішення враховують базові інженерні вимоги до герметичності, вентиляції, протипожежного захисту та доступності. Крім того, з 2023 року внесено суттєві поправки до державних будівельних норм (ДБН В.2.2-5:2023), згідно з якими проєктування захисних споруд є обов'язковим елементом для багатоквартирного будівництва, об'єктів освіти, охорони здоров'я та транспортної інфраструктури.

Акцент зроблено на багатофункціональності таких споруд: у мирний час вони можуть слугувати підвалами, спортзалами, паркінгами чи допоміжними приміщеннями, а в разі загрози трансформуються в захисні укриття. Такий підхід дозволяє економно використовувати міський простір та залучати інвесторів до створення інфраструктури подвійного призначення.

Проте залишаються відкритими питання комплексного функціонально-просторового зонування укриттів, врахування потреб маломобільних груп населення, використання сучасних матеріалів та інженерних систем. Відсутність єдиної національної програми модернізації захисної інфраструктури призводить до фрагментарності реалізації рішень у різних регіонах України.

Для підвищення ефективності системи цивільного захисту населення в умовах житлової забудови доцільним є запозичення міжнародного досвіду, зокрема інтеграції укриттів у житлові будинки (Ізраїль, Фінляндія), багатофункціонального використання простору (Швеція, Сінгапур), а також впровадження національних стандартів з урахуванням сучасних викликів та європейських норм безпеки.

З метою систематизації практичної реалізації політики захисту населення рекомендовано:

- запровадити національну програму модернізації захисної інфраструктури житлового фонду;
- включити до обов'язкової проєктної документації розділ з функціонально-просторового зонування укриттів;
- надати органам місцевого самоврядування повноваження та ресурсне забезпечення для інвентаризації, ремонту та моніторингу технічного стану захисних споруд;
- розробити типові модульні рішення для різних типів забудови (садибна, багатоповерхова, змішана), з акцентом на доступність та енергоефективність;
- забезпечити публічність інформації про наявні укриття, їхню місткість, оснащення та технічний стан, з інтеграцією у цифрові платформи (мобільні застосунки, геоінформаційні системи);
- впровадити державне співфінансування або компенсаційні механізми для забудовників при реалізації укриттів подвійного призначення.

Приклади реалізованих рішень:

- у Києві впроваджено модульні укриття біля шкіл та дитсадків, що функціонують як ігрові кімнати в мирний час;
- у Львові в межах реконструкції мікрорайонів застосовуються збірні бетонні укриття з підключенням до інженерних мереж будинку;

- у Харкові з 2023 року реалізується проєкт «Безпечний двір», що передбачає укриття у вигляді підземних контейнерів з автономною системою вентиляції та освітлення.

Відповідна стратегія має стати частиною комплексної політики держави з адаптації житлового середовища до умов підвищеної небезпеки. в умовах житлової забудови доцільним є запозичення міжнародного досвіду, зокрема інтеграції укриттів у житлові будинки (Ізраїль, Фінляндія), багатофункціонального використання простору (Швеція, Сінгапур), а також впровадження національних стандартів з урахуванням сучасних викликів та європейських норм безпеки.

Висновки за розділом 1

Аналіз міжнародного досвіду, нормативно-правових засад, архітектурно-планувальних підходів та функціонально-просторового зонування укриттів, а також поточного стану реалізації в Україні, дозволяє зробити такі висновки:

1) У передових країнах (Ізраїль, Швейцарія, Сінгапур, Фінляндія) сформовані ефективні, нормативно закріплені системи укриттів, які інтегровані в житлову забудову та забезпечують високий рівень безпеки населення.

2) Архітектурно-планувальні рішення орієнтовані на багатоцільовість, автономність, ергономіку та адаптивність до загроз, що є актуальними критеріями і для української практики.

3) Функціонально-просторове зонування у країнах з розвиненою системою цивільного захисту включає всі критично необхідні зони (житлова, санітарна, технічна, евакуаційна, складська), що дозволяє забезпечити безпечне перебування на тривалий час.

4) В Україні, незважаючи на оновлення нормативної бази у 2023 році, реалізація укриттів у новій забудові є фрагментарною і нерівномірною, що

обумовлено як економічними, так і управлінськими бар'єрами. Існуюча інфраструктура потребує модернізації або переоснащення, а нові проєкти мають передбачати багатофункціональні укриття, адаптовані до українських реалій. Досягнення комплексного результату можливе лише за умови впровадження державної політики зі стимулювання будівництва укриттів, типізації рішень, цифровізації даних та посилення контролю за виконанням нормативів.

Отже, стратегія України у сфері цивільного захисту повинна поєднувати кращі міжнародні практики, адаптацію архітектурно-планувальних моделей та системну реалізацію принципів безпеки в житловому середовищі. В умовах житлової забудови доцільним є запозичення міжнародного досвіду, зокрема інтеграції укриттів у житлові будинки (Ізраїль, Фінляндія), багатофункціонального використання простору (Швеція, Сінгапур), а також впровадження національних стандартів з урахуванням сучасних викликів та європейських норм безпеки.

РОЗДІЛ 2

ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ МІСТ УКРАЇНИ

2.1 Загальні підходи до влаштування захисних споруд у житловому фонді

У сучасних умовах підвищеної загрози безпеці населення, викликаній тривалими воєнними конфліктами, глобальними змінами клімату, зростанням інтенсивності техногенних аварій і ризиків, що пов'язані з урбанізацією, надзвичайно важливо забезпечити ефективну інтеграцію споруд цивільного захисту в структуру житлової забудови. Згідно з оновленими вимогами ДБН В.2.2-5:2023 [6, 15-22], у житлових будинках незалежно від класу наслідків повинні бути передбачені спеціалізовані укриття або сховища, здатні забезпечити автономне перебування мешканців у безпечних умовах протягом щонайменше 48 годин. Такий підхід базується на принципах інклюзивності, енергоефективності, доступності, а також стійкості до зовнішніх впливів, що відповідає сучасним міжнародним тенденціям планування безпечного міського середовища.

Основними рішеннями є:

- влаштування укриттів у підвалах та цокольних приміщеннях, які мають несучі конструкції, здатні витримати вибухове навантаження, оснащені герметичними входами, двоступеневою системою вентиляції (приточно-витяжною) та автономним електроживленням; при цьому особлива увага приділяється облаштуванню аварійного виходу, мінімальному ризику затоплення та можливості облаштування санвузлів і буферних зон;

- адаптація існуючих приміщень під приміщення подвійного призначення (комори, гаражі, холи), що включає посилення несучих конструкцій, монтаж вентиляційних та санітарно-технічних систем,

встановлення герметичних дверей, організацію умов для тривалого перебування (сидіння, освітлення, зберігання запасів води та продуктів), а також забезпечення можливості оперативного переходу в режим укриття у разі загрози;

- розміщення захисних споруд у прибудованих чи вбудованих елементах новобудов, з інтеграцією інженерних мереж та зон загального користування. Такі укриття проектуються з урахуванням вимог доступності, ергономіки і багатофункціонального використання. Планувальні рішення передбачають прямий доступ із житлових секцій, незалежні вентиляційні канали, спеціальні протипожежні перегородки, резервуари з питною водою, та наявність приміщень для тимчасового перебування, що трансформуються у побутові чи складські у мирний час. Системи енергозабезпечення мають працювати в автономному режимі щонайменше 2 доби.

Ключовим критерієм ефективності сучасних укриттів є забезпечення конструктивної стійкості несучих елементів до дії надмірного тиску та сейсмічних навантажень, наявність двосторонніх евакуаційних виходів з антивандальними і протипожежними дверима, облаштована вентиляційна система з можливістю фільтрації повітря, санітарні вузли з автономною системою відведення та резервуаром для води, система безперебійного електроживлення (із джерелом типу генератор/акумулятор) та технічні засоби зв'язку, зокрема резервний канал передачі даних. Також важливо передбачити захист від затоплення, маркування виходів та спеціальні зони для осіб з інвалідністю.

2.2 Архітектурно-планувальні параметри

Архітектурно-планувальні параметри захисних споруд цивільного захисту у складі житлових будинків визначають їхню ефективність, функціональність, безпеку та можливість експлуатації у разі надзвичайних ситуацій. Згідно з чинними нормативами (ДБН В.2.2-5:2023), проектування

таких приміщень повинно враховувати не лише захисні характеристики конструкцій, але й комфорт тимчасового перебування мешканців, особливості евакуації, інженерне забезпечення та інклюзивність.

Ключові архітектурно-планувальні параметри укриттів включають [20]:

1) Площа на одну особу:

- для найпростішого укриття – не менше 0,6 м²/особу;

- для сховищ – 1,5 м²/особу, з урахуванням проходів, місць для сидіння/лежання та простору для руху;

- додаткові площі передбачаються для маломобільних осіб та організації медичних постів.

2) Висота приміщення: не менше 2,0 м у чистоті (внутрішній розмір), щоб забезпечити належну вентиляцію, розміщення обладнання та комфорт для перебування.

3) Конфігурація та гнучкість простору:

- бажана прямокутна або злегка витягнута форма приміщення, яка забезпечує зручне планування внутрішніх зон;

- можливість розділення простору на функціональні секції (перебування, зберігання, санітарні вузли);

- потенціал використання приміщення в мирний час (наприклад, як склад або господарське приміщення) з мінімальними змінами.

4) Наявність евакуаційних виходів:

- обов'язково два незалежні виходи, один з яких може бути аварійним або через суміжні технічні приміщення;

- обидва виходи повинні бути розташовані на протилежних кінцях укриття, з антивандальними, герметичними і протипожежними дверима;

- маркування виходів, освітлення евакуаційних маршрутів та доступність для осіб з інвалідністю.

5) Буферні та шлюзові зони:

- обов'язкове облаштування тамбур-шлюзів між зовнішнім середовищем

та основним укриттям, які забезпечують захист від проникнення зараженого повітря;

- тамбур має бути достатнім для одночасного перебування щонайменше 2 осіб, передбачено герметичні двері з обох сторін.

б) Інженерне забезпечення:

- система приточно-витяжної вентиляції з можливістю фільтрації повітря (ФВУ – фільтраційно-вентиляційна установка), ручного або автоматичного регулювання;

- аварійне освітлення (акумуляторне або генераторне);

- автономне водопостачання або резервуари з питною водою, герметичні резервуари для санітарних потреб;

- системи зв'язку (радіозв'язок, гучномовці) для координації дій та інформування.

7) Інклюзивність:

- ширина проходів не менше 90 см;

- можливість встановлення похилих пандусів до входу;

- наявність зони, пристосованої для осіб з інвалідністю (зони сидіння, освітлення, підлоги без порогів).

8) Захист від затоплення та підтоплення:

- підняття входів над рівнем вимощення;

- встановлення гідроізоляційних перегородок або клапанів зворотного тиску в системах каналізації;

- наявність водовідведення у тамбур-шлюзі.

На рисунку 2.1 представлено приклад функціонального планування укриття у житловій будівлі з виділенням основних функціональних зон – вхід, шлюз, приміщення для перебування, технічний відсік та санітарно-побутовий вузол.



Рисунок 2.1 – Схематичне функціональне зонування укриття у житловій будівлі

2.3 Розробка типології захисних споруд у житловому фонді України

У сучасних умовах збройної агресії проти України питання формування ефективної системи цивільного захисту набуває особливої важливості. Суттєва частина захисних споруд розміщена у житловій забудові – підвальних, цокольних та вбудовано-прибудованих приміщеннях, які повинні забезпечити захист населення в умовах надзвичайної ситуації. У цьому контексті доцільно класифікувати та типологізувати існуючі рішення, що дозволить визначити їх сильні й слабкі сторони, а також окреслити шляхи вдосконалення.

Типологія захисних споруд у житловому фонді України може бути здійснена за такими критеріями:

- за типом забудови (історична, радянська, сучасна);
- за конструктивним виконанням (підвали, напівзаглиблені приміщення, спеціально спроектовані укриття);

- за рівнем відповідності новим нормативам ДБН В.2.2-5:2023;
- за рівнем технічної готовності;
- за функціональним призначенням (постійне/подвійне).

Укриття, розміщені в житловій забудові українських міст, демонструють значну варіативність за архітектурно-планувальними та конструктивними характеристиками. Типізація таких об'єктів дозволяє не лише систематизувати наявний житловий фонд з точки зору потенціалу цивільного захисту, але й визначити пріоритетні напрями модернізації.

На основі аналізу житлового фонду 22 обласних центрів України (крім тимчасово окупованих територій) виділено кілька ключових типів укриттів (таблиця 2.1-2.2).

Таблиця 2.1 – Ключові типи укриттів в містах України за конструктивними особливостями

№	Тип забудови	Тип укриття	Конструкція	Переваги	Недоліки
1	Історична (XIX ст. – поч. XX ст.)	Підвали під кам'яницями	Склепінчасті перекриття, товсті стіни	Масивність, термічна інерція	Висока вологість, відсутність вентиляції та аварійних виходів
2	Радянська (1950–1980 рр.)	Цокольні та підвальні приміщення	Панельні або цегляні стіни, висота 2,2–2,5 м	Просторі площі, можливість зонування	Низька герметичність, відсутність ФВУ
3	Сучасна забудова (після 2010 р.)	Укриття подвійного призначення, паркінги	Вбудовані або прибудовані приміщення	Високий рівень інженерного забезпечення	Залежність від забудовника, недостатня автономність

Розглянемо більш детальний аналіз типології укриттів в житловому фонді України на прикладі міст різних регіонів країни.

У Києві переважає змішаний житловий фонд, до якого входять як радянські багатоповерхівки серій 1-464, 134 та 96, так і сучасні житлові комплекси. У радянських будинках укриття розміщені переважно у підвалах із проходами між секціями. Основні елементи включають:

- герметизовану буферну зону (тамбур),
- залу укриття з лавами або місцями для сидіння,

- вентиляційну камеру (іноді без ФВУ),
- санітарний вузол (умовний або мобільний),
- аварійний вихід через технічне приміщення.

Сучасні будинки часто проєктуються з укриттями подвійного призначення, наприклад, підземними паркінгами, що при необхідності виконують функцію захисного простору. Це дає змогу реалізовувати новітні інженерні рішення, але потребує гарантії герметичності та автономності.

У місті Одеса поєднуються дві основні моделі укриттів:

1) Історична забудова (центральна частина, Молдаванка, Пересип): укриття розміщені у склепінчастих підвалах кам'яниць кінця XIX – початку XX століття. Характеризуються високою вологістю, відсутністю вентиляції та аварійного виходу. Перевага – товсті несучі стіни з ракушняка.

2) Радянська забудова (Таїрова, Черемушки): типові підвали з окремими входами, буферними приміщеннями та можливістю встановлення ФВУ. Приміщення мають стандартну висоту 2,2–2,5 м та можуть бути переобладнані як сховища або найпростіші укриття.

Особливістю міста Львів є значна частка історичної забудови з будівлями кінця XIX – початку XX століття. Підвали мають:

- склепінчасту або плоску конструкцію перекриття;
- один вхід (зазвичай з двору або під'їзду);
- слабку вентиляцію або її відсутність;
- обмежену можливість облаштування санвузлів;
- відсутність аварійних виходів.

У районах новішої забудови (Сихів, Рясне) зустрічаються модернізовані укриття радянського типу з вищим потенціалом пристосування.

Житловий фонд міста Дніпро складається з панельних і цегляних багатоповерхівок 1960–1990-х років. Типове укриття:

- має окремий вхід із двору;
- включає буферну зону, центральну залу, технічну камеру з ФВУ;
- висота приміщень – 2,2–2,4 м;

- наявність аварійного виходу – часто реалізована через технічнийхід.

У новобудовах передбачені приміщення подвійного призначення – приміщення комерційного чи технічного використання, що можуть трансформуватися в захисні споруди.

У м. Харків укриття реалізуються в багатосекційних будинках серій 1-464 та 1-480, з підвалами, що мають доступ із кількох під'їздів. Характерні риси:

- наявність двох і більше функціональних відсіків (зона перебування, санітарна зона, евакуаційна зона);
- розділення простору між секціями для кращої логістики під час надзвичайної ситуації;
- вища доступність для облаштування вентиляційних камер;
- середній рівень технічної готовності, що потребує модернізації.

Місто Вінниця має переважно радянський житловий фонд (5-ти та 9-типоверхові цегляні або панельні будинки) та незначну частку новобудов.

Типові укриття:

- облаштовані у підвальних приміщеннях;
- часто не мають буферної зони та аварійного виходу;
- вентиляція відсутня або природна;
- висота – 1,9–2,1 м;
- потребують герметизації та оснащення автономним освітленням.

На прикладі м. Вінниця виділено три типові варіанти влаштування укриттів:

- 1) у будинках 70–90-х років – підвальні сховища з обмеженою вентиляцією та одним виходом (часткова відповідність ДБН);
- 2) у новобудовах – приміщення подвійного призначення з вбудованими інженерними системами (висока відповідність);
- 3) у старих будівлях до 60-х років – непридатні підвали без адаптації (низька відповідність).

Місто Хмельницький демонструє позитивну динаміку розвитку укриттів, особливо у новобудовах. Спостерігаються вбудовані укриття з базовим інженерним забезпеченням. Типові характеристики:

- інтеграція приміщень цивільного захисту населення у структуру будинку;
- доступ із місць загального користування (хол, підвал);
- можливість автономного освітлення, частково реалізовані ФВУ;
- актуальна паспортизація споруд завдяки місцевим ініціативам.

Виконано порівняння типових рішень укриттів у житловому фонді різних міст України (таблиця 2.2-2.3) за такими ключовими характеристиками: тип забудови; планувальні рішення; висота приміщень; наявність систем вентиляції та аварійних виходів. Також надано загальну оцінку готовності до використання.

Таблиця 2.2 – Типи укриттів у житлових будівлях за містами

Місто	Період забудови	Тип укриття	Основні характеристики	Оцінка відповідності
Вінниця	1970–1985 рр.	Підвальні укриття	1 вихід, вентиляція слабка, без санвузлів	2/5
Харків	2018–2022 рр.	Інтегровані укриття	Повна інженерія, два виходи, шлюзи, інклюзивність	5/5
Львів	1955–1970 рр.	Старі підвали	Низька висота, поганий стан, жодної герметизації	1/5
Київ	2005–2015 рр.	Модернізовані підвали	Вентиляція, електрика, герметичні двері	3–4/5
Одеса	2020-2025 рр.	Інтегровані приміщення	Плани евакуації, генератори, буферні зони	5/5
Хмельницький	1990–2005 рр.	Підвальні укриття	Середній стан, часткова вентиляція, аварійний вихід наявний	3/5

Таблиця 2.3 – Порівняльна характеристика типових рішень укриттів у житловому фонді міст України

Місто	Тип забудови	Основний тип укриття	Висота приміщень (м)	Фільтраційно-вентиляційна система (ФВУ)	Аварійний вихід	Готовність до використання
Київ	Радянська + сучасна	Підвали, паркінги	2,2–2,5	Частково наявна	Переважно наявний	Середня / висока
Одеса	Історична + радянська	Склепінчасті підвали, радянські підвали	2,5–2,8 / 2,2–2,5	Відсутня / частково	Відсутній / тех. прохід	Низька / середня
Львів	Історична	Старі підвали	1,9–2,2	Відсутня	Відсутній	Низька
Дніпро	Радянська + сучасна	Підвали, спецприміщення	2,2–2,5	Наявна	Наявний	Середня
Харків	Радянська	Секційні підвали	2,2–2,4	Частково	Через суміжні секції	Середня
Вінниця	Радянська + сучасна	Найпростіші укриття	1,9–2,1	Відсутня	Рідко реалізований	Низька
Хмельницький	Сучасна	Вбудовані укриття	2,2–2,5	Частково реалізована	Передбачений	Середня / висока

Усі типові рішення подано у вигляді таблиць 2.3-2.4, а також надана їх оцінка у відповідності до нових діючих норм та технічної готовності.

Таблиця 2.3 – Типологія укриттів у житловому фонді України

Тип укриття	Період забудови	Основні характеристики	Відповідність ДБН (оцінка 1–5)
Старі підвали (до 1960-х)	До 1960-х років	Низькі стелі, відсутність вентиляції, один вихід, непридатні до використання без капітального ремонту	1
Підвали 70–90-х років	1970–1990-ті	Є вентиляція, але слабка герметизація, часто один евакуаційний вихід, обмежена площа	2
Частково модернізовані	1990–2010-ті	Пройшли мінімальну адаптацію: є аварійне освітлення, вентиляція, частково доступні	3
Новобудови	2015–дотепер	Спеціально проєктовані укриття: подвійне призначення, герметичні двері, автономність, безбар'єрність	5

Таблиця 2.4 – Оцінка архітектурно-планувальних параметрів укриттів у житлових будівлях

Тип будинку	Висота приміщення	Площа на особу	Кількість виходів	Буферна зона	Інженерні системи	Відповідність ДБН
Стара забудова (до 1960-х)	< 2,0 м	< 0,6 м ²	1	Відсутня	Мінімальні або відсутні	Низька
Житлові 70–90-х	2,0 м	≈ 0,6 м ²	1	Іноді наявна	Обмежені (вентиляція часто непридатна)	Часткова
Модернізовані підвали	2,0+ м	0,6–1,0 м ²	2	Є	Примітивні або мобільні рішення	Середня
Новобудови після 2015	≥ 2,2 м	≥ 1,5 м ²	≥ 2	Є (шлюзи)	Повноцінні системи (ФВУ, вода, світло)	Висока

На рисунку 2.2 подано співвідношення технічного стану укриттів і їх відповідності ДБН В.2.2-5:2023.

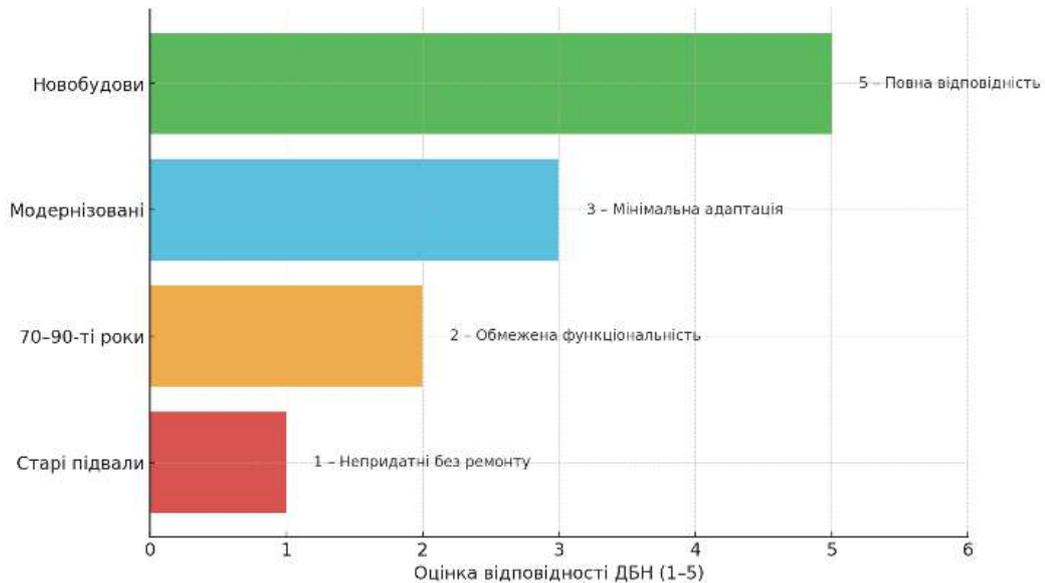


Рисунок 2.2 – Рівень відповідності укриттів житлового фонду України новим нормам та їх технічна готовність

Аналіз технічного стану та відповідності захисних споруд у житловому фонді вимогам ДБН В.2.2-5:2023 показав значну регіональну диференціацію. За даними паспортизації:

- високий рівень відповідності (оцінка «3») зафіксовано в Києві, Дніпрі та Хмельницькому;

- низький – у містах із переважно історичною забудовою (Львів, Ужгород, Чернівці);

- середній рівень – у більшості обласних центрів.

Таким чином, захисні споруди у житловому фонді України демонструють значну різноманітність за своїм архітектурно-планувальним рішенням та технічним станом.

Більшість підвалів радянського періоду потенційно придатні для адаптації, однак потребують оновлення інженерних систем.

Найбільші проблеми виявлено у спорудах історичної забудови, де реконструкція обмежена через архітектурну спадщину.

Рекомендовано розробити типовий каталог інженерних рішень для укріплення та адаптації укриттів у житловій забудові.

За результатами досліджень виконана систематизація типів укриттів, яка наведена у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Систематизація типів укриттів

№	Тип укриття	Характеристика	Приклади міст	Потреби для модернізації
1	Історичні підвали	Склепінчасті перекриття, один вхід, слабка вентиляція	Львів, Одеса, Чернівці	ФВУ, аварійний вихід, герметизація
2	Радянські підвали	Прямокутне планування, бетонні стіни, інженерні вузли відсутні	Харків, Дніпро, Вінниця	Оснащення вентиляцією, санвузлами
3	Паркінги нового житла	Високі стелі, можливість облаштування, автономність	Київ, Хмельницький	Інтеграція інженерних систем
4	Підвальні укриття у малоповерховій забудові	Низькі стелі, невеликі площі	Рівне, Житомир, Кропивницький	Повна реконструкція або перепрофілювання

Діаграма на рис. 2.3 ілюструє рівень технічного стану укриттів та відповідність вимогам ДБН В.2.2-5:2023 [6] у житловому фонді семи

українських міст для прикладу. Стовпчаста діаграма відображає частку укриттів у задовільному стані (%), а лінійний графік – оцінку відповідності нормативам (1 – низька, 2 – часткова, 3 – висока відповідність).

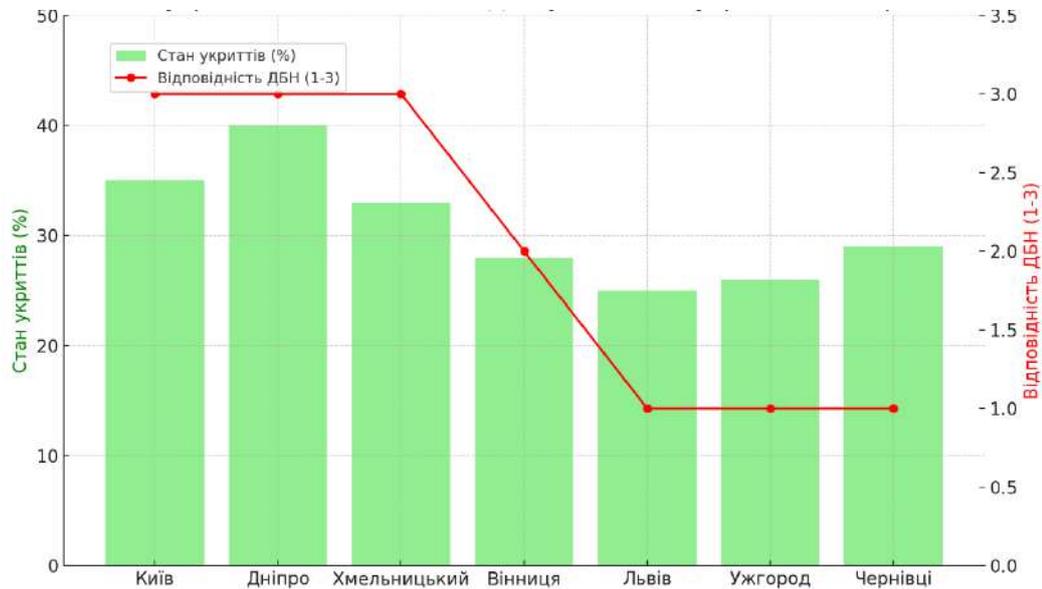


Рисунок 2.3 – Стан укриттів та відповідність вимогам ДБН В.2.2-5:2023 у житловому фонді міст України

Результати графічного зіставлення технічного стану укриттів у житловому фонді семи українських міст та рівня їх відповідності нормативним вимогам ДБН В.2.2-5:2023 виявляють значні відмінності у рівні забезпеченості цивільного захисту населення залежно від міста та типу забудови [6, 24-26].

Міста Дніпро, Київ і Хмельницький мають найвищі значення обох показників:

- Дніпро – 40% укриттів у задовільному стані, відповідність нормативам оцінена на 3 бали. Це пояснюється активною реалізацією програм з переобладнання технічних приміщень під укриття подвійного призначення.

- Київ – 35% придатних укриттів, нормативна відповідність також висока (3 бали). У столиці відзначається тенденція інтеграції захисних приміщень у структуру новобудов.

- Хмельницький – 33% задовільних укриттів та висока відповідність стандартам. Тут спостерігається позитивна динаміка оновлення системи захисту завдяки локальним ініціативам та підтримці органів влади.

Середній рівень готовності продемонстрували Житомир, Запоріжжя, Одеса, Миколаїв, Харків – із показниками 30–34% задовільних укриттів та частковою відповідністю вимогам (2 бали). Це свідчить про певні успішні модернізаційні заходи, хоча повної відповідності вимогам ДБН ще не досягнуто.

Найгірші показники спостерігаються у Львові, Ужгороді та частково у Чернівцях, де частка укриттів у задовільному стані становить менше 28%, а рівень нормативної відповідності не перевищує 1 бала. Основні причини це:

- домінування історичної забудови з конструктивними обмеженнями;
- відсутність можливостей облаштування вентиляції, шлюзів та аварійних виходів;
- неврегульованість питань перепрофілювання об'єктів культурної спадщини.

Вінниця перебуває у зоні «середнього ризику»: лише 28% укриттів придатні до експлуатації, а відповідність нормативам – 2 бали. Це свідчить про потенціал для модернізації, однак без централізованих програм реалізація потребує ресурсів і часу.

Отже, загальна тенденція – найкращі показники притаманні містам з активним житловим будівництвом та впровадженням сучасних інженерних рішень. Найгірші – у містах зі значним історичним фондом або високим ступенем зношеності житла.

Отримані дані підтверджують необхідність диференційованого підходу до планування політики цивільного захисту: в одних містах доцільно зосередитися на модернізації радянських укриттів, в інших – розробляти нові рішення з урахуванням архітектурної спадщини та можливості інженерної адаптації.

Висновки за розділом 2

1. Інтеграція захисних споруд у житлову забудову є ключовим принципом сучасного підходу до цивільного захисту. Згідно з ДБН В.2.2-5:2023, ефективне укриття повинно бути розташоване безпосередньо в структурі житлової будівлі або на прилеглий ділянці з доступом не більше ніж за 5 хвилин. В українських реаліях найчастіше використовуються підвали, цокольні приміщення та простори подвійного призначення.

2. Архітектурно-планувальні рішення захисних споруд у житлових будівлях залишаються переважно застарілими. Більшість з них не відповідають сучасним вимогам щодо герметизації, вентиляції та наявності буферних зон (тамбурів). Водночас, у новобудовах після 2010 року простежується тенденція до впровадження інтегрованих приміщень цивільного захисту населення, що відповідають вимогам щодо автономності, багатофункціональності та комфортності. На основі аналізу типового плану укриття визначено оптимальну просторову організацію, що включає: буферне приміщення (шлюз), основну залу, фільтраційно-вентиляційну камеру та санітарний вузол. Така конфігурація забезпечує мінімальні умови безпеки та відповідає сучасним стандартам. Водночас, у більшості реальних об'єктів ці елементи відсутні або реалізовані частково.

3. Типологія укриттів у житловому фонді України включає:

- підвали історичних будівель (з обмеженим простором, низькими стелями, відсутністю інженерії);
- типові радянські підвали (із потенціалом адаптації);
- сучасні приміщення подвійного призначення (у тому числі паркінги);
- вбудовані технічні приміщення у нових житлових комплексах (з частковою або повною відповідністю ДБН В.2.2-5:2023).

Встановлено, що лише поодинокі об'єкти мають повну інженерну готовність до автономного використання в умовах надзвичайної ситуації.

4. Основними проблемами при використанні підвальних приміщень житлових будинків як укриттів є:

- відсутність вентиляційних і санітарно-технічних систем;
- несанкціоноване використання під укриття приміщень із дерев'яними перекриттями, слабкою гідроізоляцією;
- ускладнений доступ для маломобільних груп населення;
- відсутність паспортизації та чіткої ідентифікації на місцевості.

5. Рівень технічної готовності захисних приміщень є вкрай нерівномірним по території України. Міста, в яких активно реалізуються програми з переобладнання (Київ, Хмельницький, Дніпро), демонструють відносно високі показники. Водночас у містах із переважанням історичної забудови (Львів, Ужгород) рівень відповідності вимогам ДБН В.2.2-5:2023 є критично низьким. Низький рівень паспортизації укриттів та її формальний характер створює значні труднощі у плануванні евакуації та використанні укриттів за призначенням. Актуалізація даних, інтеграція в цифрові карти та публічне інформування мешканців мають стати невід'ємною частиною муніципальної політики.

6. Для підвищення ефективності захисних споруд у житловому фонді доцільним є:

- розробка типових архітектурно-планувальних моделей укриттів для основних типів житлової забудови;
- впровадження модульних інженерних систем (мобільна вентиляція, автономне освітлення, санвузли);
- проводити паспортизацію з обов'язковим маркуванням укриттів та інтеграцією в цифрові геоінформаційні системи міст (створення цифрових карт із відображенням місцерозташування укриттів і стану їх оснащення);
- оновлення паспортів захисних споруд, з урахуванням реального технічного стану та потенціалу реконструкції.
- організовувати інформаційні кампанії та навчання мешканців щодо користування укриттями та правил поведінки в умовах надзвичайного стану.

РОЗДІЛ 3

УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Забезпечення населення ефективним і доступним захистом у разі надзвичайних ситуацій є одним із ключових напрямів державної політики безпеки. В умовах воєнної загрози та підвищеної сейсмічної і технологічної активності зростає значення об'єктивної оцінки готовності та технічного стану захисних споруд цивільного захисту. У цьому контексті актуальним є розроблення і впровадження системного підходу до аналізу стану укриттів, особливо в межах житлового фонду, який охоплює найбільшу частку населення країни. Виконано геопросторову оцінку стану укриттів у містах України. У розділі розглянуто результати багатокритеріального аналізу, спрямованого на виявлення типових проблем, сильних та слабких сторін наявної інфраструктури захисних споруд у найбільших містах України.

3.1 Геопросторова оцінка стану укриттів у містах України

Геопросторова оцінка дозволяє комплексно враховувати не лише технічні характеристики укриттів, але й просторові фактори їх розміщення відносно житлової щільності, транспортної доступності та потенційних загроз. Такий підхід базується на інтеграції даних багатокритеріального аналізу з геоінформаційними системами (ГІС), що забезпечує наочне картографічне представлення результатів та дозволяє виявити критичні зони дефіциту або надлишку захисних споруд [27].

У межах дослідження було проведено просторове моделювання (рис. 3.1) охоплення населення захисними спорудами у радіусі 300 метрів (середній нормативний показник пішої доступності). Основними вхідними шарами для ГІС-аналізу виступили:

- геолокаційні дані розташування укриттів (офіційні муніципальні бази);
- шари щільності житлової забудови (з кадастрових карт);

- транспортні артерії та бар'єри (залізниця, водойми, промзони);
- оцінка технічного стану споруд (інтегральні бали за попередніми підрозділами).

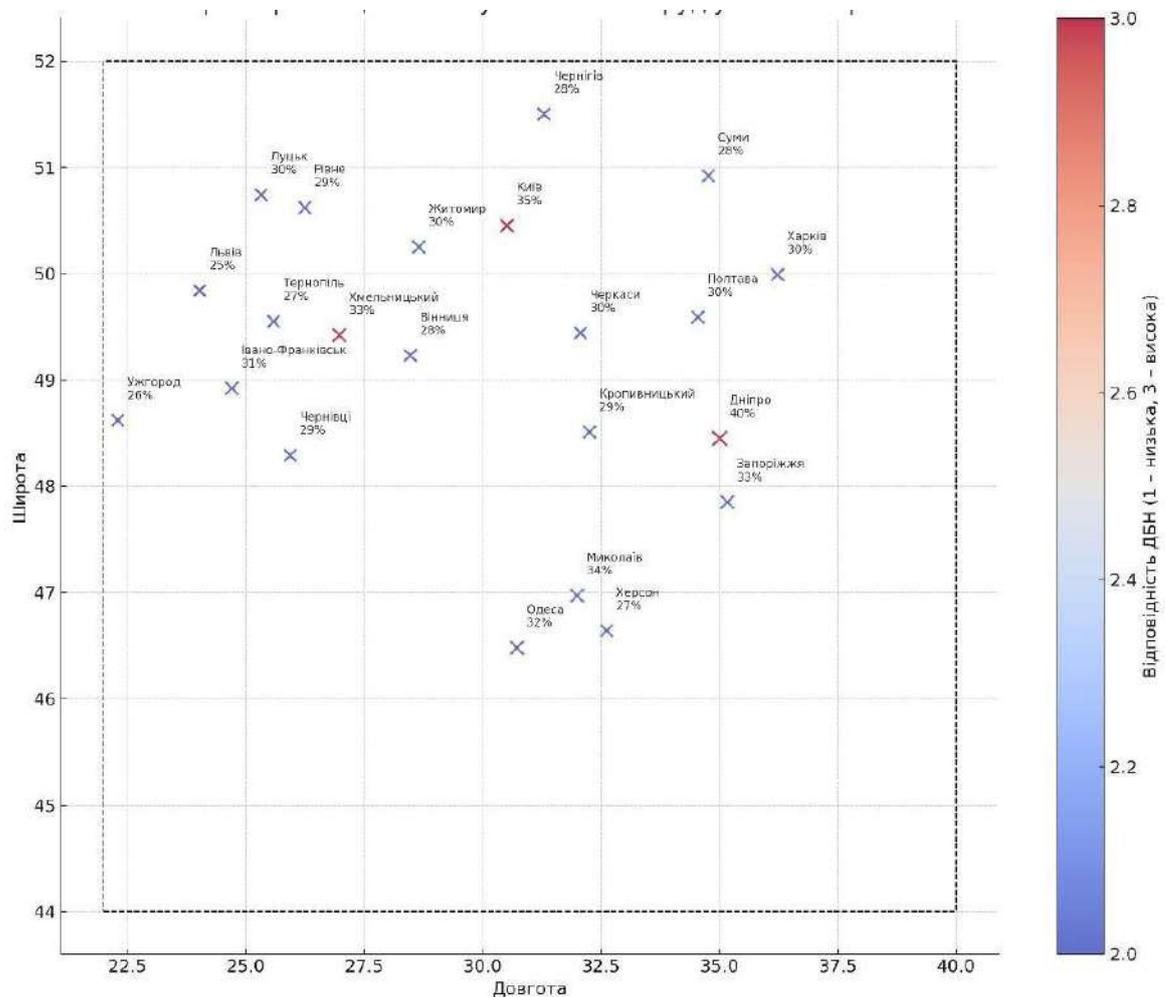


Рисунок 3.1 – Геопросторова оцінка стану захисних споруд у житловій забудові міст України

Результати моделювання показали:

- високу концентрацію придатних до використання укриттів у центральних районах Києва, Дніпра, Львова;
- зони критичної недостатності у периферійних районах Харкова, Запоріжжя, Ужгорода;
- велику кількість технічно неспроможних укриттів у історичній забудові Чернівців та Одеси;

- наявність так званих "сліпих зон" у межах густонаселених мікрорайонів радянської забудови, де об'єкти фізично наявні, але недоступні через заблоковані входи або аварійний стан.

Візуалізація результатів здійснена у вигляді теплових карт ризику (рис. 3.1), що дозволяють побачити рівень захищеності міських районів на інтерактивній основі.

З отриманих результатів видно, що більшість обласних центрів мають лише часткову відповідність вимогам ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» (рис. 3.2), а значна частина укриттів потребує модернізації, зокрема у напрямі герметизації, забезпечення вентиляцією і санітарними вузлами. Окремі міста з історичною забудовою, як-от Львів чи Ужгород, мають обмежені можливості переобладнання через конструктивні особливості будівель.

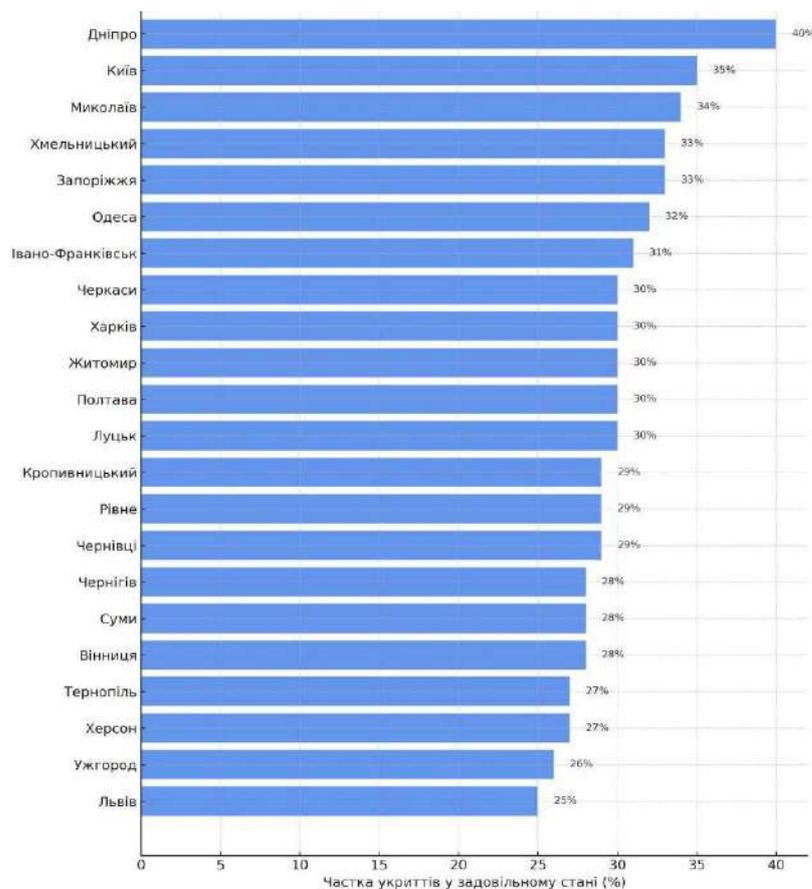


Рисунок 3.2 – Рівень забезпечення укриттями в обласних центрах України (аналіз виконано по стану на кінець 2024 р.)

Діаграма на рис. 3.2 відображає частку захисних споруд у задовільному стані в кожному з обласних центрів України. Міста впорядковано за зростанням показника. Це дозволяє виявити регіони з найвищим та найнижчим рівнем готовності житлових укриттів для використання у надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, геопросторовий підхід дозволяє не лише об'єктивізувати оцінку стану укриттів, але й визначити пріоритети для муніципальних програм реконструкції з урахуванням реального покриття та потреб населення.

3.2 Методика багатокритеріального аналізу

Методика багатокритеріального аналізу, застосована у дослідженні, базується на комплексній оцінці технічного, планувального та функціонального стану захисних споруд у взаємозв'язку з характеристиками житлової забудови [4, 28, 29]. Основна мета – визначення рівня готовності укриттів до експлуатації, ступеня відповідності нормативним вимогам і потенціалу їх модернізації.

Для цього було розроблено систему показників, які згруповано за трьома блоками:

I-й – архітектурно-планувальні параметри (тип забудови, наявність виходів, розміри приміщення, доступність);

II-й – інженерно-технічне забезпечення (наявність вентиляції, ФВУ, освітлення, автономного живлення, водопостачання);

III-й – функціональна готовність (реальна можливість використання, санітарний стан, маркування, паспортизація).

Кожен критерій оцінювався у бальній шкалі від 0 до 3, де 0 – відсутність, 1 – часткова наявність, 2 – технічна реалізація без відповідності нормам, 3 – повна відповідність ДБН В.2.2-5:2023 та фактична готовність до використання.

Крім того, для кількісної оцінки потенціалу модернізації було введено узагальнений індекс технічної трансформації, що враховує як конструктивні можливості адаптації простору (висота, площа, доступність), так і готовність до переоснащення (електрика, вентиляція, резервне живлення).

Усі дані було отримано шляхом аналізу відкритих джерел, технічної документації на житлові будинки, а також на основі верифікованих аналітичних звітів муніципалітетів щодо паспортизації найпростіших укриттів та споруд цивільного захисту населення. Дані систематизовано та зведено у табличну форму (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика споруд цивільного захисту в житловій забудові різних міст України

Місто	Типовий житловий фонд	Основне розміщення захисних споруд	Відповідність ДБН В.2.2-5:2023	Частка укриттів у задовільному стані (%)	Типові проблеми
1	2	3	4	5	6
Вінниця	Малоповерхова забудова радянського періоду та 5-поверхові будинки серій 1960–1980-х рр.	Підвали, господарські приміщення	Часткова	28	Відсутність інженерії
Дніпро	Панельні житлові мікрорайони 1970–1990-х рр., нові житлові комплекси після 2010 р.	Підвали, спецприміщення	Висока	40	Обмежений простір, один вхід
Житомир	Центральна частина зі сталінською забудовою, поєднана з панельними 5–9-поверхівками	Підвали, комори	Часткова	30	Стара вентиляція
Запоріжжя	Переважно хрущовки, панельні багатоповерхівки середини ХХ ст.	Цокольні приміщення	Часткова	33	Недостатній простір
Івано-Франківськ	Житловий фонд 1960–1980-х рр. у центрі та спальних районах	Підвали	Часткова	31	Зношені конструкції
Кропивницький	Радянські 2–5-поверхові будинки 1970-х рр. та малоповерхова приватна забудова	Підвали, комори	Часткова	29	Слабка вентиляція

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Київ	Історичний центр з будівлями XIX–початку XX ст., сучасні житлові комплекси на півночі міста	Підземні переходи, паркінги	Висока	35	Проблеми гідроізоляції, вузькі проходи
Луцьк	Центральна та периферійна радянська забудова з 3–9 поверховими будинками	Підвали	Часткова	30	Мала площа
Львів	Кам'яниці кінця XIX – початку XX ст., панельні мікрорайони на околицях	Історичні підвали	Часткова	25	Обмеження історичної забудови
Миколаїв	Радянські 5–9 поверхові житлові будинки у спальних районах, поодинокі новобудови	Підвали	Часткова	34	Висока щільність
Одеса	Історичний центр, багатоповерхові житлові будинки та новобудови з паркінгами	Підвали, паркінги	Часткова	32	Невикористані підземні приміщення
Полтава	Сталінська та панельна забудова середини XX ст., частково модернізована	Підвали, комори	Часткова	30	Потреба модернізації
Рівне	Малоповерхова житлова забудова з господарськими блоками, частково нові ЖК	Господарські блоки	Часткова	29	Немає шлюзів
Суми	Панельні 9–12 поверхові житлові будинки радянського періоду	Техприміщення	Часткова	28	Низькі стелі
Тернопіль	Центральна частина та передмістя з 4–5 поверховими будинками змішаного типу	Підвали житлових будинків	Часткова	27	Погане освітлення
Ужгород	Центральна історична забудова з 2–3 поверховими житловими будинками кінця XIX ст.	Підвали старої забудови	Часткова	26	Застарілі матеріали

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
Харків	Панельні мікрорайони другої половини ХХ ст., сучасні житлові комплекси	Підвали, спецприміщення	Часткова	30	Проблеми доступності
Херсон	Центральна частина зі змішаною забудовою радянського періоду та приватним сектором	Підвали	Часткова	27	Потреба герметизації
Хмельницький	Малоповерхова забудова, нові житлові комплекси з вбудованими приміщеннями	Вбудовані приміщення	Висока	33	Немає фільтровентиляційних установок
Черкаси	Житлові мікрорайони 1970–1980-х рр. з панельними будинками	Комори, техповерхи	Часткова	30	Відсутність санвузлів
Чернівці	Історична центральна забудова, нові багатоповерхівки з паркінгами	Підвали історичних будівель	Часткова	29	Дерев'яні перекриття
Чернігів	Панельна забудова другої половини ХХ ст., частково оновлена інфраструктура	Підвали, частково модернізовані	Часткова	28	Стара гідроізоляція

Методика дозволила здійснити порівняльну оцінку між містами, визначити типові проблеми за типами забудови та сформулювати регіональні рекомендації.

Так, найвищий рівень відповідності вимогам нормативної документації (ДБН В.2.2-5:2023), а також відносно високу частку укриттів, які перебувають у задовільному стані, демонструють міста Київ, Дніпро та Хмельницький. У цих адміністративних центрах простежується системна реалізація практик щодо переобладнання технічних приміщень, зокрема паркінгів та підвалів, під об'єкти подвійного призначення. На сучасному житловому фонді реалізуються вбудовано-прибудовані укриття, а паспортизація захисних споруд активно оновлюється відповідно до рекомендацій державної служби з надзвичайних ситуацій.

Водночас, найменші показники частки укриттів у задовільному стані спостерігаються у Львові, Ужгороді, Тернополі та Чернівцях. Основною причиною цього є специфіка архітектурної структури історичних центрів, де переважають кам'яні будинки кінця XIX – початку XX століття із підвалами, що не відповідають вимогам за конструктивними параметрами. Обмеження щодо втручання у культурну спадщину, наявність дерев'яних перекриттів, вузьких проходів та відсутність вентиляції унеможливають швидку та ефективну адаптацію таких приміщень під сучасні умови укриття. У містах із переважно малоповерховою забудовою (Рівне, Кропивницький, Житомир) проблема полягає у нестачі об'ємно-планувального резерву – через обмежену площу підвалів, відсутність герметичних елементів та неспроможність встановити системи фільтрації та автономного повітропостачання.

3.3 Аналітична модель багатокритеріального оцінювання

Для забезпечення об'єктивності та порівнюваності результатів було застосовано структуровану аналітичну модель, що базується на принципах нормалізації оцінок, вагового ранжування критеріїв та розрахунку інтегрального показника [28-30]. Кожен із трьох основних блоків (архітектурно-планувальний, інженерно-технічний, функціональний) отримав власний коефіцієнт вагомості, визначений методом експертного оцінювання.

Кроки аналітичної моделі:

1) Формування матриці оцінок – за всіма критеріями для кожного типу забудови та кожного міста було сформовано початкову матрицю показників.

2) Нормалізація значень – шляхом лінійного перетворення всі оцінки приведені до єдиного діапазону [0–10] з урахуванням напрямку впливу (позитивного/негативного).

3) Застосування вагових коефіцієнтів – кожному критерію присвоєно вагу згідно з важливістю для загального функціонування укриття. Наприклад,

наявність двох виходів має коефіцієнт 0,12, вентиляція – 0,15, автономне живлення – 0,10 тощо.

Розрахунок інтегрального індексу – фінальна оцінка формується як зважена сума нормалізованих значень:

$$I_i = \sum w_j \times x_{ij}, \quad (3.1)$$

де I_i – інтегральна оцінка об'єкта (укриття/ тип забудови/ місто);

x_{ij} – нормалізоване значення критерію j для об'єкта i ;

w_j – вага критерію j .

Ця модель дозволила:

- здійснити ранжування укріттів за станом і модернізаційною придатністю;

- побудувати графіки потенціалу для різних типів забудови;

- порівняти міста між собою у розрізі інтегральних оцінок.

Аналітичну модель можна розширити на інші об'єкти інфраструктури або регіони за умови попередньої адаптації ваги критеріїв.

3.4 Багатокритеріальний аналіз ефективності укріттів в житловому фонді міст України

Проведений багатокритеріальний аналіз дозволив виявити суттєві відмінності у рівні готовності укріттів залежно від типу забудови, технічної оснащеності, географічного розміщення та відповідності нормативам. Загалом, середній рівень відповідності укріттів вимогам ДБН В.2.2-5:2023 в Україні залишається нижчим за оптимальний (менше 40%), що свідчить про потребу в масштабних програмах модернізації.

Найвищі показники продемонстрували Дніпро, Київ, Хмельницький – ці міста мають значну частку нової житлової забудови, що передбачає інтеграцію вбудованих укріттів, а також демонструють наявність інженерних систем

(ФВУ, аварійне живлення, вентиляція). Їхній показник відповідності наближається до 3 балів.

Міста Миколаїв, Запоріжжя, Одеса, Івано-Франківськ і Черкаси мають часткову відповідність нормативам. Їхні укриття розміщені переважно у цокольних або технічних приміщеннях радянських будинків, часто з незадовільною вентиляцією або без герметизації.

Львів, Ужгород, Чернівці, Тернопіль та Суми демонструють найнижчі результати. В основі цього – історична або фрагментована забудова, застарілі матеріали, відсутність аварійних виходів, вентиляційних та санітарних вузлів. Частка укриттів у задовільному стані в цих містах не перевищує 28%.

Графік на рис. 3.3 дозволив здійснити категоризацію міст за інтегральним балом (від 1 до 3). Зелену категорію (висока відповідність) представляють лише окремі міста, тоді як більшість потрапила до помаранчевої зони (часткова відповідність). Червона зона вказує на критичний рівень безпеки та необхідність першочергових інвестицій.

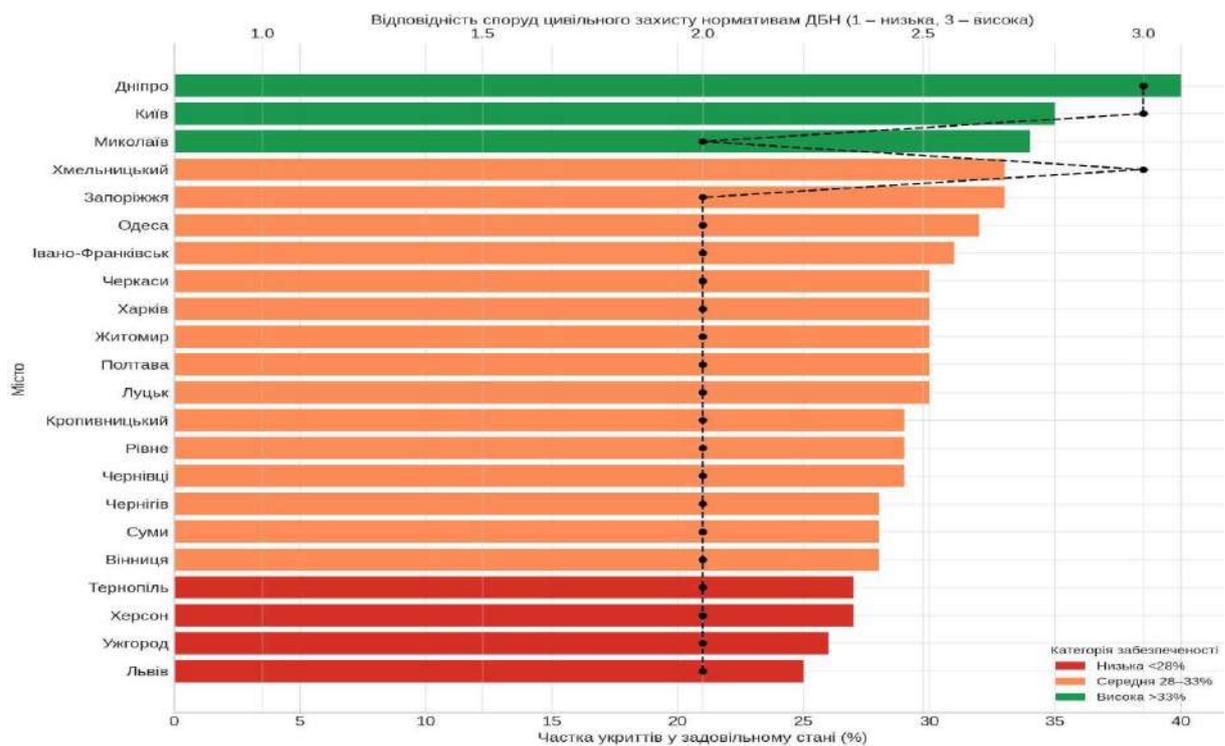


Рисунок 3.3 – Категоризована оцінка укриттів з урахування відповідності ДБН В.2.2-5:2023

У табл. 3.2 подано узагальнену порівняльну характеристику житлових умов, типів забудови, проблемних зон і потенціалу для модернізації в ключових містах, які обрані для подальшого детального дослідження. Представлено типи житлового фонду, розміщення укриттів, їхню відповідність нормативам ДБН В.2.2-5:2023, частку споруд у задовільному стані та типові проблеми, що ускладнюють їхню експлуатацію або потребують реконструкції. Це дозволяє сформувати регіональні дорожні карти дій для покращення системи цивільного захисту населення.

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика споруд цивільного захисту в житловій забудові окремих міст України

Місто	Типовий житловий фонд	Основне розміщення укриттів	Відповідність ДБН В.2.2-5:2023	Частка укриттів у задовільному у стані	Типові проблеми
Київ	Монолітні ЖК, хрущовки, історичний центр	Паркінги, підвали, спец-приміщення	Висока у новобудовах, низька у хрущовках	≈35%	Урбаністична щільність, стара хаотична забудова, складна евакуація
Харків	Панельні мікрорайони, нові ЖК, «сталінки»	Підвали, комори, техприміщення	Часткова	≈30%	Слабка гідроізоляція, вузькі входи
Львів	Кам'яниці XIX–XX ст., новобудови на околицях	Підвали історичних будинків, нові сховища	Низька у центрі, вища на околицях	≈25%	Вузькі входи, дерев'яні перекриття, погана вентиляція, вологість
Дніпро	Хрущовки, радянські панельні 9-поверхівки, нові ЖК	Цокольні укриття, комори, підвали	Середня	≈40%	Відсутність шлюзів, недофінансування, занедбаність старих сховищ, неефективна паспортизація
Вінниця	Малоповерхова забудова, мікрорайони, радянські мікрорайони, поодинокі ЖК	Найпростіші укриття, підвали	Низька / Часткова	≈28%	Обмежена площа, відсутність ФВУ та інженерних систем, складна адаптація старого фонду
Одеса	Старий центр (XIX ст.), масиви 1970-х, нові ЖК	Підземні переходи, підвали, паркінги	Низька в центрі / Висока на півночі	≈32%	Вузькі проходи, високий рівень ґрунтових вод
Хмельницький	Середньоповерхова житлова забудова, сучасні ЖК	Підвали, вбудовані укриття, господарські приміщення	Часткова	≈33%	Відсутність маркування, слабка вентиляція

Загалом, результати свідчать про необхідність формування типових проєктних рішень, оновлення стандартів реконструкції захисних споруд у житловій забудові та зміцнення муніципального управління у сфері безпеки населення в умовах кризових ситуацій.

Для поглибленої оцінки було обрано 7 міст – Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінницю, Одесу та Хмельницький, які представляють різні типи забудови та рівні технічного забезпечення. Аналіз проведено за чотирма критеріальними блоками (табл. 3.3):

I – Тип забудови: визначає потенціал просторової адаптації приміщень під укриття.

II – Інженерне оснащення: включає наявність вентиляції, санітарних вузлів, резервного освітлення.

III – Функціональна доступність: кількість входів, наявність маркування, паспортизації.

IV – Відповідність нормам: формальна оцінка відповідно до ДБН В.2.2-5:2023.

Кожен критерій оцінювався у 3-бальній шкалі (1 – низький рівень, 2 – частковий, 3 – повна відповідність). Сума балів дозволяє здійснити ранжування міст за інтегральним рівнем готовності укриттів до використання у надзвичайних ситуаціях.

Таблиця 3.3 – Багатокритеріальний аналіз ефективності укриттів у житловому фонді міст України

Місто	Тип забудови (1–3)	Інженерне оснащення (1–3)	Функціональна доступність (1–3)	Відповідність ДБН (1–3)	Сума балів (макс. 12)
Дніпро	3	3	3	3	12
Київ	3	3	2	3	11
Хмельницький	2	2	3	3	10
Одеса	2	2	2	2	8
Вінниця	2	1	2	2	7
Харків	2	1	2	2	7
Львів	1	1	1	2	5

Як видно з таблиці 3.3, Дніпро, Київ та Хмельницький мають найвищі інтегральні показники завдяки як новій забудові, так і наявності вбудованих укриттів з інженерною інфраструктурою. Львів, навпаки, демонструє найгірший результат через історичну забудову з вузькими підвалами, низькою стелею та дерев'яними перекриттями.

На рис. 3.4-3.5 наведено графічний рейтинг міст за інтегральним багатокритеріальним показником ефективності укриттів.

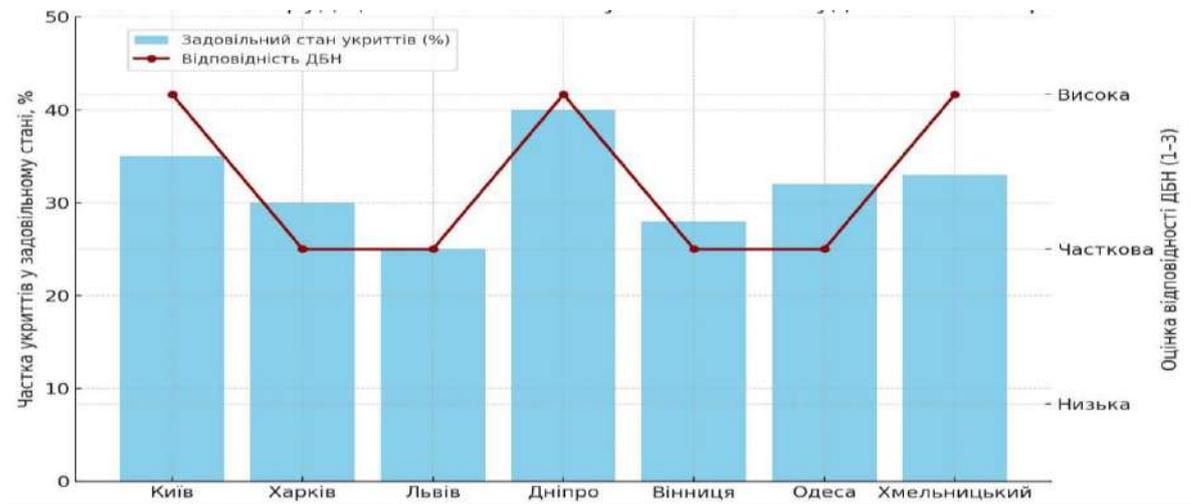


Рисунок 3.4 – Стан захисних споруд цивільного захисту в житлових будівлях міст України

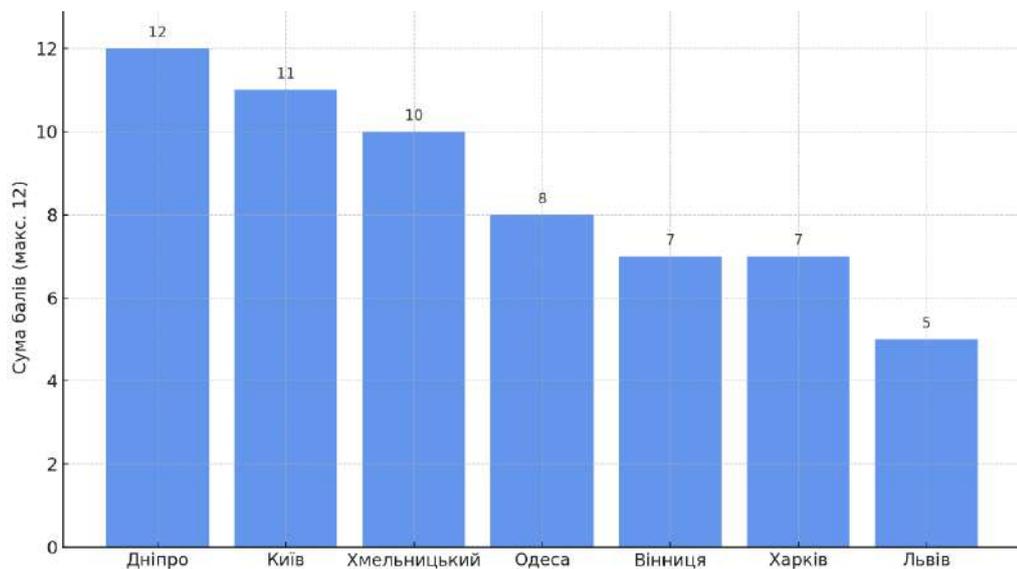


Рисунок 3.5 – Рейтинг міст за багатокритеріальним показником ефективності укриттів

Діаграма на рис. 3.5 відображає порівняльну інтегральну оцінку готовності укриттів у житловій забудові за чотирма ключовими критеріями. Найвищі бали отримали міста з розвинутою інженерною інфраструктурою та сучасною структурою забудови, тоді як найменші значення зафіксовано в містах із історичним або фрагментованим житловим фондом.

3.5 Багатокритеріальний аналіз типів житлової забудови

У рамках дослідження здійснено систематизацію основних типів житлової забудови України та проведено порівняльну оцінку їхньої придатності до інтеграції захисних споруд цивільного захисту. Оцінювання виконано за такими критеріями:

- конструктивні особливості (матеріали, висота, перегородки);
- типові укриття (вбудовані, технічні, імпровізовані);
- наявність санітарних вузлів та фільтраційно-вентиляційної установки (ФВУ).

Розрахунок потенціалу модернізації базувався на експертному оцінюванні за такими параметрами:

- архітектурно-конструктивна адаптивність: наявність технічних приміщень, просторових обсягів, можливості герметизації та інженерного дооснащення;
- інженерна готовність: оцінка стану вентиляції, електропостачання, санітарних вузлів, аварійного виходу;
- інституційна реалізація: враховується наявність паспортизації, законодавчі обмеження (для історичних будівель).

Кожен з цих критеріїв оцінювався в межах шкали від 0 до 10 балів, після чого здійснювалося усереднення з урахуванням коефіцієнта важливості (ваг):

- архітектурна адаптивність – 0,4;
- інженерна готовність – 0,4;

- інституційна реалізація – 0,2.

Таким чином, інтегральний бал відображає об'єктивну оцінку можливості ефективної модернізації укриттів у межах кожного типу житлового фонду (табл. 3.4). У таблиці 3.4 наведено оцінку конструктивних особливостей, типових проєктів, інженерної готовності укриттів та потенціалу їхньої модернізації для умов цивільного захисту населення.

Таблиця 3.4 – Порівняльна характеристика укриттів за типами житлової забудови в Україні

Тип забудови	Період будівництва	Конструктивні особливості	Типізація будівель	Стан та придатність укриттів	Наявність ФВУ	Аварійний вихід	Потенціал модернізації
Історична	XIX – середина XX ст.	Цегляні або кам'яні стіни, дерев'яні перекриття	Індивідуальні проєкти, підвали	Потребують реконструкції	Ні	Відсутній	3
Типова радянська	1950–1980 рр.	Панелі, залізобетонні блоки	Типові серії 1-464, 96, 134	Адаптовані укриття, багато з ФВУ	Можлива	Часто наявний	8
Перехідна	1990–2000 рр.	Комбіновані конструкції	Покращені індивідуальні проєкти	Потребують удосконалення	Обмежено	Рідко	5
Сучасна багатоповерхова	2000–2024 рр.	Монолітний каркас, сучасні перегородки	Авторські проєкти	Проектуються відповідно до ДБН	Можлива	Часто	7
Індивідуальна житлова забудова	Усі періоди	Цегляні, газоблок або моноліт	Різні проєкти	В окремих випадках потребує добудови	Ні	Рідко	3–7

На діаграмі на рис. 3.6 візуалізовано інтегральну оцінку придатності різних типів житлового фонду до технічного дообладнання захисних споруд. Найвищі оцінки мають радянська типова забудова та сучасні багатоповерхові ЖК, які дозволяють ефективно інтегрувати повноцінні ПРУ. Найнижчий потенціал притаманний історичній забудові через складність реконструкції, брак простору, дерев'яні перекриття та обмеження на втручання в культурну спадщину. за типами забудови у форматі бальної оцінки. Вона використовується для формування стратегій реконструкції укриттів у межах міст з різними типами житлового фонду. за типами забудови у форматі бальної

оцінки. Вона використовується для формування стратегій реконструкції укриттів у межах міст з різними типами житлового фонду.

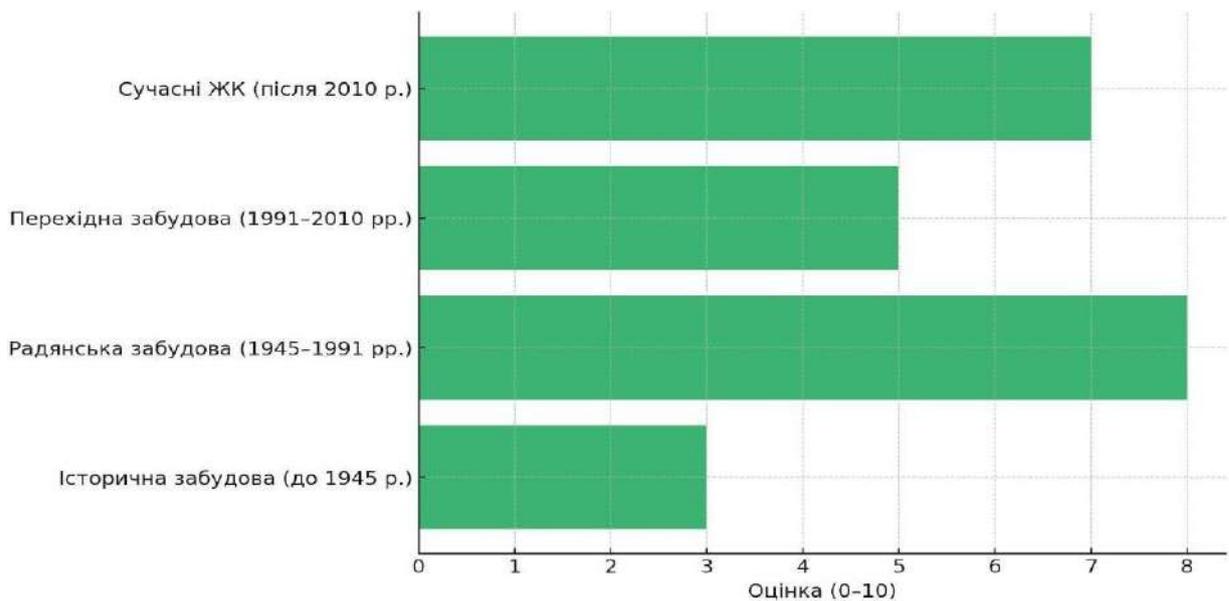


Рисунок 3.6 – Потенціал модернізації укриттів за типами забудови

Отже, детальний багатокритеріальний аналіз дозволив виділити наступні закономірності:

1) Радянська типова забудова (1950–1991 рр.) має найвищий потенціал модернізації (8 балів). Це пояснюється конструктивною уніфікацією будівель, наявністю технічних поверхів і підвалів, чітко розмежованими входами та високою масштабованістю інженерних рішень. Впровадження систем ФВУ, автономного освітлення та герметизації можливе без радикальних змін конструкцій.

2) Сучасна багатоповерхова забудова (після 2000 р.) демонструє високий рівень потенціалу (7 балів), адже у багатьох новобудовах укриття закладаються у вигляді паркінгів або технічних приміщень. Недоліками є часткова формальність рішень: не всі протирадіаційні укриття (ПРУ) відповідають повному комплексу вимог ДБН В.2.2-5:2023, зокрема щодо герметизації та наявності аварійних виходів.

3) Перехідна забудова (1990–2010 рр.) характеризується фрагментарністю, неповним урахуванням вимог безпеки, що ускладнює адаптацію. Часто у таких будинках відсутні повноцінні технічні поверхи, приміщення мають обмежений простір і доступність.

4) Історична забудова (до 1945 р.) має мінімальний потенціал модернізації (3 бали). Основні перепони – вузькі коридори, дерев'яні перекриття, вологість, складність у забезпеченні вентиляції та аварійного виходу. Будівлі культурної спадщини підлягають обмеженому втручанням, що обмежує можливість облаштування ПРУ.

За результатами аналізу, найвищий потенціал мають будівлі радянського періоду та сучасні житлові комплекси, де передбачено технічні підвали, окремі входи та можливість вбудованих укриттів.

Сучасна багатоповерхова забудова оцінена на 7 балів. Хоча у проєктах новобудов передбачаються укриття, вони часто не відповідають усьому комплексу вимог (наприклад, відсутність аварійного виходу або автономної вентиляції). Також спостерігається певна формальність у підході до ПРУ, а адаптація існуючих ЖК складніша через архітектурну різноманітність та забудову паркінгами замість повноцінних технічних приміщень, які дозволяють ефективно інтегрувати повноцінні ПРУ.

Отже, аналіз свідчить про необхідність диференційованого підходу до модернізації укриттів залежно від типу житлового фонду. Відповідні дані мають бути включені до стратегічного планування місцевих органів влади та схем цивільного захисту територій.

Додатково було проведено багатокритеріальний аналіз на рівні міст з урахуванням таких параметрів, як:

- період домінуючої забудови (впливає на конструктивну типологію);
- тип укриття (від технічних підвалів до імпровізованих рішень);
- наявність санітарного вузла та фільтровентиляційної установки (ФВУ);

Оцінка потенціалу модернізації проводилась за типами забудови у форматі бальної оцінки в межах 0–10 балів.

Таблиця 3.5 та рис. 3.7 ілюструють комплексну оцінку потенціалу модернізації захисних споруд у житловому фонді найбільших міст України, з урахуванням типу забудови, конструктивних рішень та інженерного обладнання. Найвищий бал отримали міста з добре розвинуеною інженерією та типовими підвальними укриттями.

Таблиця 3.5 – Багатокритеріальна оцінка потенціалу модернізації укриттів у житлових будівлях міст України

Місто	Період домінантної забудови	Тип забудови	Конструктивні особливості	Тип укриттів	Санвузол	ФВУ	Потенціал модернізації
Київ	1945–1991	Панельна	З/б панелі	ПРУ в підвалах	є	є	8
Львів	До 1945 та 1945–1991	Цегляна історична	Цегла	Імпровізовані	немає	немає	4
Харків	1945–1991	Панельна	З/б панелі	ПРУ в підвалах	є	часткова	7
Одеса	1945–1991	Цегляно-панельна	Цегла/панелі	Підвали, паркінги	відсутній або мобільний	немає або часткова	6
Дніпро	1945–1991	Крупно-блочна	Крупні блоки	Технічні підвали	є	немає	5
Вінниця	1991–2010	Сучасна змішана	Моноліт/цегла	Паркінги, найпростіші укриття	мобільний	часткова	7
Хмельницький	Після 2010	Сучасні ЖК	Каркасно-монолітні	Найпростіші укриття	є	є	6

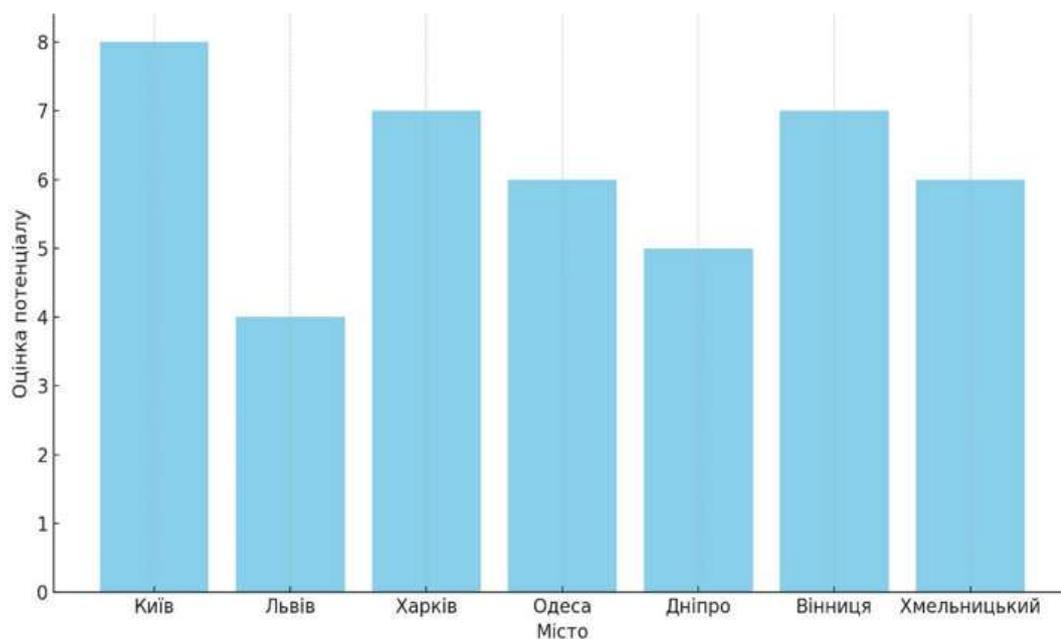


Рисунок 3.7 – Потенціал модернізації укриттів у житлових будівлях

Результати наведені у таблиці 3.5 та на рис. 3.7 дозволяють порівняти умови в Києві, Львові, Харкові, Дніпрі, Одесі, Вінниці та Хмельницькому. Кожне місто оцінено на основі сукупного впливу конструктивних особливостей, наявності інженерного оснащення та типових укриттів. Наприклад, високий бал Києва (8) обумовлений широким використанням типових проєктів, технічними підвалами та оснащенням ФВУ, тоді як Львів (4 бали) має численні обмеження через цегляну історичну забудову та відсутність елементів інженерного забезпечення. Такий аналіз надає змогу виявити території з найвищим потенціалом інтеграції ПРУ й сформулювати пріоритети для технічного дооснащення укриттів у житловому фонді.

3.6 Геометрично-візуальна інтерпретація багатокритеріального аналізу потенціалу укриттів

Для зручності інтерпретації багатокритеріального аналізу було побудовано радарні діаграми (рис. 3.8-3.9), які дозволяють візуально порівняти сильні та слабкі сторони різних типів житлової забудови з точки зору їх потенціалу до модернізації та інтеграції повноцінних захисних споруд цивільного захисту [30-32].

На рис. 3.8 представлено багатокритеріальну діаграму, яка ілюструє порівняльну ефективність укриттів цивільного захисту в житловому фонді семи міст України: Києва, Львова, Харкова, Дніпра, Вінниці, Одеси та Хмельницького. Візуалізація побудована на основі чотирьох ключових критеріїв оцінки:

I – тип забудови – враховує конструктивні можливості адаптації укриттів залежно від характеру житлового фонду (історичний, радянський, сучасний);

II – оснащення – включає наявність санітарних вузлів, вентиляції, автономного освітлення тощо;

III – доступність – оцінює можливість швидкого доступу населення до укриттів, у тому числі для маломобільних груп;

IV – відповідність нормам – відображає рівень формальної та фактичної відповідності укриттів вимогам ДБН В.2.2-5:2023.

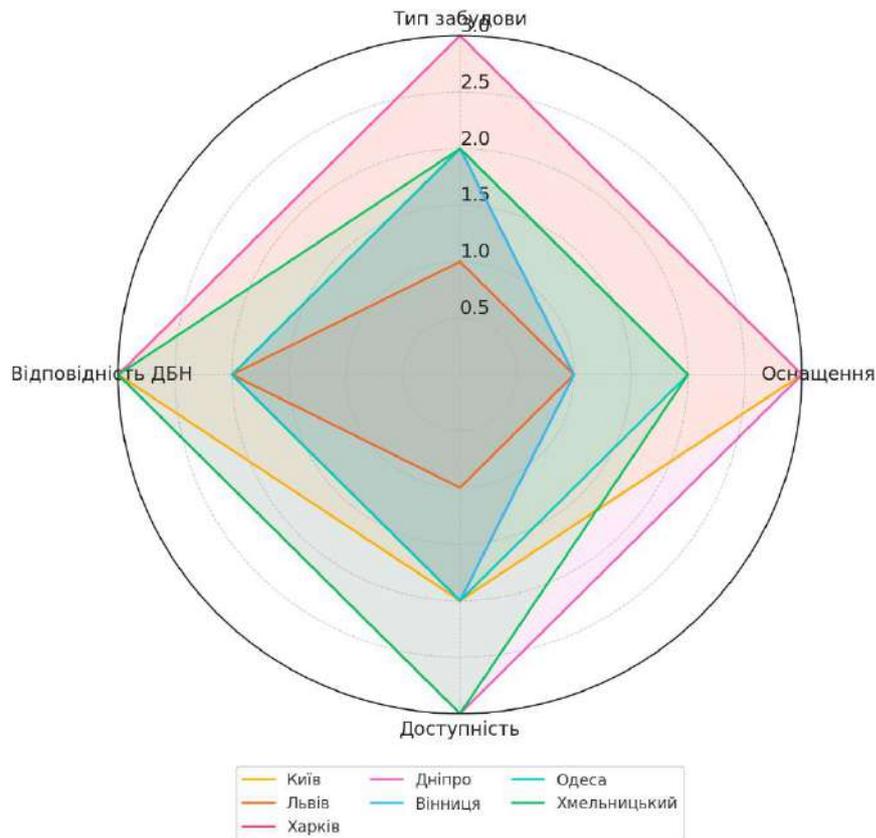


Рисунок 3.8 – Порівняння ефективності укриттів у містах

Кожен параметр оцінювався за шкалою від 0 до 3 балів. Побудова діаграми дозволяє наочно порівняти міста за ступенем ефективності їхніх захисних споруд. Аналіз діаграми показує:

1) Дніпро та Хмельницький демонструють найвищі значення за більшістю критеріїв, що свідчить про системну реалізацію програм облаштування та паспортизації укриттів.

2) Київ і Одеса мають стабільні, хоча й не максимальні показники, що пояснюється переважно радянською та сучасною забудовою.

3) Харків також показує високий рівень відповідності ДБН, хоча оснащення залишається на середньому рівні.

4) Львів демонструє найнижчі результати, що пояснюється домінуванням історичної забудови з обмеженим потенціалом модернізації.

Такий формат порівняння є інструментом для виявлення пріоритетів у модернізації системи цивільного захисту на рівні муніципалітетів.

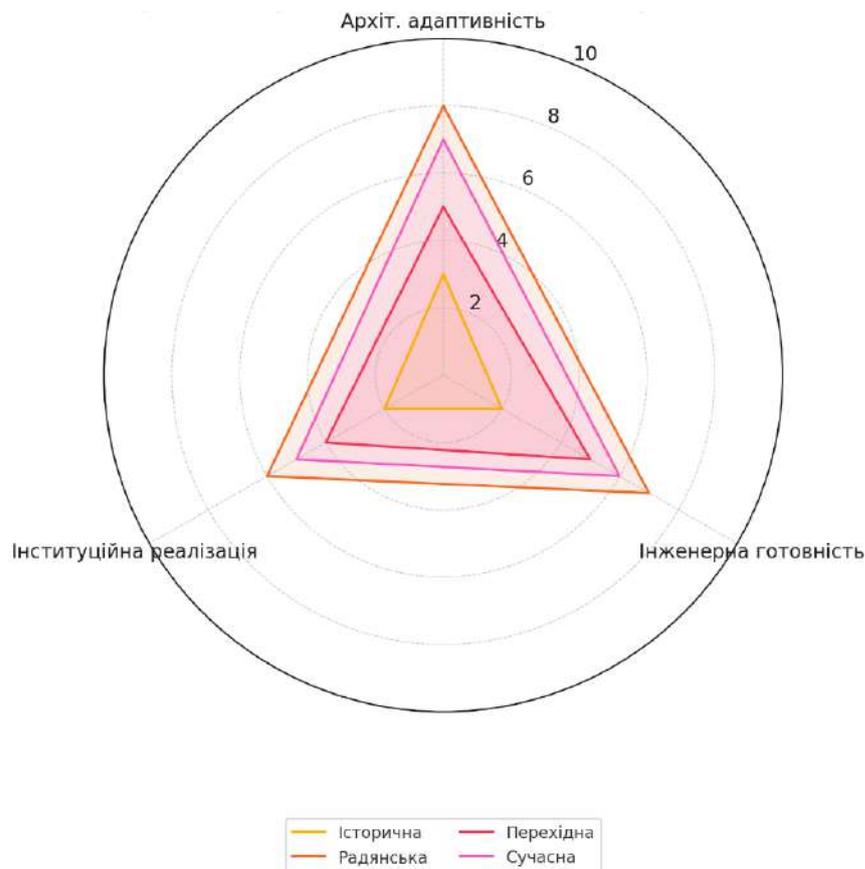


Рисунок 3.9 – Діаграма потенціалу модернізації укриттів у різних типах забудови

На графіку 3.9 представлено чотири основні типи забудови:

- історична забудова;
- радянська забудова;
- перехідна забудова (1990-2010 рр.);
- сучасна забудова (після 2010 р.).

У дослідженні застосовано такі критерії інтегрального оцінювання (максимум – 10 балів кожен):

I – архітектурно-конструктивна адаптивність – потенціал типу забудови до влаштування або реконструкції захисних споруд;

II – інженерна готовність – наявність технічних приміщень, можливість облаштування вентиляції, санвузлів тощо;

III – інституційна реалізація – стан паспортизації, управлінський супровід, нормативне забезпечення.

Кожен тип забудови отримав оцінку за цими параметрами, а результат відображено у вигляді діаграми, що наочно демонструє, в яких напрямках потенціал є вищим або нижчим.

Радянська забудова має найвищі значення по всіх трьох критеріях завдяки наявності технічних підвалів, типових конструктивних рішень, можливості герметизації, а також поширеності паспортів укриттів.

Сучасна забудова також демонструє високі показники, але частіше характеризується архітектурною фрагментованістю, складнощами герметизації паркінгів або нежитлових приміщень.

Перехідна забудова має помірний рівень, що обумовлено змішаними рішеннями та частковою відсутністю технічних приміщень.

Історична забудова характеризується низьким потенціалом модернізації через обмеження архітектурної спадщини, невисокі стелі, відсутність технічної інфраструктури та низький рівень паспортизації.

Для формування обґрунтованої стратегії модернізації укриттів цивільного захисту в житловому секторі було здійснено комплексну багатокритеріальну оцінку основних типів забудови, що переважають в українських містах. Аналіз ґрунтується на поєднанні конструктивно-архітектурних, технічних, функціональних і нормативних показників (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Комплексна оцінка типів забудови за критеріями модернізації захисних споруд

Тип забудови	Архіт.-констр. адаптивність (0–10)	Інженерна готовність (0–10)	Інституційна реалізація (0–10)	Середнє значення
Історична забудова	3	3	3	2,33
Радянська типова	8	7	6	7,00
Перехідна (1990–2010 рр.)	8	7	6	7,00
Сучасна багатоповерхова	7	6	5	6,00

На рисунку 3.10 подано діаграму, що відображає порівняльну середню оцінку потенціалу модернізації укриттів у межах чотирьох основних типів житлової забудови: історичної, радянської типової, перехідної (1990–2010 рр.) та сучасної (після 2010 р.). Отже, найвищий потенціал модернізації (7,00 балів) демонструє радянська забудова, що пояснюється стандартизованими конструктивними рішеннями, наявністю технічних підвалів і можливістю інтеграції сучасних інженерних систем без суттєвого втручання в несучі елементи. Сучасна забудова оцінена на 6,00 балів. Високий рівень проектної готовності й наявність приміщень подвійного призначення (переважно паркінгів) свідчать про добрі передумови для адаптації під укриття. Водночас певне зниження інтегрального показника обумовлене високою варіативністю планувальних рішень та недостатньою формалізацією нормативних вимог. Перехідна забудова має середній потенціал (4,67 балів), що пов'язано з відсутністю типових технічних приміщень, невизначеністю функцій підвальних просторів та обмеженою наявністю аварійних виходів і систем вентиляції. Історична забудова характеризується найнижчим потенціалом (2,33 балів) через обмеження у реконструкції пам'яток архітектури, недостатні розміри та висоти приміщень, відсутність інженерної інфраструктури та ускладнену реалізацію заходів з герметизації та евакуації.

Отримані результати мають практичну цінність для муніципального планування, дозволяючи формувати пріоритети щодо ресурсного забезпечення та реалізації програм реконструкції захисних споруд у житловому секторі.

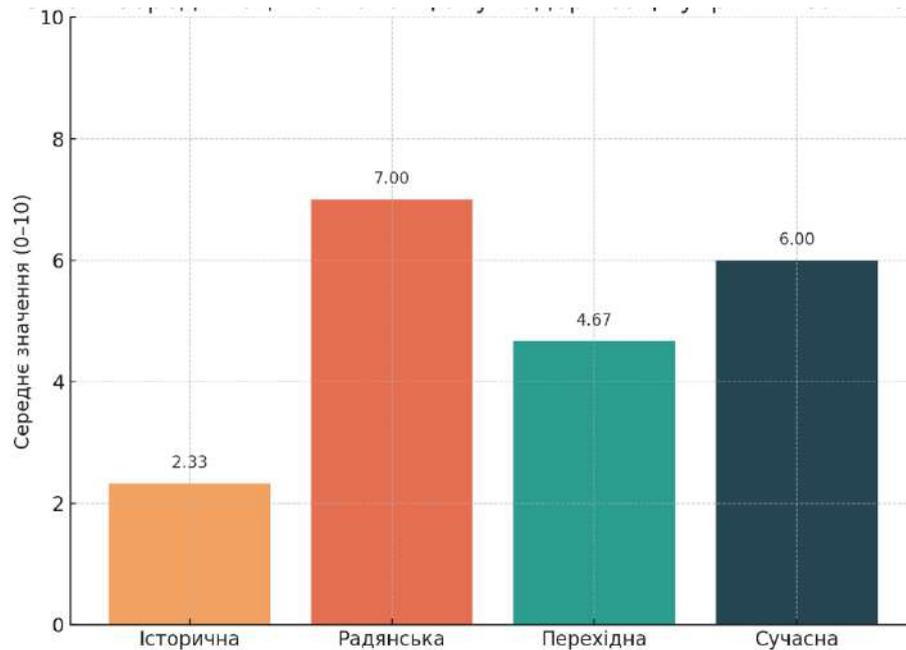


Рисунок 3.10 – Середня оцінка потенціалу модернізації укриттів за типами забудови

3.7 Пропозиції з адаптації об'ємно-планувальних рішень укриттів у будівлях різних типів

Аналіз типових архітектурно-планувальних рішень укриттів у житловому фонді міст України (див. ГЧ роботи) засвідчив суттєву варіативність конструктивних схем та ступеня готовності приміщень до використання як захисних споруд цивільного захисту. Визначальним чинником ефективності укриття є не лише його фізичний стан, а й відповідність нормативам щодо наявності буферної зони, фільтраційно-вентиляційної установки (ФВУ), санітарного вузла та аварійного виходу.

З метою підвищення рівня безпеки та адаптації укриттів у житловій забудові запропоновано класифікувати заходи модернізації за типами забудови. Кожен тип потребує окремого підходу з урахуванням технічних і архітектурних можливостей.

I. Радянська забудова (1950–1991 рр.)

Технічні особливості: типова багатоповерхова забудова з наявністю підвальних приміщень, часто з буферними зонами, які вже частково пристосовані до функцій укриття. Планувальна структура передбачає декілька функціональних камер і тамбурів.

Пропозиції: організація чіткої зони фільтраційно-вентиляційної установки з двостороннім доступом; удосконалення герметизації входів і перегородок; обладнання автономного освітлення, санітарного вузла та аварійного виходу.

II. Сучасна багатоповерхова забудова (після 2000 р.)

Технічні особливості: укриття реалізуються в структурі підземних паркінгів або технічних приміщень, однак інженерне забезпечення часто умовне або відсутнє. Основна проблема – відсутність герметичності та чітко визначених функціональних зон.

Пропозиції: зонування паркінгів або приміщень комерційного призначення з виділенням укриття; інтеграція мобільних систем ФВУ та автономних джерел живлення; позначення евакуаційних маршрутів і створення буферних шлюзових камер.

III. Перехідна забудова (1990–2010 рр.)

Технічні особливості: будівлі характеризуються змішаними матеріалами та часто не мають суцільних технічних поверхів. Архітектурна конфігурація не передбачає цільових укриттів, а підвали мають обмежену площу й погану доступність.

Пропозиції: обладнання герметичних модулів укриття в наявних просторах; перепланування міжсекційних підвалів із урахуванням інженерних вузлів; встановлення тимчасових або мобільних вентиляційних і санітарних систем.

IV. Історична забудова (до 1945 р.)

Технічні особливості: будівлі цегляної кладки зі склепінчастими перекриттями, обмеженою висотою, одним входом і відсутністю інженерних комунікацій. Часто мають охоронний статус як об'єкти культурної спадщини.

Пропозиції: впровадження концепції «укриття в укритті» із встановленням автономних герметизованих модулів у підвалі; обладнання природної або портативної вентиляції; організація аварійного виходу шляхом прокладання комунікацій через суміжні об'єкти (за умови збереження історичної цінності).

Узагальнена схема адаптації просторових рішень укриттів за типами забудови наведено на рис. 3.11.

Узагальнена схема адаптації просторових рішень укриттів за типами забудови



Рисунок 3.11 – Схема запропонованої типології рішень

Отже, запропонований диференційований підхід до адаптації укриттів у житловому фонді дозволяє оптимізувати заходи цивільного захисту, виходячи з типології забудови, технічного стану будівель та обмежень у доступності інженерної інфраструктури. Адаптація укриттів повинна відбуватися на основі типових рішень із варіативною комплектацією, що дозволить забезпечити їх ефективну експлуатацію за умов надзвичайної ситуації з мінімальними витратами часу і ресурсів.

3.8 Оцінка архітектурно-планувальної організації укриттів у сучасній житловій забудові (побудова 2023-2025 рр.)

Захисні споруди цивільного захисту, інтегровані у підземний рівень житлових комплексів, набувають особливого значення в умовах зростання загроз воєнного та техногенного характеру. На рисунку 3.12 подано приклад типової схеми укриття у сучасному житловому середовищі, що відповідає положенням ДБН В.2.2-5:2023 щодо вимог безпеки, функціональності та автономності. В основі проєктного рішення – ефективне зонування простору та забезпечення життєво необхідних умов під час тривалого перебування населення.

Типове укриття включає такі основні просторово-функціональні компоненти:

- Основний вхід – розташовується з торця будівлі або у внутрішньому дворі, веде до герметичного тамбур-шлюзу, що виконує роль буфера між зовнішнім середовищем і внутрішніми приміщеннями.

- Тамбур-шлюз (буферне приміщення) – здійснює попередню очистку від забруднень повітряного потоку, зменшує ризик проникнення небезпечних агентів всередину.

- Фільтраційно-вентиляційна установка чи система (ФВУ) – розміщена в окремих приміщеннях, призначених для фільтрації повітря від хімічних, біологічних і радіологічних речовин. Забезпечує приплив свіжого повітря з одночасним очищенням.

- Головне приміщення укриття населення – найбільша зона, яка використовується для тривалого перебування осіб, обладнана сидіннями, системами освітлення, вентиляції, запасами води й продовольства.

- Кімната відпочинку – допоміжне приміщення, що забезпечує умовний поділ функцій перебування та психологічного розвантаження.

- Санітарний вузол – є обов'язковим компонентом споруди, розташовується ізольовано від головних функціональних приміщень.

- Електрощитова – забезпечує автономну роботу електросистеми в умовах відключення централізованого живлення.

- Запасний вихід – розміщений з протилежного боку від основного входу, забезпечує резервний шлях евакуації відповідно до норм безпеки.

Проаналізована схема захисної споруди відповідає ключовим вимогам ДБН В.2.2–5:2023, а саме:

- наявність двох незалежних евакуаційних шляхів;
- забезпечення герметичності приміщень і ізоляції інженерних систем;
- організація умов автономного перебування, включно з вентиляцією, фільтрацією, енергозабезпеченням, водопостачанням та захистом від отруйних речовин, бактеріологічних засобів та радіоактивних речовин;
- висота приміщень не менше 2,2 м;
- використання вогнестійких матеріалів у конструктивних елементах.



Рисунок 3.12 – Типова схема укриття у сучасному житловому середовищі

Таким чином, запропонована організація укриття свідчить про високий рівень інтеграції функцій безпеки в архітектурне середовище новобудов. Просторово-планувальні рішення забезпечують одночасне виконання кількох

важливих завдань: захисту від зовнішніх загроз, забезпечення життєдіяльності у надзвичайних умовах, зручності користування та багатоцільового використання у мирний час. Зокрема, такі укриття можуть функціонувати як господарсько-побутові приміщення, що підвищує економічну ефективність їх впровадження у житлову інфраструктуру.

У таблиці 3.7 наведено основні планувальні та технічні параметри складових приміщень укриття, що відповідають вимогам нормативних документів та забезпечують належний рівень безпеки і комфорту.

Таблиця 3.7 – Характеристики основних приміщень захисної споруди у житловому будинку

№	Приміщення	Мінімальна площа на особу, м ²	Орієнтовна висота, м	Призначення та функції
1	Тамбур-шлюз (буферне приміщення)	0,5-0,7	≥ 2,2	Захист від проникнення забрудненого повітря, попереднє очищення
2	Головне приміщення укриття	0,6-1,5	≥ 2,2	Перебування людей, відпочинок, укриття в умовах надзвичайної ситуації
3	Санітарний вузол	0,2-0,4	≥ 2,2	Гігієнічні потреби, оснащення водопроводом або ємностями для води
4	Фільтраційно-вентиляційна камера (ФВК)	індивідуально (8-12 м ²)	≥ 2,2	Розміщення ФВУ, очищення повітря, підтримка кліматичних параметрів
5	Кімната відпочинку	0,5-0,8	≥ 2,2	Тимчасове розміщення осіб з особливими потребами або дітей
6	Електрощитова	3-5	≥ 2,2	Автономне електроживлення, забезпечення функціонування ФВУ, освітлення тощо
7	Запасний вихід	1,0 (мінімум проходу)	≥ 2,2	Альтернативна евакуація, вихід у безпечну зону

Примітка: Умови можуть змінюватися залежно від розрахункової кількості осіб, глибини залягання укриття, типу ґрунтів та конкретного проекту житлового комплексу.

Аналітична діаграма, представлена на рис. 3.13, ілюструє варіативність площі основних приміщень укриття відповідно до нормативних вимог. Вона дозволяє візуально оцінити просторові пріоритети у формуванні безпечного середовища: зокрема, найбільші обсяги призначаються для фільтраційно-вентиляційних камер (ФВК) та головного приміщення, що відповідає їх критичній функції в умовах надзвичайної ситуації.

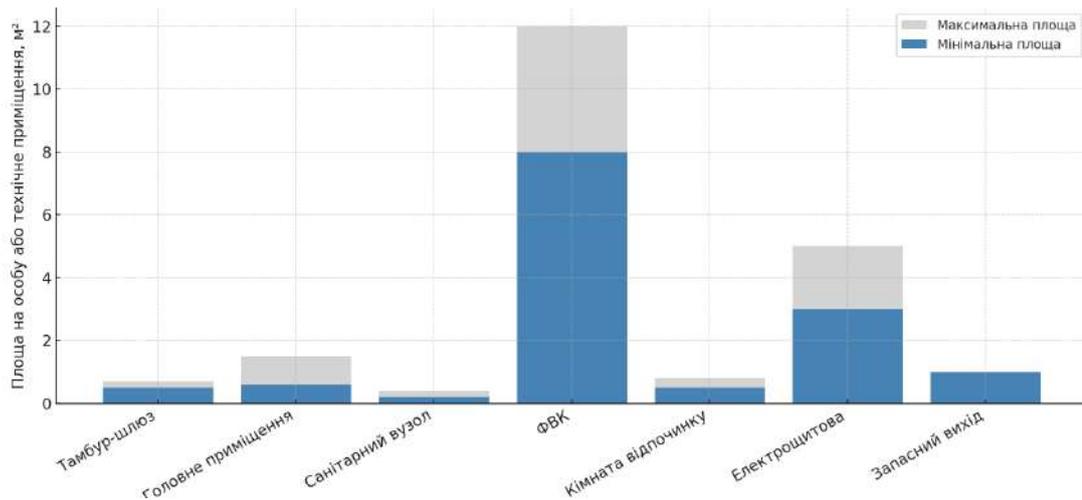


Рисунок 3.13 – Типові площі функціональних зон укриття в сучасній житловій забудові

Менші площі мають допоміжні елементи (тамбур-шлюз, санітарний вузол, кімната відпочинку), але їхня наявність є обов'язковою для забезпечення повноцінної функціональності укриття. Діаграма також демонструє необхідність врахування резервних маршрутів евакуації через проектування запасного виходу.

3.9 Багатокритеріальний аналіз архітектурно-планувальних рішень укриттів у сучасному житловому будівництві

Для обґрунтування доцільності впровадження типових схем укриттів у сучасну житлову забудову проведено багатокритеріальний аналіз на основі експертного оцінювання (табл. 3.8, рис. 3.14). Аналіз дозволяє оцінити переваги та недоліки окремих архітектурних конфігурацій за рядом вагомих критеріїв.

Критерії оцінювання:

I – безпека – герметичність, двоконтурна евакуація, автономність ФВУ;

II – функціональність – наявність буферних приміщень, санітарних вузлів, місць для осіб з інвалідністю, дитячих зон тощо;

III – технічна реалізація – адаптивність до існуючих будівельних конструкцій, простота монтажу, інтеграція інженерних систем;

IV – економічність – орієнтовна вартість реалізації та утримання (відносно умовного бюджету).

V – комфорт перебування – площа на одну особу, вентиляція, освітлення, зручність зонування.

Шкала оцінювання: від 1 (низький рівень) до 10 (високий рівень).

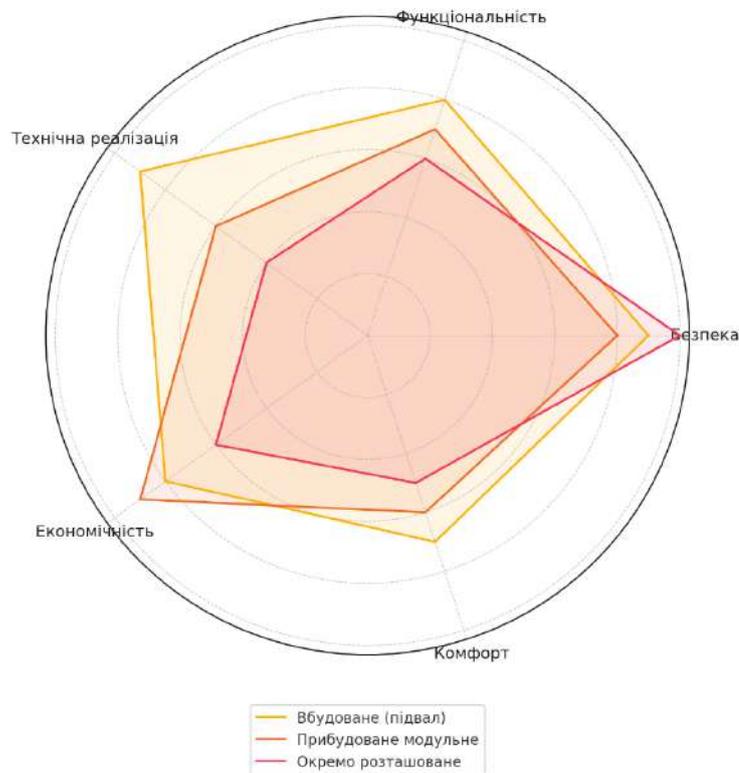


Рисунок 3.14 – Порівняльний аналіз типів укриттів за багатокритеріальними показниками

Таблиця 3.8 – Багатокритеріальна оцінка типових варіантів укриттів

Варіант укриття	Безпека	Функціональність	Технічна реалізація	Економічність	Комфорт	Середній бал
Вбудоване укриття у підвалі	9	8	9	8	7	8,2
Прибудоване модульне укриття	8	7	6	9	6	7,2
Окремо розташована захисна споруда	10	6	4	6	5	6,2

Найвищу середню оцінку отримало вбудоване укриття у підвалі, завдяки високому рівню безпеки та функціональній інтеграції у житлову структуру.

Прибудоване модульне укриття демонструє хорошу економічну доцільність і є ефективним рішенням для реконструкції або модернізації наявного фонду.

Окремо розташовані споруди мають обмежену функціональність і складну реалізацію в умовах щільної міської забудови.

Висновки за розділом 3

1. Геопросторова оцінка виявила суттєві диспропорції в розміщенні та стані укриттів у містах України. Центральні райони (Київ, Дніпро, Львів) демонструють вищу щільність і доступність захисних споруд, тоді як периферійні мікрорайони (Харків, Ужгород, Запоріжжя) мають зони критичної недостатності.

2. Методика багатокритеріального аналізу, побудована на трикомпонентній структурі оцінювання (архітектурно-планувальні, інженерно-технічні та функціональні параметри), забезпечила комплексну характеристику технічної готовності укриттів у житловому фонді. Результати дозволили здійснити порівняльну діагностику стану укриттів у 22 містах України.

3. Аналітична модель нормалізованого індексу готовності укриттів забезпечила формалізований підхід до ранжування типів забудови та регіонів за придатністю до модернізації. Визначено, що середній інтегральний бал для більшості міст не перевищує 7–8 із 12 можливих, що свідчить про значну потребу у реконструкції.

4. Категоризація міст за рівнем готовності укриттів виявила, що найкращі показники мають Дніпро, Київ та Хмельницький, де активно реалізуються програми паспортизації та переоснащення підвалів/паркінгів. Найнижчі бали (Львів, Чернівці, Ужгород) обумовлені історичним житловим фондом та обмеженнями реконструкції.

5. Типологічний аналіз забудови показав, що радянська типова та сучасна багатоповерхова забудова мають найвищий потенціал модернізації (7–8 балів із 10), зумовлений наявністю підвальних приміщень, технічних поверхів та можливістю інтеграції інженерних систем.

6. Оцінка укриттів у сучасному житловому будівництві (2023–2025 рр.) показала, що новобудови мають вищий рівень відповідності ДБН В.2.2-5:2023, проте часто потребують деталізації інженерного забезпечення (ФВУ, герметизація, автономне живлення).

7. Багатокритеріальний аналіз архітектурно-планувальних рішень укриттів показав, що найбільш збалансованими за безпекою, функціональністю, економічністю і комфортом є вбудовані укриття у підвалах, з середнім балом 8,2. Модульні укриття можуть бути ефективною альтернативою у разі неможливості реконструкції існуючої структури.

8. Пропозиції з адаптації об'ємно-планувальних рішень враховують тип забудови та технічний стан. Визначено чотири основні стратегії модернізації укриттів: для радянської, сучасної, перехідної та історичної забудови – з відповідними рекомендаціями щодо герметизації, вентиляції, автономного живлення та буферних зон.

Отже, дослідження обґрунтовує необхідність розробки державної програми модернізації укриттів з урахуванням типології забудови, технічного стану та потенціалу реконструкції. Зібрані дані, графіки, таблиці та моделі можуть бути використані як основа для стратегічного планування на рівні громад і міст.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Опис рішень генерального плану

Розроблено генеральний план для нового будівництва багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення та паркінгом по провулку Шевченка, 2 в місті Хмельницькому.

Проектування здійснено на вільній від забудови земельній ділянці, яка обмежена малоповерховою забудовою із заходу та півночі, багатоповерховою забудовою з півдня, а також провулком Шевченка зі сходу. Враховуючи ці обмеження, генеральний план сформовано таким чином, щоб забезпечити ефективне функціональне зонування, дотримання інсоляційних режимів, нормативних протипожежних відстаней і зручне транспортне обслуговування.

Основна композиція забудови передбачає розміщення житлової секції із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення на першому поверсі, а також підземним паркінгом. Всі підходи до будівлі організовані з урахуванням можливості під'їзду пожежного транспорту до кожного фасаду. Проїзди виконуються з використанням еко-плитки, що сприяє інфільтрації поверхневих вод, а тротуари викладаються з тротуарної плитки. Окрім того, на експлуатованому даху будівлі передбачено розміщення майданчиків для дитячих ігор, фізкультурних занять та відпочинку дорослого населення, що дозволяє зберегти максимальну площу ділянки для транспортного обслуговування і озеленення.

Транспортне рішення охоплює організацію тимчасових машиномісць для мешканців та відвідувачів, у тому числі місць, призначених для осіб з інвалідністю. Постійне зберігання автомобілів забезпечується як у підземному паркінгу (11 місць), так і на прилеглій ділянці за адресою вул. Прибузька, 26 (40 місць). Тимчасові машиномісця розміщені

безпосередньо біля будинку в межах допустимих санітарних відстаней – не далі ніж 150 м, з урахуванням 4 місць для маломобільних груп населення.

Особлива увага у генеральному плані приділена організації благоустрою. Передбачено озеленення з висадкою кущів і влаштуванням газонів по периметру ділянки та у вільних просторових зонах, не задіяних у транспортному і функціональному навантаженні. Усі рішення відповідають вимогам інклюзивного середовища – зручний доступ до будівлі, пониження бордюрів, передбачені ширини тротуарів тощо.

Водовідведення організоване за допомогою дощової каналізації, прокладеної вздовж проїздів та з підключенням до існуючої міської мережі. Це забезпечує відведення зливових стоків з урахуванням ухилів покриття та захисту основ будівлі від підтоплень.

Розрахунок майданчиків за генеральним планом наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристика майданчиків за генеральним планом

№	Призначення	Норма, м ² /особу	Розрахункова площа, м ²	Фактична площа, м ²
1	Ігровий для дітей	0,7	72,8	136,0
2	Для відпочинку дорослих	0,1	10,4	67,0
3	Стоянка велосипедів	0,1	10,4	19,5
4	Фізкультура	0,2	20,8	114,0
5	Вигул тварин	0,3	31,2	35,0
6	Підземний майданчик для збирання побутових відходів	-	-	12,0

Комплексне інженерне забезпечення здійснюється за погодженими технічними умовами відповідних служб. Усі інженерні мережі – водопровід, каналізація, електропостачання, вентиляція, опалення – запроектовані в межах вимог чинних будівельних норм та правил, із дотриманням санітарно-гігієнічних і технічних регламентів.

Важливою частиною безпеки генерального плану є організація евакуаційних шляхів, які виводять потоки мешканців у разі небезпеки

безпосередньо на провулок Шевченка. Всі рішення ухвалено з урахуванням сучасних вимог до комфортного, безпечного і функціонального міського середовища, а також із дотриманням вимог ДБН Б.2.2-12:2019 та інших профільних нормативних документів [33-38].

Техніко-економічні показники генерального плану наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Техніко-економічні показники генерального плану

№	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Вид будівництва	-	Нове будівництво
2	Термін експлуатації	років	100
3	Загальна кошторисна вартість	тис. грн.	61 369,038
4	Площа земельної ділянки	га	0,3051
5	Площа забудови	м ²	798,00
6	Відсоток забудови	%	26,15
7	Підземний паркінг	м ²	500,00
8	Площа озеленення, у т.ч.	м ²	
	- газон		1376,50
	- екоплитка+покриття проїздів		1026,50
9	Площа мощення (проїзди, тротуари)	м ²	2095,00
10	Покриття майданчиків		317,00
11	Поверховість будинку, у т.ч.	поверхи	
	- цокольний поверх		1
12	Кількість квартир	шт.	40
13	Площа квартир	м ²	2604,12
14	Площа житлових приміщень	м ²	1852,00
15	Площа літніх приміщень	м ²	91,00
16	Опалювальна площа	м ²	3482,60
17	Опалювальний об'єм	м ³	9914,08
18	Площа вбудованих громадських приміщень	м ²	330,06
19	Кількість машиномісць (постійне зберігання)	місце	28
20	Кількість машиномісць (тимчасове зберігання)	місце	9
21	Площа дитячих майданчиків	м ²	136,0
22	Площа майданчиків для фізкультури	м ²	114,0
23	Площа для відпочинку дорослих	м ²	67,0

4.2 Архітектурно-будівельні рішення

4.2.1 Об'ємно-планувальні рішення

Архітектурне вирішення, об'ємно-просторове вирішення, влаштування елементів фасадів визначилась, головним чином, функціональним призначенням будинку і конструктивними рішеннями. Проєктом передбачено нове будівництво шестиповерхової житлової секції з одним під'їздом, що включає одно- (24 шт.), дво- (12 шт.) та трикімнатні (4 шт.) квартири першої категорії комфортності. Загальна кількість квартир становить 40. Об'ємно-просторова структура будівлі сформована у вигляді чіткого прямокутного об'єму з габаритними розмірами в осях 37,52×36,66 м.

На рівні -5,700 м розміщено технічне підпілля з інженерними приміщеннями. Поверх -3,650 м займають паркінги та приміщення подвійного призначення (укриття). На відмітці -3,400 розташовані нежитлові приміщення.

Житлові приміщення розташовані з позначки +0,000 до +14,500 м. Висота поверху на відмітці -5,700 – 2,3 м. Висота поверху на відмітці -3,65 – 3,6 м. Висота поверху на відмітці -3,40 – 3,4 м. Висота поверху на відмітці +0,000 – 2,9 м. Висота житлових поверхів становить 2,9 м, що дозволяє забезпечити комфортну висоту приміщень з урахуванням фінішного опорядження. Висота типового житлового поверху – 2,6 м від рівня чистої підлоги до позначки низу перекриття.

З урахуванням сучасних вимог, передбачено доступ до об'єкта для маломобільних груп населення. Архітектурно-планувальна структура квартир забезпечує функціональну зручність проживання: передбачено передпокої, вітальні, кухні, санвузли, ванні кімнати, лоджії та балкони.

Специфікація експлікації приміщень наведена в табл. 4.3 та листах ГЧ роботи.

Таблиця 4.3 – Специфікація експлікації приміщень

№ п/п	Приміщення	Кількість приміщень	Площа одного приміщення, м ²	Загальна площа, м ²
1	Квартира 1-кімнатна	24	38,0	912,0
2	Квартира 2-кімнатна	12	55,0	660,0
3	Квартира 3-кімнатна	4	70,2	280,0
4	Вбудоване громадське приміщення	1	330,06	330,06
5	Підземний паркінг	1	500,0	500,0
6	Технічні приміщення	1	200,0	200,0

4.2.2 Архітектурно-будівельні рішення

Архітектурне вирішення будівлі відображає функціональне призначення та конструктивну логіку споруди. Фасади виконано в сучасному стилі з поєднанням декоративного оздоблення та раціонального членування віконних прорізів. Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 враховано теплотехнічні характеристики огороджувальних конструкцій [39]. Матеріали зовнішнього оздоблення фасаду – мінераловатні плити з облицюванням декоративною штукатуркою, що забезпечує відповідність вимогам з енергоефективності та довговічності. Архітектурно-композиційне рішення відповідає урбаністичному контексту ділянки та формує привабливе середовище. Елементи благоустрою, входи до під'їздів, внутрішньоквартальні простори та озеленення узгоджені з генеральним планом забудови.

4.2.3 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивні рішення у проєкті нового будівництва багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими громадськими приміщеннями та підземним паркінгом по провулку Шевченка, 2 у місті Хмельницькому розроблено відповідно до нормативних вимог щодо надійності, довговічності та безпеки експлуатації споруди в умовах конкретних інженерно-геологічних характеристик ділянки.

Проектована будівля має безкаркасну конструктивну схему з поперечно-поздовжніми несучими стінами. Такий тип системи забезпечує підвищену жорсткість будівлі, що є доцільним з огляду на наявні інженерно-геологічні умови ділянки (наявність насипного шару, глибоко залягаючих ґрунтових вод, високий рівень пластичних та водонасичених ґрунтів). Основні несучі конструкції виконано із монолітного залізобетону та збірних залізобетонних елементів. Зовнішні та внутрішні стіни – монолітні або з цегляної кладки з армуванням згідно з проектом.

Фундаменти запроєктовано у вигляді буроін'єкційних паль діаметром 420 мм і 620 мм, що працюють у парі з монолітним залізобетонним ростверком. Матеріали – бетон за ДБН В.2.6-98:2009 [40], арматура класу А500С та А240 згідно ДСТУ 3760:2006 [41]. Ростверк з бетону по ДБН В.2.6-98:2009, армовано арматурою кл. А500с та А240. Такий тип фундаменту забезпечує надійність та стійкість будівлі у складних ґрунтових умовах, а також рівномірний розподіл навантаження.

Стіни підзених поверхів. Зовнішні стіни монолітні товщиною 500 мм армовані 3-ма арматурними сітками з бетону по ДБН В.2.6-98:2009 [40], армовані арматурою кл. А500с та А240 згідно ДСТУ 3760. Бетонні фундаментні блоки серійного виготовлення. Монолітні колони, пілони з бетону по ДБН В.2.6-98:2009 [40], армовані арматурою кл. А500с та А240. Повнотіла керамічна цегли на цементно-піщаному розчині.

Перекрыття сховища – монолітна плита висотою 330 мм з бетону ДБН В.2.6-98:2009 [40] класу С25/30, армована 3-ма арматурними сітками із додатковими заходами для забезпечення міцності проти сколювання.

Перекрыття над технічним підвалом передбачено частково монолітним залізобетоном товщиною 300 мм, перекрыття між поверхами – збірні пустотні залізобетонні плити по серіям 1.141.1 в.60, 1.141.1 в.63, 1.241.1-в.27, 1.141.1-в.39. Перекрыття розраховані на нормативні навантаження згідно ДБН В.1.1-7:2016. Монолітні пояси під перекрыттям на рівнях +8,700 м з бетону

по ДБН В.2.6-98:2009, армовані арматурою кл. А500 та А240 згідно ДСТУ 3760:2006 [41].

Зовнішні стіни з повнотілої керамічної цегли за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на цементно-піщаному розчині, товщиною 640-380 мм.

Перегородки з ефективної керамічної цегли марки М75 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 [42] на розчині марки М50. В санвузлах з повнотілої керамічної цегли пластичного формування марки М75 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на розчині марки М50.

Перемички залізобетонні по серії 1.038.1-1 в.1.

Сходові клітки виконано з залізобетонних маршів заводського виготовлення по серіям 1.152.1-8, в.1, 1.151.1-6, в.1 та монолітних площадок, що спираються на стіни та перекриття.

Покрівля будівлі – плоска, утеплена, із багатошаровою конструкцією: пароізоляція, утеплювач (мінераловатні плити), гідроізоляційний килим та стяжка під ухил. Передбачено водовідведення через внутрішню водостічну систему. Виконується із рулонних матеріалів згідно ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття будинків та споруд" [43]. Покрівля – суміщена з ухилом $i = 0,020-0,030$ з внутрішнім водовідведенням в зливову каналізацію.

Утеплювач. Стіни – плити мінераловатні $\rho_m = 80 \text{ кг/м}^3$ товщиною 100, 150, 250 мм.

У проєкті враховано вимоги до протипожежної безпеки: несучі конструкції мають відповідний ступінь вогнестійкості (II ступінь), всі евакуаційні шляхи мають відповідні розміри, матеріали обробки – з групи малозаймистих. У сходових клітках типу Н1 на кожному поверсі будівлі передбачено вікна обладнані пристроями для їх відчинення з рівня сходових площадок.

Сейсмостійкість конструкцій забезпечено відповідно до 6-бального розрахункового рівня сейсмічної активності [38, 44]. Передбачено заходи щодо захисту від вітрових і снігових навантажень, що відповідають III та IV кліматичним районам України.

Усі конструктивні рішення відповідають вимогам чинних нормативів: ДБН В.2.6-198:2014, ДБН В.1.1-7:2016, ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013, що забезпечує надійну експлуатацію об'єкта протягом розрахункового строку служби – 100 років [46-47]. Клас відповідальності будівлі – СС2. Ступінь вогнестійкості – II.

4.2.4 Внутрішнє опорядження

Внутрішнє опорядження приміщень передбачено відповідно до їх функціонального призначення. У житлових кімнатах передбачено оздоблення стін шпалерами під фарбування або декоративною штукатуркою, стелі – під фарбування водоемульсійними складами, підлоги – ламінат або лінолеум з утепленням. У санвузлах – облицювання керамічною плиткою на висоту не менше 1,8 м, підлога – плитка з гідроізоляцією. У громадських приміщеннях – стіни пофарбовані фарбою з підвищеною зносостійкістю, підлоги – керамограніт. В усіх приміщеннях встановлюються металопластикові енергозберігаючі вікна та металеві двері підвищеної надійності.

Оздоблення приміщень та використання оздоблювальних матеріалів в приміщеннях загального користування виконати в повному обсязі згідно санітарних та пожежних норм. Підлоги в приміщеннях загального використання виконати в повному обсязі, утеплення згідно ДБН В.2.6-31:2021 [39].

4.2.5 Рішення з енергозбереження

З метою зниження енергоспоживання при експлуатації будівлі проектом передбачено впровадження аступних сучасних заходів з енергозбереження:

- існуюча компактна планувальна схема будівлі забезпечує мінімальну площу зовнішніх стін та мінімальні витрати тепла;
- зовнішні стіни прийняті з утепленням;
- підлога 1 поверху виконана з використанням матеріалів, що утеплюють, за сучасною технологією;
- передбачається посилена гідроізоляція покрівлі;

- заповнення віконних отворів передбачається вікнами з посиленою теплоізоляцією;
- нагрівальні прилади квартир обладнані автоматичними терморегуляторами;
- передбачено автоматичне регулювання в залежності від температури зовнішнього повітря – котли квартир обладнуються погодозалежною автоматикою;
- проектом передбачається встановлення лічильників споживання води, газу та електроенергії;
- опалювальні прилади, які розміщуються на стіні поруч із віконними прорізами, встановлюються з тепловідбивною теплоізоляцією між приладом і стіною.

Огороджувальні конструкції будівлі прийняті з утепленням. Товщина теплоізоляційного шару огороджувачих конструкцій становить:

- зовнішні стіни товщиною 510 мм – плити з мінеральної вати товщиною 160 мм;
- перекриття між першим поверхом та нежитловими приміщеннями поверху на відм. -3,400 – плити пінополістиролу ПСБ-25 товщиною 100 мм у конструкції підлоги;
- покриття виходу на покрівлю, суміщені покриття – плити мінеральної вати густиною 100 кг/м³ – 200 мм, і 220 кг/м³ – 100 мм.

Огороджувальні конструкції будівлі прийняті з утепленням. Термічний опір огороджувачих конструкцій складає:

- $R_{\Sigma/\text{стіни}} = 4,10 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, $R_{q \text{ min}} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;
- $R_{\Sigma/\text{стіни нижче відм.0.000}} = 4,10 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, $R_{q \text{ min}} = 4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$,
- $R_{\Sigma/\text{перекриття над підвалом}} = 5,58 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, $R_{q \text{ min}} = 5,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$
- $R_{\Sigma/\text{для горючих перекриттів неопалювальних горючих}} = 6,24 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$,
 $R_{q \text{ min}} = 6,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;
- $R_{\Sigma/\text{дахового суміщеного покриття}} = 8,85 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, $R_{q \text{ min}} = 7,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;
- $R_{\Sigma/\text{вікон}} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, $R_{\Sigma/\text{двері}} = 0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

4.3 Інженерні мережі

У проєкті передбачено підключення будівлі до існуючих міських мереж водопостачання, каналізації, електропостачання, тепlopостачання та зв'язку. Встановлено розподільчі шафи, вузли обліку, запірну арматуру, системи пожежогасіння та димовидалення. Інженерне обладнання розміщено в технічних приміщеннях на підземних рівнях будівлі. Всі системи відповідають сучасним вимогам з енергоефективності, безпеки, надійності та зручності обслуговування. Передбачені поверхові щитки для сумісного прокладання електричних мереж і мереж зв'язку. Проектом передбачений кабельний канал для прокладки мереж зв'язку. В відно-розподільчому пристрої будівлі передбачені резервні групи для підключення інтернету, телебачення. Мережі електроосвітлення прибудинкових територій будуть виконані після завершення всіх черг будівництва. Зовнішнє освітлення виконати в кабелем марки АВВГ, прокладеним в траншеї.

Узагальнені енергетичні показники наведено в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Енергетичні показники

№	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Річна потреба у воді	тис. м ³	7,48
2	Річна потреба в електричній енергії	тис. кВт·год	111,4
3	Річна потреба в тепловій енергії	Гкал	240,2
4	Питома тепла потужність опалення	Вт/м ²	47,5
5	Витрати тепла на опалення 1 м ²	Вт	43,2
6	Витрати тепла на опалення за рік	Гкал	240,2
7	Споживана електрична потужність	кВт	113,07
8	Потреба в холодній воді	м ³ /добу	29,6
9	Потреба в гарячій воді	м ³ /добу	11,9
10	Каналізаційні стоки	м ³ /добу	29,6
11	Потреба в газі	м ³ /год	49,5
12	Річні витрати води	тис. м ³	10,8

4.4 Доступність території об'єкта для маломобільних груп населення

Генплан та благоустрій розроблені згідно вимог ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення" [48]. Проектом передбачено безперешкодне та зручне переміщення маломобільних відвідувачів по прилеглий території. На поверхах не передбачаються квартири для проживання осіб з інвалідністю. Для доступу на поверхи у будинку запроєктовано пасажирський ліфт з розмірами шахти $2,55 \times 1,85$ м з урахуванням використання МГН групи М4. Відмітка підлоги перед входом в будівлю прийнята у тому ж рівні що і вхід у будівлю, тому не передбачається пандус. Ліфт обладнаний дверима шириною прорізу 1,05 м та перилами, які розташовані на висоті 1,1 м від рівня підлоги. Перед входом у ліфт передбачена площадка для маневрування крісла-коляски. На вхідних дверях в житлову частину на рівні 1,5 м необхідно нанести коло діаметром 150 мм жовтого кольору, поверхню вхідних площадок, а також першу та останню сходинку пофарбувати у жовтий колір. Вказані площадки та сходинки повинні бути рельєфними. На майданчиках для тимчасової стоянки автомобілів проектом передбачено місця, віддалені від будівлі до 50 м для легкового транспорту людей з інвалідністю. Запроєктовано ліфт на секцію вантажопідйомністю 1000 кг зі швидкістю 1 м/с.

4.5 Протипожежні заходи

По відношенню до існуючої забудови будівля розташована згідно з протипожежними вимогами ДБН В.1.1-7-2016 [49], з додержанням необхідних заходів, які запобігають розповсюдженню вогню на сусідні будівлі. Для забезпечення протипожежної безпеки будівлі та успішного гасіння пожежі у разі її виникнення, евакуації людей та матеріальних цінностей, проектом передбачено ряд планувальних, конструктивних та інженерних заходів. Основні конструкції будівлі виконані із неспалимих матеріалів. У будинках II

ступеня вогнестійкості з умовною висотою не більше ніж 26,5 м у внутрішніх шарах системи зовнішнього облицювання стін будинку допускається використовувати матеріали груп горючості Г1, Г2. Мінімальні межі вогнетривкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них (в см) прийнято згідно з таблицею 4 ДБН В.1.1-7-2016 [49] як для II ступеня вогнетривкості, а саме:

- для стін несучих та сходових кліток – REI 120, MO;
- для стін самонесучих – REI 60, MO;
- для внутрішніх ненесучих стін (перегородки) – E15, MO;
- сходові площадки, косоури, сходові марші, балки, сходинок – R 60, MO;
- колони – R 120, MO;
- перекриття міжповерхові – REI 45, MO;
- плити покриття – REI 15, MO.

При будівництві об'єкту замовнику слід використовувати матеріали, що забезпечують нормативні вимоги до будівель II ступеня вогнетривкості, що повинно бути підтверджено сертифікатом на ці матеріали. При використанні будівельних конструкцій і матеріалів, які не мають класифікації за певним ступенем вогнестійкості їх слід приймати за результатами натурних вогневих випробувань проведених органами державного пожежного нагляду. При будівництві об'єкту замовнику слід використовувати матеріали, що забезпечують нормативні вимоги до будівель II ступеня вогнетривкості, що повинно бути підтверджено сертифікатом на ці матеріали. У будинку, на шляхах евакуації не допускається застосувати будівельні матеріали з вищою пожежною небезпекою ніж:

- а) Г1, В1, Д2, Т2 – для облицювання стін, стель і заповнення в підвісних стелях вестибюлів, сходових кліток, ліфтових холів;
- б) Г2, В2, Д2, Т2 – для облицювання стін, стель і заповнення в підвісних стелях коридорів, холів і фойє;
- в) Г2, РП1, Д2, Т2 – для покриттів підлог вестибюлів, сходів, сходових кліток, ліфтових холів;

г) В2, РП2, Д2, Т2 – для покриттів підлог коридорів, холів, фойє. У коридорах поверхів не допускається розміщувати: а) обладнання, комунікації, які виступають з площини стін на висоті, меншій за 2 м, крім вертикальних комунікацій тепло- та водопостачання, які не зменшують нормовану (розрахункову) ширину евакуаційного шляху, а також випадків, обумовлених у НД; в) шафи, у тому числі вбудовані, за винятком шаф для комунікацій будинку та пожежних кран-комплектів. При цьому шафи для пожежних кран-комплектів та для комунікацій повинні виконуватися з негорючих матеріалів та не зменшувати нормовану (розрахункову) ширину евакуаційного шляху.

При використанні будівельних конструкцій і матеріалів, які не мають класифікації за певним ступенем вогнестійкості їх слід приймати за результатами натурних вогневих випробувань проведених органами державного пожежного нагляду.

Для евакуації з будинку передбачена сходові клітка типу Н1, що має вихід безпосередньо назовні на прилеглу до будинку територію на відм. -0,050.

Проектом передбачається можливість об'їзду будівлі. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння становить 15 л/с (табл. 4 ДБН В.2.5-74-13 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди») [50].

Пожежонебезпечні та технічні приміщення (технічні приміщення, електрощитові, комори) відокремленні протипожежними перегородками 1-го типу та протипожежними дверима 2-го типу. У сходових клітках типу Н1 на кожному поверсі будівлі передбачено вікна обладнані пристроями для їх відчинення з рівня сходових площадок. Пристроями для самозачинення та ущільненнями в притулах повинні бути обладнані двері виходів: до сходової клітки, у тому числі двері зовнішньої повітряної зони сходової клітки типу Н1, з ліфтового холу, тамбуру. Двері евакуаційних виходів з коридорі поверху, сходових кліток, вестибюлів (фойє, холів) та інші двері на шляхах евакуації не повинні мати заборів, що перешкоджають їх вільному відчиненню зсередини без ключа у разі пожежі. Вхідні двері квартир повинні мати клас вогнестійкості не менше EI30. Двері на покрівлю влаштовано протипожежними 2-го типу.

Зовнішні пожежні драбини повинні виконуватися з негорючих матеріалів і розташовуватися на відстані не менше за 1 м від віконних, дверних прорізів.

4.6 Технологічна карта на влаштування монолітних підлог підземного поверху будівлі

4.6.1 Загальні положення та область застосування

Технологічна карта регламентує процес улаштування монолітної бетонної підлоги на об'єктах житлового та громадського призначення: підлоги цокольних і перших поверхів; підлоги в паркінгах; підлоги в місцях з високими експлуатаційними навантаженнями.

Монолітні бетонні підлоги є найбільш поширеним типом конструкцій у промисловому та громадському будівництві завдяки своїм високим експлуатаційним характеристикам – міцності, довговічності, зносостійкості та водонепроникності. Основою такої підлоги є однорідна бетонна плита, укладена на ущільнену основу з щебенево-піщаної суміші, армована сталевією сіткою або дисперсною фіброю. Поверхня бетонної підлоги піддається фінішній обробці (затирці, полімерному або вакуумному ущільненню) з метою забезпечення довговічності, зниження пиловиділення та збереження експлуатаційних якостей [51].

Вихідні дані та конструкція підлоги наступні:

1) Основа:

- ущільнене піщано-щебенево покриття товщиною 150-200 мм;
- гідроізоляційна поліетиленова плівка (200 мкм).

2) Армування: зварна сітка $\varnothing 6-8$ мм з кроком 200×200 мм або поліпропіленова/металева фібра ($1-1,5$ кг/м³).

3) Бетон:

- клас бетону – не нижче C20/25 (M300) або C25/30 (M350);
- водоцементне співвідношення – не більше 0,5;

- рухливість – ПЗ–П4 (осадка конуса 12–16 см). За потреби більшої рухливості в суміш додають пластифікатори.

4) Товщина плити: 100–200 мм (за проектом).

5) Використання вакуум-системи (затирка, топінг) або полімерних покриттів (за проектом) для створення фінішного покриття.

4.6.2 Склад та обсяг робіт

Улаштування монолітної бетонної підлоги є багатокомпонентним технологічним процесом, що включає низку взаємопов'язаних операцій: від підготовки основи до фінішної обробки поверхні. Для забезпечення якості та відповідності проектним вимогам роботи організовано за єдиною технологічною схемою, з поетапним виконанням усіх видів робіт.

До складу робіт входять наступні основні етапи:

1) Підготовка основи, що включає: очищення та знепилення площі; вирівнювання; ущільнення основи віброплитою або котком.

2) Укладання гідроізоляції передбачає: розстилання поліетиленової плівки з нахлестом; закріплення плівки та ізоляція стиків.

3) Армування або фіброармування має складатись з: укладання сітки Ø6 мм з кроком 200×200 мм або введення фібри поліпропіленової в бетонну суміш у дозі 1,5 кг/м³ з зазорами 20–30 мм від нижнього шару підлоги.

4) Укладання бетонної суміші передбачає: подачу бетононасосом суміші або вручну; рівномірне розподілення суміші; ущільнення віброрейкою; при необхідності – вакуумування (видалення надлишкової води через вакуумні мати).

5) Обробка поверхні: виконується попередня затирка дисковими машинами та фінішна затирка лопатевими машинами. Затирочні машини вконують 2–3 проходи.

6) Нарізка деформаційних швів має відбуватись через 24-48 год та включати також очищення та герметизацію швів.

7) Фінішне полімерне покриття: спочатку відбувається нанесення ґрунтівки та декоративного полімерного шару; потім – посипка кварцовим піском.

8) Догляд за бетоном включає: укриття плівкою, змочування водою; контроль вологості впродовж 7 діб.

4.6.3 Обсяг робіт

Роботи по влаштуванню бетонної підлоги виконуються на двох захватках: I-ша – $S = 520 \text{ м}^2$; II-га – $S = 702 \text{ м}^2$. Обсяг робіт підтверджує доцільність бригадного методу організації праці з двозмінним графіком.

Для площі $S = 520 \text{ м}^2$ та товщини підлоги $h = 0,2 \text{ м}$, обсяг робіт визначено та наведено в табл. 4.1. Витрати матеріальних ресурсів наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.1 – Обсяг робіт на влаштування підлоги площею 520 м^2

№	Вид робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Підготовка основи	м^2	520	очищення, ущільнення
2	Укладання гідроізоляції	м^2	572	плівка ПЕ 200 мкм із запасом 10%
3	Армування (сітка або фібра)	$\text{м}^2/\text{кг}$	520 / 780	сітка або фібра ($1,5 \text{ кг}/\text{м}^3$)
4	Бетонування	м^3	$520 \text{ м}^2 \times 0,2 \text{ м} = 104$	
5	Вакуумування	м^2	520	
6	Затирка	м^2	520	дискова + лопатева
7	Нарізання швів	м. п.	260	кожні 3-4 м
8	Полімерне покриття	м^2	520	ґрунтівка + покриття + пісок
9	Догляд за бетоном	м^2	520	накриття плівкою, зволоження

Таблиця 4.2 – Матеріальні ресурси на підлогу площею 520 м^2

№	Матеріал	Одиниця виміру	Норма витрати	Загальна кількість
1	Бетон (С25/30)	м^3	$1 \text{ м}^3/\text{м}^2$ при $h=0,2$	104 м^3
2	Поліетиленова плівка	м^2	$1 \text{ м}^2/\text{м}^2$	572 м^2
3	Армувальна сітка $\text{Ø}6 \text{ мм}$	м^2	$1 \text{ м}^2/\text{м}^2$	520 м^2
4	Поліпропіленова фібра	кг	$1,5 \text{ кг}/\text{м}^3$	156 кг
5	Кварцовий пісок для посипки	кг	$2 \text{ кг}/\text{м}^2$	1040 кг
6	Ґрунтовка Primer	кг	$0,2 \text{ кг}/\text{м}^2$	104 кг
7	Покриття	кг	$0,4 \text{ кг}/\text{м}^2$	208

Для другої захватки площею 702 м² та товщиною монолітної бетонної підлоги 200 мм (0,2 м), розрахунок обсягів робіт та матеріалів наведено в таблицях 4.3-4.4.

Таблиця 4.1 – Обсяг робіт на влаштування підлоги площею 702 м²

№	Вид робіт	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Підготовка основи	м ²	702	очищення, ущільнення
2	Укладання гідроізоляції	м ²	702	плівка ПЕ 200 мкм із запасом 10%
3	Армування (сітка або фібра)	м ² /кг	702 / 1053	сітка або фібра (1,5 кг/м ³)
4	Бетонування	м ³	702 м ² × 0,2 м = 140,4	
5	Вакуумування	м ²	702	
6	Затирка	м ²	70,2	дискова + лопатева
7	Нарізання швів	м. п.	351	кожні 3-4 м
8	Полімерне покриття	м ²	702	грунтова + покриття + пісок
9	Догляд за бетоном	м ²	702	накриття плівкою, зволоження

Таблиця 4.4 – Матеріальні ресурси на підлогу площею 702 м²

№	Матеріал	Одиниця виміру	Норма витрати	Загальна кількість
1	Бетон (С25/30)	м ³	1 м ³ /м ² при h=0,2	140,4 м ³
2	Поліетиленова плівка	м ²	1,1 м ² /м ²	772,2 м ²
3	Армувальна сітка Ø6 мм	м ²	1 м ² /м ²	702 м ²
4	Поліпропіленова фібра	кг	1,5 кг/ м ³	210,6 кг
5	Кварцовий пісок для посипки	кг	2 кг/ м ²	1404 кг
6	Грунтовка Primer	кг	0,2 кг/ м ²	140,4 кг
7	Покриття	кг	0,4 кг/ м ²	280,8

4.6.4 Організація виконання робіт з влаштування монолітної бетонної підлоги

Організація виконання будівельних робіт є критично важливою складовою для забезпечення безперебійного, безпечного та ефективного технологічного процесу. При влаштуванні монолітної бетонної підлоги передбачено комплекс підготовчих, основних і завершальних операцій, які

мають бути погоджені з графіком будівництва, доступністю техніки, погодними умовами та логістикою матеріалів [51, 52].

1) Підготовчі заходи

До початку основних робіт виконуються наступні організаційні дії:

- топографічна розбивка площі підлоги з нанесенням осей та контурів зон армування;
- очищення та вирівнювання основи, видалення сміття, пилу, залишків ґрунту;
- доставка та складування матеріалів: бетон, сітка, фібра, плівка, добавки, полімерні компоненти;
- встановлення маячних профілів, контроль висот за допомогою лазерного нівеліра;
- підготовка робочих механізмів, інструментів та електроживлення на майданчику;
- організація зони прийому бетону: проїзд бетононасоса, кран-балки або міксера;
- проведення інструктажу з охорони праці, оформлення допусків.

2) Послідовність виконання основних робіт

Виконання робіт здійснюється циклічно-потоким методом у такій послідовності:

- укладання поліетиленової плівки на підготовлену основу з нахлестом 150–200 мм;
- монтаж арматурної сітки або фіброармування з розкладкою на фіксатори (20–30 мм);
- укладання бетонної суміші з подальшим розрівнюванням віброрейкою або правилом;
- вакуумування бетонної поверхні (при застосуванні) – через 5–10 хв після укладки;
- затирка дисковими машинами після тужавіння бетону;

- фінішна затирка лопатевими машинами до досягнення рівності та блиску;
- нарізка деформаційних швів через 24–48 год після укладки;
- нанесення полімерного покриття після досягнення міцності та висихання поверхні;
- укріплення та догляд за бетоном (зволоження, накриття плівкою тощо).

3) Організація трудових ресурсів

Для забезпечення ефективного виконання робіт формується спеціалізована бригадна ланка (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Склад ланки для виконання робіт

№	Посада	Кількість, чол.	Основні функції
1	Майстер (виконроб)	1	Керівництво, технічний контроль
2	Бетонярі	3-4	Укладання, ущільнення бетону
3	Арматурники	2	Монтаж сіток або фіброармування
4	Машиніст затирочної машини	1	Обробка поверхні
5	Оператор вакуумної установки	1	Вакуумування бетонної суміші
6	Маляр або аплікатор топінгу	1-2	Нанесення полімерного покриття
7	Електромонтер / слюсар	1	Обслуговування обладнання

Загальна чисельність – 9–11 осіб на зміну, залежно від продуктивності та обсягу робіт. При використанні комплексної бригади робітники вищих розрядів можуть виконувати різні етапи влаштування підлоги (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Середній склад бригади (змінний)

№	Професія	Кількість, чол.	Примітка
1	Бетонярі	4	укладання та затирка бетонної суміші
2	Арматурники	2	монтаж сітки або контроль фібри
3	Машиністи затирочних машин	1	фінішна обробка
4	Робітники загальнобудівельні	2	допоміжні роботи
5	Вакуум-оператор	1	при використанні вакууму
6	Малярі/аплікатори	1-2	нанесення покриття

4) Розподіл робіт за змінами

Влаштування бетонної підлоги може проводитися в одну або дві зміни. Оптимальним є двозмінний графік, що дозволяє виконувати затирку та шви вчасно після початкового тужавіння бетону:

1-а зміна (8:00–16:00) – бетонування, вакуумування, попередня затирка;

2-а зміна (16:00–22:00) – фінішна затирка, шви, прибирання робочого простору.

5) Логістика і постачання

Подача бетонної суміші здійснюється заводом–виробником, що знаходиться на відстані до 30 км (доставка протягом 1 год).

Заливка виконується партіями по 10–15 м³, з перервами не більше 30 хв між замісами.

Зберігання полімерних матеріалів (топінг) – в захищеному від сонця та вологи складі на будмайданчику.

б) Взаємодія між процесами

Організація робіт враховує взаємозв'язки суміжних процесів:

- доступ до місця бетонування забезпечується до початку робіт;
- обладнання доставляється за 1 день до початку робіт;
- затирочні машини включаються через 3–5 год після укладки бетону;
- швонарізчики використовуються не раніше ніж через 24 год, але не пізніше 48 год.

Інструкційна карта для бригади 9–11 осіб по влаштуванню монолітної бетонної підлоги площею 520 м² та 702 м², товщиною 200 мм наведено у таблиці 4.7.

Прогнозована тривалість виконання за умови роботи в 2 зміни по 8 годин на 1-ій захватці визначена календарним графіком і становить 33 години або 3 дні.

Таблиця 4.7 – Послідовність дій та розподіл обов'язків у бригаді

№	Операція	Відповідальні працівники	Засоби механізації / інструмент
1	Очищення та вирівнювання основи	Робітники, бетонярі	Віброплита, щітки, рівень
2	Розкладка гідроізоляційної плівки	Бетонярі	Плівка поліетиленова, ножі, скотч
3	Монтаж арматурної сітки / фібри	Арматурники	Сітка, фіксатори, ножиці
4	Прийом бетонної суміші	Бетоняр, бригадир	Автобетонозмішувач, жолоби, совки
5	Розподілення та ущільнення бетону	Бетонярі, оператор віброрейки	Віброрейка, вібратор
6	Вакуумування (за наявності)	Оператор вакуум-установки	Вакуумна установка
7	Затирка попередня	Машиніст затирочної машини	Дискова затирочна машина
8	Затирка фінішна	Машиніст затирочної машини	Лопатевий затирочний агрегат
9	Нарізка деформаційних швів	Бетоняр, бригадир	Швонарізчик
10	Нанесення полімерного покриття (топінг)	Малярі/аплікатори	Валик, шпатель, кварцовий пісок
11	Догляд за бетоном	Бетонярі	Плівка, вода, розпилювач

У таблиці 4.8 наведено трудові ресурси для виконання робіт з улаштування монолітної бетонної підлоги площею 702 м² (2-га захватка), з урахуванням нормативних трудомісток і типового складу бригади.

Таблиця 4.8 – Трудові ресурси для 2-ї захватки монолітної підлоги (702 м²)

№	Вид робіт	Кількість працівників, чол.	Трудомісткість, люд.-год/м ²	Загальні витрати, люд.-год	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Підготовка основи	3	0,12	84,24	очищення, ущільнення
2	Укладання гідроізоляції	2	0,08	56,16	плівка, стики
3	Установлення армувальної сітки / фібри	2	0,15	105,30	армування або введення фібри
4	Прийом і укладання бетону	4	0,35	245,70	укладання, розрівнювання
5	Вібруущільнення	2	0,10	70,20	віброрейка / вібратор
6	Вакуумування (за потреби)	1	0,07	49,14	установка вакуумуюча

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5	6
7	Затирка попередня	2	0,15	105,30	дисккові машини
8	Затирка фінішна	2	0,12	84,24	лопатові машини
9	Нарізка деформаційних швів	1	0,08	56,16	швонарізчик
10	Нанесення полімерного покриття (топінг)	2	0,18	126,36	праймер + топ з посипкою
11	Догляд за бетоном	2	0,05	35,10	зволоження, укриття
Загалом				1018,10 люд.-год	

Прогнозована тривалість виконання за умови роботи в 2 зміни по 8 год.:

$$T_{2\text{зав.}} = \frac{1018,10 \text{ люд.-год}}{10 \text{ люд.} \times 8 \text{ год}} = 12,7 \text{ (змін)} = 7 \text{ (днів)}. \quad (4.1)$$

7) Засоби механізації

Для ефективного виконання робіт із влаштування монолітної бетонної підлоги застосовуються сучасні механізовані засоби, що забезпечують необхідну точність, продуктивність та якість. У табл. 4.9 подано основне обладнання, рекомендоване до застосування.

Таблиця 4.9 – Засоби механізації та їх призначення

№	Назва обладнання	Призначення	Кількість, шт.
1	Автобетононасос	Подача бетонної суміші до місця укладання	1
2	Віброрейка	Розрівнювання та ущільнення бетонної маси	1
3	Дискова затирочна машина	Початкова обробка поверхні бетону	2
4	Лопатева затирочна машина	Фінішна обробка поверхні, надання блиску	2
5	Вакуумна установка БМ-2	Вилучення надлишкової води з бетону (при вакуумуванні)	1
6	Швонарізчик	Формування деформаційних (усадочних) швів	1
7	Апарат для безповітряного розпилення	Нанесення полімерного покриття	1
8	Лазерний нівелір	Контроль горизонтальності укладання	1
9	Генератор електричний	Забезпечення живлення машин на об'єктах без електромережі	1

4.6.5 Технологічна послідовність влаштування бетонної підлоги

Технологія влаштування монолітної бетонної підлоги передбачає сувору послідовність операцій, яка дозволяє забезпечити якість, довговічність і рівномірність поверхні. Всі роботи виконуються відповідно до нормативних вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» [41], ДСТУ Б В.2.7-214:2009 «Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками» [53] та технологічної документації виробника матеріалів.

1) Підготовка основи

Підготовка основи є критичним етапом, що визначає якість усієї підлоги. Перед початком робіт основу очищають від сміття, пилу, залишків ґрунту або будівельних розчинів. Поверхню перевіряють на наявність локальних западин і виступів. Основу вирівнюють і ущільнюють механічними катками або вібраційними плитами до нормативної щільності. Міцність основи перевіряється шляхом визначення модуля деформації, який повинен становити не менше 20 МПа. Проводять розмітку по осях і встановлення маяків (реперів), за якими буде контролюватись рівень майбутньої підлоги.

2) Укладання гідроізоляційного шару

Поверх шару щебеню влаштовують гідроізоляційний прошарок з поліетиленової плівки, що перешкоджає втраті вологи бетоном у період тужавіння. На поверхню рівномірно укладається поліетиленова плівка товщиною 200 мкм. Шви виконуються з нахлестом не менше 150–200 мм, краї плівки заводяться на стіни. При наявності стиків виконують проклеювання двосторонньою стрічкою.

3) Встановлення армування

Для запобігання усадочним деформаціям і підвищення тріщиностійкості укладається сітчасте або фіброве армування. Армування виконують укладанням арматурної сітки $\varnothing 6$ мм з кроком 200×200 мм. Сітка встановлюється на пластикові фіксатори, щоб забезпечити захисний шар бетону (20–30 мм). За альтернативної технології використовується

поліпропіленова фібра, що вводиться у бетонну суміш у дозуванні 1–1,5 кг/м³ безпосередньо у бетонозмішувач.

4) Укладання бетонної суміші

Бетон марки С25/30 доставляється автобетонозмішувачами безпосередньо на об'єкт. Бетон подається автобетононасосом або вручну з віброківшів, рівномірно розподіляється по поверхні і ущільнюється віброрейкою або ручними глибинними вібраторами. Бетонування починається з дальнього кута приміщення. Укладання проводиться ділянками по 20–25 м² у межах заздальгідь виставлених маяків. Розрівнювання бетонної суміші виконують віброрейкою та штапелем по маяках. Контроль товщини шару здійснюється за встановленими маяками і лазерним нівеліром. Для підвищення щільності допускається вакуумування.

5) Вакуумування бетонної поверхні

Вакуумування проводиться одразу після укладання бетону шляхом встановлення вакуумних установок та покривання поверхні бетону фільтрувальним матом. Система забезпечує відсмоктування надлишкової води та підвищення щільності бетонної структури, що скорочує час тужавіння, зменшує пористість, покращує водонепроникність та збільшує щільність бетону до 2400 кг/м³. Відкачка води через вакуумну установку протягом 10–15 хв/м².

б) Затирка поверхні

Через 3–6 годин після укладання, коли бетон досягає пластичної консистенції (коли бетон починає тужавіти), проводиться попередня затирка поверхні дисковими машинами. Далі через 1–2 години після дискової затирки виконується фінішна затирка лопатевими затирочними машинами, що забезпечує ідеальну рівність і щільність поверхні. При потребі виконується додаткова обробка топінгом. Затирка виконується поетапно, рівномірно, не допускаючи пропусків або перегладжування.

7) Нарізка деформаційних швів

Шви нарізаються спеціальними швонарізчиками через 24–48 годин після бетонування. Глибина швів становить близько $\sim 1/3$ товщини плити (~ 70 мм). Шви нарізаються по осях на відстані 3–6 м один від одного у залежності від площі покриття. Шви заповнюються еластичним герметиком після повного висихання.

8) Нанесення фінішного покриття

Поверхня очищається, перевіряється на вологість (не більше 4%). Після досягнення проектної міцності ≥ 15 МПа бетонної основи виконується нанесення полімерного захисного покриття, яке складається з пошарового нанесення ґрунтовки (витрата 0,15–0,25 кг/м²), далі через 4-6 годин – топінгу (витрата 0,17–0,3 кг/м²), кіцевої посипки кварцовим піском (витрата 2 кг/м²). Надлишки піску видаляються через 24 годин та проводять фінішне лакування.

9) Догляд за бетоном

Відразу після укладання поверхня бетону покривається поліетиленовою плівкою або емульсією для догляду (протиусадковим складом). Забезпечується витримка при температурі +15...+25 °С не менше 7 діб у вологих умовах – виконують зволоження розпиленням води 2 рази на день. Також захищають бетон від прямих сонячних променів і протягів.

4.6.6 Контроль якості виконання робіт

Контроль якості виконується згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016 «Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей» [54], ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» [41] та інструкцій на матеріали. Дотримання багатоетапного контролю дозволяє мінімізувати дефекти й забезпечити нормативну якість підлоги.

Контроль якості під час улаштування монолітної бетонної підлоги є важливою складовою забезпечення довговічності, експлуатаційної надійності та відповідності конструкції проектним вимогам. Система контролю включає

вхідний, поопераційний та приймальний контроль матеріалів, процесів та готового покриття.

Види контролю та їх зміст:

1) Вхідний контроль:

- перевірка якості бетонної суміші (маркованість, температура, час транспортування);

- контроль полімерних матеріалів (термін придатності, однорідність, відповідність сертифікатам);

- огляд арматурної сітки або фібри на відсутність пошкоджень, корозії.

2) Операційний контроль:

- контроль горизонтальності укладання (лазерний нівелір);

- перевірка товщини шару підлоги (щуп, рейка-контролька);

- контроль ущільнення (зовнішній огляд, відсутність пустот);

- перевірка вакуумування (кількість видаленої води, осадка поверхні);

- якість затирки (відсутність раковин, рівномірність структури);

- вологість при нанесенні покриття ($\leq 4\%$);

- контроль дотримання термінів між технологічними етапами.

3) Приймальний контроль:

- візуальна оцінка рівності поверхні (відхилення не більше 2 мм на 2 м);

- визначення класу бетонної міцності за відбитим імпульсом (не нижче C25/30);

- перевірка глибини швів (не менше 1/3 товщини плити);

- адгезія покриття ($\geq 1,5$ МПа за результатами сколювання);

- заміри твердості поверхні ($\geq B3,0$ за шкалою Бреннеля).

Укладання бетону не дозволяється при температурі нижче $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ без заходів зимового бетонування.

Після початку тужавіння забороняється будь-яке механічне навантаження на поверхню.

Використання прискорювачів тужавіння допускається лише за письмового погодження з автором проекту.

Не допускається тривала перерва між бетонуванням сусідніх ділянок (більше 30 хв).

Всі змішувальні машини, затирочне обладнання та інструмент мають бути очищені після кожної зміни.

Для кожного етапу складаються відповідні акти виконаних робіт та акти огляду прихованих робіт, до яких додаються (таб. 4.10):

- протоколи лабораторного контролю;
- фотофіксація окремих етапів (при необхідності);
- журнал авторського нагляду.

Таблиця 4.10 – Застосовувані методи та прилади

№	Вид контролю	Метод / засіб контролю	Частота контролю
1	Горизонтальність	Лазерний нівелір, контрольна рейка	через кожні 5 м
2	Товщина шару	Щуп, штангенциркуль	вибірково кожні 20 м ²
3	Вологість бетону	Карбідний вологомір	перед затиркою/ покриттям
4	Щільність та якість суміші	Випробування кубів	не менше 3 зразки / захватка
5	Усадкові шви	Візуально, рулетка, шаблон	після нарізки
6	Адгезія полімеру	Сколювання	1 раз на 100 м ²

У таблиці 4.11 наведено форму контролю якості виконання робіт (журнал контролю) для влаштування монолітної бетонної підлоги.

Таблиця 4.11 – Журналу контролю якості робіт з улаштування монолітної бетонної підлоги

№ п/п	Вид контрольованої операції	Метод контролю / прилад	Частота контролю	Нормативне значення
1	2	3	4	5
1	Горизонтальність укладання	Лазерний нівелір, рейка	кожні 5 м	Відхилення не більше ± 2 мм/2 м
2	Товщина бетонного шару	Щуп, рейка-контролька	кожні 20 м ²	Не менше 200 мм
3	Температура бетонної суміші	Термометр	при прийманні	5–30 °С
4	Однорідність та щільність	Візуально, відбір зразків	3 зразки на захватку	Без розшарування, марка $\geq C25/30$

Продовження таблиці 4.11

1	2	3	4	5
5	Ущільнення бетонної маси	Візуально, простукування	постійно	Відсутність пустот і раковин
6	Вакуумування (при застосуванні)	Вимірювання об'єму води	на кожній ділянці	Зниження вологості $\leq 4\%$
7	Попередня та фінішна затирка	Візуальний огляд	після затирки	Рівна, без задириків і розривів
8	Нарізка деформаційних швів	Рулетка, шаблон	після твердіння	Глибина $\geq 1/3$ товщини плити
9	Вологість поверхні перед покриттям	Карбідний вологомір	перед нанесенням	$\leq 4\%$
10	Адгезія полімерного шару	Випробування на відрив	1 раз на 100 м ²	$\geq 1,5$ МПа

4.6.7 Охорона праці при влаштуванні монолітної бетонної підлоги

Забезпечення безпечних умов праці є обов'язковою складовою організації будівельного процесу [46]. Роботи з влаштування монолітної бетонної підлоги пов'язані з підвищеною небезпекою через використання важкого механізованого обладнання, роботу з бетонною сумішшю, полімерними покриттями та електроінструментом.

1) Загальні вимоги безпеки

До виконання робіт допускаються особи віком від 18 років, які пройшли інструктаж з охорони праці, навчання з безпечних методів роботи та мають відповідні посвідчення.

Перед початком зміни проводиться цільовий інструктаж.

Працюючі повинні використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): каску, рукавиці, захисні окуляри, спецвзуття, респіратор (при роботі з полімерними матеріалами).

2) Вимоги безпеки під час виконання окремих етапів робіт

Подача та укладання бетонної суміші:

- заборонено працювати поблизу стріли автобетононасоса без команди оператора;

- при переміщенні труби подачі необхідно контролювати її рівновагу для запобігання удару;

- усі рухомі частини механізмів повинні мати огороження.

Робота з віброрейкою і вібраторами:

- дозволяється експлуатація лише за наявності справного заземлення;
- при виникненні сторонніх шумів або вібрацій – негайно зупинити пристрій;

Вакуумування бетону:

- заборонено перебувати на поверхні, що обробляється вакуумною установкою;
- злив рідини проводити через захищені зливні шланги.

Обробка полімерними покриттями (топінг):

- роботи проводити при достатній вентиляції або з використанням респіраторів;

- полімерні матеріали зберігати в герметично закритій тарі, подалі від вогню;

- не допускати контакту речовин зі шкірою та очима.

Нарізка швів:

- при нарізанні застосовувати захист для очей та органів слуху;
- різання виконувати на затверділому бетоні з відсмоктуванням пилу (пилозахист, зрошення).

3) Електробезпека:

- вся техніка має бути заземлена, а силові кабелі – ізольовані;
- підключення до генератора або мережі виконує лише електрик з групою не нижче III;
- заборонено працювати при вологих руках або стоячи на мокрій поверхні.

4) Протипожежні заходи:

- на робочому майданчику повинні бути встановлені: вогнегасники (вуглекислотні та порошкові); пісочниці з лопатами; знаки пожежної безпеки;
- заборонено паління, використання відкритого вогню біля полімерних матеріалів;

- усі працівники повинні знати місця евакуації та схему оповіщення.

5) Надання першої допомоги

На об'єкті повинна бути аптечка з протиопіковими, антисептичними та перев'язувальними засобами.

Відповідальні особи призначаються наказом по об'єкту.

У разі ураження електричним струмом необхідно негайно відключити живлення, надати домедичну допомогу та викликати швидку.

Дотримання правил охорони праці, використання сертифікованих засобів захисту та проведення систематичних інструктажів значно знижує ризики виробничого травматизму. Організація безпечних умов праці є пріоритетом на кожному етапі виконання робіт.

Висновки за розділом 4

У результаті технічного опрацювання проєктних рішень для нового будівництва багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення та підземним паркінгом по провулку Шевченка, 2 у м. Хмельницькому, отримано такі узагальнені висновки:

1. Генеральне планування забезпечує раціональне використання ділянки площею 0,3051 га із дотриманням нормативних інсоляційних, протипожежних та санітарних відстаней. Забезпечено зручне транспортне обслуговування, включаючи підземний паркінг на 11 машиномісць та додаткові місця на суміжній ділянці. Враховано інклюзивність і безпечну евакуацію населення.

2. Об'ємно-планувальні рішення реалізовані у вигляді компактної житлової секції на 7 поверхів із 40 квартирами (1-кімн. – 24, 2-кімн. – 12, 3-кімн. – 4). Площа забудови становить 798,0 м², загальна площа квартир – 2604,12 м². Розміщення приміщень забезпечує зручність проживання, функціональну чіткість та доступність для маломобільних груп населення.

3. Укриття подвійного призначення, розташоване на позначці $-3,650$ м, інтегроване в структуру будівлі, забезпечує необхідний рівень захисту відповідно до ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту». Просторове планування дозволяє швидке укриття мешканців та працівників, забезпечено евакуаційні виходи, герметизацію, протипожежні перегородки та вентиляцію. Укриття облаштоване у складі паркінгу та має посилене перекриття (330 мм), достатній об'єм для укриття нормативної кількості осіб.

4. Конструктивна схема безкаркасного типу з поперечно-поздовжніми несучими стінами забезпечує жорсткість і стійкість споруди. Фундаменти – буроін'єкційні палі $\varnothing 420-620$ мм з монолітним ростверком. Основні несучі елементи виконані з монолітного та збірного залізобетону згідно з ДБН В.2.6-98:2009, армовані за ДСТУ 3760:2006.

5. Енергоефективність будівлі досягнута за рахунок утеплення зовнішніх стін мінераловатними плитами товщиною 160 мм, утеплення покрівлі (до 300 мм), застосування сучасних енергозберігаючих вікон та автоматичного регулювання опалення. Термічні опори огорожувальних конструкцій перевищують мінімальні нормативні значення. Питома теплова потужність – $47,5$ Вт/м², річна потреба в тепловій енергії – 240,2 Гкал.

6. Інженерне забезпечення проєктом передбачено підключення до центральних міських мереж водопостачання, каналізації, електропостачання, теплопостачання та зв'язку. Енергетичні потреби: електроенергія – 111,4 тис. кВт·год/рік, вода – 10,8 тис. м³/рік, газ – 49,5 м³/год.

7. Протипожежні заходи передбачають використання матеріалів з підтвердженою вогнестійкістю, організацію евакуаційних шляхів через сходові клітки типу Н1, розміщення пожежного обладнання та створення зовнішнього пожежного проїзду. Будівля відповідає II ступеню вогнестійкості, клас відповідальності – СС2.

8. Влаштування монолітних бетонних підлог підземного рівня (дві захватки – 520 і 702 м²) реалізовано на основі технологічної карти, що передбачає всі етапи: підготовку основи, гідроізоляцію, армування (сітка або

фібра), бетонування, затирку, нанесення полімерного покриття та догляд. Використано бетон С25/30, фібру 1,5 кг/м³, топінг із кварцовим піском. Загальна трудомісткість робіт – понад 1000 люд.-год. Організація виконання робіт і охорона праці відповідають вимогам нормативних документів та передбачають повний цикл інструктажів, застосування засобів індивідуального захисту, технічне обслуговування устаткування та протипожежний контроль.

Проектні рішення відповідають чинним будівельним, протипожежним, санітарно-гігієнічним та інклюзивним нормам. Забезпечено архітектурну виразність, енергоефективність, конструктивну надійність та технологічну обґрунтованість будівництва. Об'єкт має високий рівень адаптації до сучасних вимог комфорту, безпеки та експлуатаційної довговічності (термін служби – 100 років).

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Кошторисна вартість будівництва

В даному розділі визначаємо кошторисну вартість будівництва 6 поверхового житлового будинок. Для розрахунку вартості будівництва дотримувалися вимог КНУ «Настанови з визначення вартості будівництва».

Для визначення кошторисної вартості складаємо інвесторську кошторисну документацію [55]:

- локальний кошторис на загально будівельні роботи (таблиця 5.1),
- на внутрішні санітарно-технічні роботи (таблиця 5.2),
- внутрішні електромонтажні (таблиця 5.3),
- на монтаж технологічного устаткування (таблиця 5.4),
- на придбання технологічного устаткування (таблиця 5.5),
- об'єктний кошторис(таблиця 5.6),
- зведений кошторисні розрахунки (ЗКР) (таблиці 5.7).

Локальні кошториси (таблиця 5.1 – 5.5) підраховуємо за укрупненими кошторисними нормами на основі об'єму будівлі (разом з підземною частиною) – 12951.10 м³.

Заробітна плата 7-го розряду робіт – 171.52 грн/люд-год для розрахунку заробітної плати робочих, що виконують загально виробничі витрати. Кошторисний прибуток приймаємо 22.5 грн/люд-год, адміністративні витрати 5,66 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 2,5% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 32,2 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – $T_{ПВ}$ (визначається за локальними кошторисами) – 66,911 тис. люд-год,
- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами) – 7,322 люд-год;
- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{Тимч} = 0,015 \times T_{ПВ} = 1.004 \text{ тис. люд-год}, \quad (5.1)$$

де 0,015 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель;

$T_{ПВ}$ – рзрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період.

$$T_{зим} = 0,166 \times T_{ПВ} = 11.107 \text{ тис. люд-год}, \quad (5.2)$$

де 0,166 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період.

Всього $T = 86.344$ тис. люд-год,

Кошторисний прибуток $\Pi = 22.5 \times 86.344 = 1942.73$ тис. грн.

Загальна площа приміщень становить 4178 м^2 .

Прибуток від продажу із розрахунку, що 1 м^2 житлової площі коштує 27 тис. грн :

$\Pi = 27 \times 4178 = 96685.62$ тис. грн..

Строк окупності – 1 рік

Житловий будинок
(назва будови)

Додаток № 1

Таблиця 5.1 – Локальний кошторис № 1
на загально будівельні роботи

Кошторисна вартість – 22513.396 тис. грн.

Основна зарплата – 9912.093 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 36.553 тис.люд.-год.

Складений в цінах 2025 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Загально будівельні роботи	м ³	12951,10	1489,1	298,45	19285480	7929310	3865255	2,31	29917
					612,25	101,23			1311040	0,21	2720
		Всього:					19285480	7929310	3865255		29917
									1311040		2720
								7 490 915			
								9 240 350			
								3 227 916			
								3916			
								671743			
								2 312 050			
								244123			
								22 513 396			
								36553			
								9 912 093			

Таблиця 5.2

Житловий будинок
(назва будови)

Додаток № 1

Локальний кошторис № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість 7775.323 тис. грн.

Кошторисна заробітна плата – 2564.857 тис. грн.**Кошторисна трудомісткість – 19.814 люд.-год.**

Складений в цінах 2025 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	тих, що обслуговують машини, люд.-год	
											Основн ЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування опалення	100 м ³	129,51	10958,4	559,14	1419233	188475	72415	23,8	3082
					1455,28	130,3			16875	1,17	152
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м ³	129,51	4260,6	645,02	551794	184890	83537	11,9	1541
					1427,6	126,62			16399	0,57	74
3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м ³	129,51	8365,42	761,42	1083414	171447	98612	10,26	1329
					1323,8	131,2			16992	0,48	62
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м ³	129,51	7298,76	474,9	945270	185887	61505	58,3	7550
					1435,3	128,9			16694	3,1	401
5	УКН	Влаштування газопостачання	100 м ³	129,51	20835,46	778,25	2698421	1430486	100792	28,1	3639
					11045,29	106,45			13786	0,77	100

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього:					6698132	2161185	<u>416861</u>		<u>17142</u>
									80746		789
		в тому числі вартість матеріалів						4120086			
		всього зарплата						2241931			
		Разом ЗВВ по кошторису						1077191			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						1883			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						322926			
		Обов'язкові платежі та внески						598267			
		Решта статей ЗВВ						155998			
		Кошторисна вартість						7775323			
		Нормативна трудомісткість						19814			
		Кошторисна зарплата						2564857			

Таблиця 5.3

Житловий будинок
(назва будови)

Додаток № 1

Локальний кошторис № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість – 5735.471 тис. грн.

Основна зарплата – 515.424 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 14.106 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2025 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										ОЗП	в т. ч. ОЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електро-освітлення	100 м ³	129,5	12293,34	549,84	1592123	220612	71210	76,84	9952
					1703,42	58,55			7583	2,96	383
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м ³	129,5	9370		1213518				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м ³	129,5	19281,6	86,69	2497179	70226	11227	16	2072
					542,24	23,73			3073	2,6	337

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Всього:						<u>82438</u>		<u>12024</u>
							5302819	290838	10656		835
			в т. ч. вартість матеріалів					4929544			
			всього зарплата					301494			
			Разом ЗВВ по кошторису					432651			
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					1247			
			Нормативна зарплата в ЗВВ					213930			
			Обов'язкові платежі та внески					120226			
			Решта статей ЗВВ					98495			
			Кошторисна вартість					5735470			
			Нормативна трудомісткість					14106			
			Кошторисна зарплата					515424			

Таблиця 5.4

Житловий будинок
(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-04
на монтаж технологічного устаткування

Додаток № 1

Кошторисна вартість – 7355.942 тис.грн.

Основна зарплата – 207.131 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 3760 люд.-год.

Складений в цінах 2024 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч. ОЗП	Всього	ОЗП	Експл машин в т. ч. зарплата	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м ³	12,951	558924,92	1283,85			16627	258,7	3350
		Всього:			11917,55	429,45	7238692	154345	5562	10,4	135
							7238692	154345	16627	258,7	3350
									5562	10,4	135
								7067719			
								159907			
								117251			
								275			
								47224			
								48314			

		Решта статей ЗВВ	21712			
		Кошторисна вартість	7355942			
		Нормативна трудомісткість	3760			
		Кошторисна зарплата	207131			

Склав _____

Перевірив _____

Таблиця 5.5

Житловий будинок
(назва будови)

Додаток № 2

Локальний кошторис № 02-01-05
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2025 р.

Кошторисна вартість –6881.817 тис. грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м ³	12,951	501703,32	6497609
	Разом					6497609
	Запасні частини 1%					64976
	Разом					6562585
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					32813
	Разом					6595398
	Транспортні витрати 3 %					197862
	Разом					6793260
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					61139
	Разом					6854399
	Комплектація 0,4%					27418
	Всього по кошторису					6881817

Склав _____ Перевірив _____

Таблиця 5.6

Додаток № 4

Об'єктний кошторис № 02-01

Затверджений

Замовник _____

“ _____ ” _____ 20__ р.

Базисна кошторисна вартість 45286,03 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 72,81 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 9906,87 тис. грн.

Складений в цінах 2025 р.

Вимірювач одиничної вартості 1 м²- 50261.95 грн.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	22513,40		22513,40	36,55	9912,09	5389
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	7775,32		7775,32	19,81	2564,86	1861
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	4521,95	1213,52	5735,47	14,11	515,42	1373
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	7355,94		7355,94	3,76	207,13	1761
5	Локальний кошторис №5	Придбання устаткування		6881,82	6881,82			1647
		Разом	42166,61	8095,33	50261,95	74,23	13199,51	12031

Таблиця 5.7

Додаток № 5

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 63896.23 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 60.67 тис. грн.

„ „ 2024 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Складений в цінах 2025 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки				
		Всього по главі 1	45,21		54,38	99,59
2		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Котедж №1				
		Всього по главі 2	42166,61	8095,33		50261,95

Продовження таблиці 5.7

1	2	3	4	5	6	7
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	64,12	12,32	48,12	124,56
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	79,21			79,21
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації)				

Продовження таблиці 5.7

1	2	3	4	5	6	7
		Зовнішня мережа водопостачання				
		Зовнішня мережа каналізації				
		Всього по главі 6	152,12	16,23	21,58	189,93
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	66,12	45,12	5,4	116,64
		Всього по главах 1-7	42573,39	8169,00	129,48	50871,88
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	404,45			404,45
		Всього по главах 1-8	42977,84	8169,00	129,48	51276,33
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				
		Всього по главі 9	270,76			270,76
		Всього по главах 1-9	43248,60	8169,00	129,48	51547,09
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				

Продовження таблиці 5.7

1	2	3	4	5	6	7
		Утримання дирекції і технічного надзору			773,21	773,21
		Утримання служб замовника			515,47	515,47
		Всього по главі 10			1288,68	1288,68
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи			1288,68	1288,68
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			193,30	193,30
		Всього по главі 12			1481,98	1481,98
		Всього по главах 1-12	43248,60	8169,00	2900,14	54317,74
12		Кошторисний прибуток	1942,73	-	-	1942,73
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва	1081,22	204,23		1285,44
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			488,71	488,71
		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами	4930,34	931,27		5861,61
		Всього по ЗКР	51202,89	9304,50	3388,84	63896,23
		Зворотні суми				60,67

5.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	Дипломний проект	
		Розрахунок	Показник
Площа забудови	м ²	S _{заб}	750
Будівельний об'єм	м ³	V	12951
Загальна площа	м ²		4178
Кошторисна вартість а) будівництва б) об'єкта в) БМР (СБМР)	тис.грн. тис.грн. тис.грн.	Зв.коштр. Об'єктн. кошт. Лок.кошт	63896,23 50261,95 22513,4
Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт на 1 м ² будівлі	грн.	С _{БМР} / S	12031
Витрати праці	тис. люд-год	T	74,23
Середньо змінний виробіток на одного робітника	тис.грн./люд-год	С _{БМР} / T	615,91
Витрати праці на 1 м ³ будівлі	люд-год	T / V	5,73
Прибуток буд. організації	тис. грн.		1942,73
Рівень рентабельність	%		8,52
Строк окупності	роки		1

Висновки за розділом 5

В даному розділі складена кошторисна документація для визначення кошторисної вартості 6-х поверхового житлового будинку. Складені локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок, прораховані техніко-економічні показники. Кошторисна вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком становить 63896,23 тис. грн. На основі підрахованого прибутку від продажу квартир – 96685,62 тис. грн. Ви значений строк окупності – 1 рік.

ВИСНОВКИ

У межах магістерської кваліфікаційної роботи виконано всебічне дослідження архітектурно-планувальних рішень споруд цивільного захисту населення, розміщених у житлових будівлях. Відповідно до мети та завдань дослідження отримано такі результати:

1. Аналіз нормативно-правової бази країн з розвиненою системою цивільного захисту (Ізраїль, Швейцарія, Фінляндія, Сінгапур, Японія, Швеція) дозволив визначити ключові принципи формування ефективної інфраструктури укриттів. Спільними характеристиками є: обов'язковість інтеграції укриттів у житлові об'єкти, автономність систем життєзабезпечення, багатоцільове використання простору та наявність нормативної відповідальності забудовника.

2. Визначено типові архітектурно-планувальні моделі укриттів у житлових будівлях, які включають: підвальні приміщення, укриття у цокольних поверхах, вбудовано-прибудовані сховища, захищені кімнати («мамади») та простори подвійного призначення (паркінги, холи, технічні приміщення). Типологія укриттів дозволила систематизувати підходи до їх проєктування з урахуванням доступності, ергономіки та багатофункціональності.

3. Оцінено конструктивні та інженерні параметри сучасних захисних приміщень, згідно з оновленими вимогами ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту». Встановлено, що ефективні укриття повинні мати щонайменше два евакуаційні виходи, системи герметизації, вентиляції з фільтрацією повітря, аварійне електроживлення, санітарні вузли, зони зберігання ресурсів, адаптацію до потреб маломобільних осіб.

4. Досліджено особливості функціонального зонування укриттів: виділено шість основних функціональних блоків (зона перебування, санітарно-гігієнічна, складська, технічна, евакуаційна та допоміжна). Запропоновано оптимальну схему розміщення функціональних зон на прикладі типового багатоповерхового

житлового будинку, з урахуванням ергономіки, автономності та мінімізації потоків.

5. Розроблено практичні рекомендації щодо адаптації архітектурно-планувальних рішень укриттів в Україні. Запропоновано узагальнену типологічну схему інтеграції укриттів у структуру житлових будівель на основі мультикритеріального аналізу, який охоплював технічну готовність, відповідність нормам, доступність, вартість реалізації, функціональну гнучкість. Запропоновані рішення можуть бути адаптовані для впровадження в умовах реконструкції житлового фонду, нових забудов та інфраструктурної модернізації.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що інтеграція споруд цивільного захисту у житлову забудову є необхідним елементом сучасного містобудування. Адаптація найкращих міжнародних практик у поєднанні з урахуванням вітчизняних нормативів та технічних умов дозволяє підвищити рівень безпеки населення та забезпечити готовність до надзвичайних ситуацій у повсякденному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кримняк А. В., Кучеренко Л. В., Бондар А. В. Особливості влаштування споруд цивільного захисту населення в житлових будівлях. Матеріали LIV Всеукраїнської науково-технічної конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 24.03.2025 – 27.03.2025 р. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2025/paper/view/24484/20244>
2. Укриття і бомбосховища та захисні споруди. URL: <https://www.novabezpeka.com.ua/ukrityta-i-bomboshovischa-ta-zahisni-sporudi/>
3. Поздєєв С. В., Ніжник В. В., Некора В. С., Михайлов В. М., Луценко Ю. В. Особливості та перспективи ефективного функціонування захисних споруд цивільного захисту в умовах бойових дій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. № 1 (15). УкрНДІПБ, 2023. С. 145-157.
4. Малік Т. В., Ковальов Ю. М., Калашнікова В. В., Нерушева В. М. Багатокритеріальна оптимізація дизайну цивільних укриттів в Україні з урахуванням ізраїльського досвіду. *Art and Design*. №2, 2023. С 170-178.
5. Безпека укриттів: міжнародний досвід та українські реалії. URL: <https://profbuild.in.ua/uk/novosti/5926-bezpeka-ukrittiv-mizhnarodnij-dosvid-ta-ukrajinski-realiji>
6. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинні від 2023-11-01]. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 124 с.
7. В Україні кардинально змінилися норми для будівництва укриттів: вимагатимуть більше простору і функціональності. URL: <https://informer.ua/uk/v-ukrajini-kardinalno-zminilisy-normi-dlya-budivnictva-ukrittiv-vimagatimut-bilshe-prostoru-i-funkcionalnosti>

8. Нові будівельні норми ДБН В.2.2-5:2023 “Захисні споруди цивільного захисту”. URL: <https://clcgroup.com.ua/blog/novi-budivelni-normy-dbn-v-2-2-52023-zahysni-sporudy-cyvilnogo-zahystu/>

9. Висоцький В. Методологія оцінки архітектурної доступності споруд цивільного захисту населення. URL: <https://ffr.org.ua/wp-content/uploads/2024/02/METODOLOGIYA-OTSINKY-ARHITEKTURNOYI-DOSTUPNOSTI-SPORUD-TSYVILNOGO-ZAHYSTU-NASELENNYA.pdf>

10. The safest room in the house. URL: <https://www.timesofisrael.com/the-safest-room-in-the-house/>

11. What Is a Safe Room? The Moat Around Your Castle Has Gone High-Tech. URL: <https://www.thoughtco.com/safe-room-what-is-a-safe-room-177327>

12. Semyroz N. Interior design of civil defense shelters. *Theory and practice of design. Culture and art*. 2022, №2 (26). P. 210-215, doi: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2022.26.25>

13. Безпека укриттів: міжнародний досвід та українські реалії. URL: <https://www.profbuild.in.ua/uk/vsi-statti-zhurnala-prof-build/5945-bezpeka-ukrittiv-mizhnarodnij-dosvid-ta-ukrajinski-realiji>

14. Базалук О. А., Савченко О. В. Застосування ізраїльського досвіду облаштування захисних споруд цивільного захисту біля зупинок громадського наземного транспорту в Україні. ResearchGate. 2024. URL: <https://www.researchgate.net/publication/392342378>

15. Перші кроки щодо організації цивільного захисту на базовому рівні місцевого самоврядування: серія практичних порадників / за заг. ред. П.Б. Волянського, С.А. Парталіяна. К. : ІДУ НД ЦЗ, 2021. Серія 9. 63 с.

16. Методичні рекомендації щодо визначення потреби у фонді захисних споруд цивільного захисту. ДСНС України. Київ : ЦПБ, 2023. 39 с. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/2/3/4/1/8/7/5/metodicni-rekomendacijipdf-metodicni-rekomendaciyi.pdf>

17. ДСТУ-Н Б В.1.1-36:2016. Настанова з проектування захисних споруд цивільного захисту. [Чинний від 2017-01-01]. К. : Мінрегіон України, 2016. 110 с.

18. Збірник наукових розробок планувальних та конструктивних рішень споруд цивільного захисту: монографія / А. Гасенко, О. Довженко, В. Погрібний, О. Семко, О. Філоненко, О. Юрін; за ред. О. Філоненко. Полтава : ПП «Астроя», 2023. 209 с. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/17314/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84.pdf>

19. Тимошенко М.О., Коник С.В. Захиститися від війни: як вдосконалити фонд укриттів в Україні. Українська правда, розділ економічна правда, інтернет видання. 2022. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/06/15/688187/>

20. Колесник О. В. Особливості об'ємно-планувальних рішень захисних споруд цивільного захисту. Архітектурний вісник КНУБА. 2023. № 32. С. 158–164. URL: <http://archinform.knuba.edu.ua/article/view/296151/289264>

21. Сазонова О.Ю., Лінник Ю.М., Гребенюк І.В. Будівельні конструкції, обладнання та інженерні системи укриттів та сховищ цивільного захисту. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». Запоріжжя: ЗНУ, 2023. с. 214-217.

22. Інтерактивна мапа укриттів в Україні. URL: <https://transparentcities.in.ua/articles/yak-miski-rady-opryliudniuiut-informatsiiu-pro-ukryttia>

23. Уряд оприлюднив дані про кількість та придатність захисних споруд в Україні. URL: <https://rubryka.com/2025/03/05/uryad-oprylyudnyv-dani-pro-kilkist-ta-prydatnist-zahysnyh-sporud-v-ukrayini/>

24. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії розвитку фонду захисних споруд цивільного захисту : розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 трав. 2023 р. № 383-р. Урядовий кур'єр. 2023. № 88. С. 4–7. URL:

<https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-rozvytku-fondu-zakhysnykh-sporud-tsyvilnoho-s183040325>

25. Державна служба України з надзвичайних ситуацій: новини, інструкції, мапи укриттів. URL: <https://dsns.gov.ua>

26. Карта укриттів України. Інтерактивна мапа з характеристиками реальних об'єктів. URL: <https://shelter.gov.ua>

27. Kozyr I., Serdiuk Y., Shvets I. Geospatial modeling of the location of bomb shelters in residential areas of the city. *ResearchGate*. 2023. URL: https://www.researchgate.net/publication/375300748_Geospatial_modeling_of_the_location_of_bomb_shelters_in_residential_areas_of_the_city

28. Chen W., Lin X., Shen J., Zhou X. The spatial optimization of emergency shelters based on an urban-scale evacuation simulation. *ResearchGate*. 2021. URL: <https://www.researchgate.net/publication/357054590>

29. Yang H., Li Z., He J., Yu M., Liu Z. Site selection of earthquake emergency shelters based on multi-criteria decision analysis and machine learning algorithms. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, Article number: 9095. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11585592/>

30. Yu J., Wen J. Multi-criteria satisfaction assessment of the spatial distribution of urban emergency shelters: a case study from Shanghai. *International Journal of Disaster Risk Science*. 2016. Vol. 7, No. 4. P. 359–376. DOI: 10.1007/s13753-016-0111-8. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-016-0111-8>

31. Nappi M. L., Souza R., Tofani A., Trigila A., Gullà G. A multi-criteria decision model for the selection and location of temporary shelters in disaster management. *Journal of International Humanitarian Action*. 2019. Vol. 4, Article number: 15. DOI: 10.1186/s41018-019-0061-z. URL: <https://jhumanitarianaction.springeropen.com/articles/10.1186/s41018-019-0061-z>

32. Hussain M. Determining site suitability of evacuation shelters using GIS / M. Hussain. *Geospatial World*. 2019. URL: <https://geospatialworld.net/article/determining-site-suitability-of-evacuation-shelters-using-gis>

33. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний з 2020-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 22 с.
34. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний з 2019-09-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 125 с.
35. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний з 2019-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2019. 78 с.
36. ДБН Б.2.2-5:2021. Благоустрій територій. [Чинний з 2021-07-01]. Київ : Мінрегіон України, 2021. 96 с.
37. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Настанова. Будівельна кліматологія. [Чинна з 2011-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2010. 88 с.
38. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. [Чинний з 2007-01-01]. Київ: Мінбуд України, 2006. 103 с.
39. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний з 2022-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2021. 108 с.
40. ДСТУ 3760:2006. Цементи. Загальні технічні умови. [Чинний з 2007-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 19 с.
41. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний з 2011-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2010. 94 с.
42. ДСТУ Б В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі. Загальні технічні умови. [Чинний з 2009-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 15 с.
43. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будинків і споруд. [Чинний з 2018-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2017. 67 с.
44. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинний з 2015-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 96 с.
45. ДБН В.2.6-198:2014. Конструкції будинків і споруд. Захист від шуму. [Чинний з 2015-04-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 52 с.

46. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [Чинний з 2010-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 76 с.

47. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. Настанова з проектування будівель і споруд. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпечність у разі пожежі. [Чинна з 2014-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 82 с.

48. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. [Чинний з 2019-04-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 74 с.

49. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний з 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 91 с.

50. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. [Чинний з 2014-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 62 с.

51. Якименко О. В., Кондращенко О. В., Атинян А. О. Бетонні роботи : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 275 с.

51. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Підлоги. Загальні технічні вимоги та правила приймання. [Чинний з 2011-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2010. 34 с.

52. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний з 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 97 с.

53. ДСТУ Б В.2.7-214:2009. Матеріали будівельні. Бетони. Правила підготовки до випробування зразків, виготовлених у лабораторних умовах. [Чинний з 2010-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2009. 16 с.

54. ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016. Настанова з виконання робіт із застосуванням сухих будівельних сумішей. [Чинний з 2016-07-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 62 с.

55. Лялюк О. Г., Маєвська І. В. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей : навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2003. 84 с.

ДОДАТКИ

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд цивільного захисту населення, розміщених в житлових будівлях

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-23м, гр. Б-23м
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 13,25 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
 - У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Бікс Ю. С. доцент, гарант ОП

(прізвище, ініціали, посада)

Швець В. В. доцент, зав.каф. БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

(підпис)

(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку

(підпис)

Блащук Н. В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник

(підпис)

Кучеренко Л.В., доц.

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач

(підпис)

Кримняк А.В.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Відомість графічної частини МКР

Аркуш	Найменування	Примітки
1	Атуальність теми. Мета, завдання дослідження. Об'єкт, предмет дослідження. Новизна роботи	
2	Міжнародний досвід улаштування укриттів у житловій забудові	
3	Міжнародний досвід улаштування укриттів у житловій забудові (продовження)	
4	Міжнародний досвід улаштування укриттів у житловій забудові (продовження)	
5	Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд цивільного захисту населення житлового фонду міст України	
6	Особливості влаштування укриттів у житлових будівлях. Типологія укриттів. Систематизація типів укриттів	
7	Геопросторова оцінка стану укриттів у містах України	
8	Багатокритеріальний аналіз укриттів залежно від типів житлової забудови	
9	Багатокритеріальна оцінка типів житлової забудови для модернізації укриттів	
10	Геометрично-візуальна інтерпретація багатокритеріального аналізу потенціалу укриттів	
11	Оцінка архітектурно-планувальної організації укриттів у сучасній житловій забудові (побудова 2023-2025 рр.)	
12	Ситуаційний план. Генеральний план	
13	Фасад А-И. Фасад И-А. Техніко-економічні показники	
14	План на відм. -5,700. План на відм. -3,650...-3,400	
15	План на відм. 0,000. План на відм. +2,900	
16	План на відм. +5,800...+14,500. План покрівлі	
17	Розріз 1-1. Фасад 7-1/3. Деталь утеплення стін.	
18	Технологічна карта на влаштування монолітної бетонної підлоги зі зміцненим верхнім шаром	

Актуальність теми. У сучасних умовах зростання військових загроз, терористичних атак, природних катастроф та техногенних аварій питання забезпечення населення ефективними засобами захисту набуло першочергового значення. Одним із ключових елементів національної безпеки є наявність системи захисних споруд цивільного захисту, які дозволяють мінімізувати втрати та забезпечити безпеку громадян у критичних ситуаціях.

Особливу актуальність набуває інтеграція укриттів безпосередньо у структуру житлової забудови, що забезпечує оперативний доступ до засобів захисту у разі надзвичайної ситуації [1-3]. Світовий досвід показує, що країни з розвинутою інфраструктурою цивільної оборони – такі як Швейцарія, Ізраїль, Фінляндія, Сінгапур – застосовують сучасні архітектурно-планувальні рішення, що дозволяють поєднувати функції захисту з повсякденним використанням приміщень [1, 4- 5].

В Україні ж, попри оновлення нормативно-правової бази (ДБН В.2.2-5:2023, рис. 1) [6-8], реальний стан більшості укриттів залишається незадовільним, а нове житлове будівництво нерідко ігнорує вимоги щодо інтеграції захисних споруд (рис. 2). Для України, яка переживає повномасштабну збройну агресію, питання організації системи цивільного захисту, зокрема у житловому секторі, є не лише нагальним, а й життєво необхідним. Оцінка міжнародного досвіду, розробка типових моделей інтеграції укриттів у житлову забудову та адаптація архітектурно-планувальних рішень до українських реалій є стратегічно важливими напрямками у сфері містобудування, архітектури та державної безпеки.

Мета дослідження. Оцінка архітектурно-планувальних рішень захисних споруд цивільного захисту, інтегрованих у структуру житлової забудови, та формулювання підходів до їх вдосконалення.

Завдання дослідження:

- проаналізувати світовий досвід організації захисних споруд у житловому середовищі;
- дослідити чинну нормативно-правову базу проектування укриттів в Україні;
- визначити типологію захисних споруд, що розміщені у житлових будинках;
- провести оцінку архітектурно-планувальних рішень споруд цивільного захисту з урахуванням функціонального зонування, доступності, інженерного забезпечення;
- розробити пропозиції щодо вдосконалення планувальних моделей укриттів на основі мультикритеріального аналізу.

Об'єкт дослідження: система укриттів цивільного захисту, що розміщені у житлових будівлях України.

Предмет дослідження: архітектурно-планувальні параметри, функціональне зонування, конструктивні та нормативні особливості захисних споруд цивільного захисту в умовах житлової забудови.

Новизна роботи:

- здійснено типологізацію існуючих рішень укриттів у житловому фонді України;
- вперше проведено інтегральну оцінку архітектурно-планувальних рішень укриттів із залученням мультикритеріального аналізу;
- запропоновано візуалізовану модель функціонально-просторового зонування типового укриття для багатопверхового житлового будинку.



Рисунок 1 - Споруди, призначені для укриття населення згідно ДБН В.2.2-5:2023



Рисунок 2 - Стан споруд, призначені для укриття населення, в житлових будинках

Міжнародний досвід улаштування укриттів у житловій забудові

Розглянемо аналіз архітектурно-планувальних особливостей укриттів у житлових будівлях країн з високими стандартами цивільного захисту. Описано приклади інтеграції захисних споруд у будівлі Швейцарії, Фінляндії, Швеції, Сінгапуру та Ізраїлю, проілюстровано планувальними схемами та прикладами реального застосування.

Порівняльна таблиця архітектурно-планувальних рішень укриттів

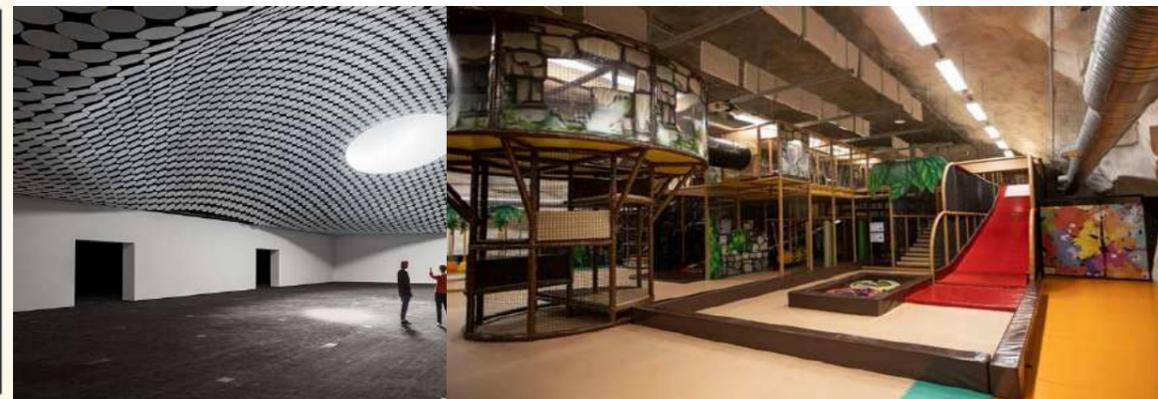
Країна	Розміщення	Тип укриття	ФВУ	Багатофункціональність	Обов'язковість
Швейцарія	Підвал	Бункер	Так	Ні	Так
Фінляндія	Підвал, техповерх	Перетворюване	Так	Так	Так
Швеція	Інфраструктура	Багатофункціональне	Так	Так	Частково
Сінгапур	У квартирі	Захисна кімната	Так	Частково	Так
Ізраїль	У квартирі	Mamad	Так	Так	Так

Порівняння нормативно-правового регулювання укриттів

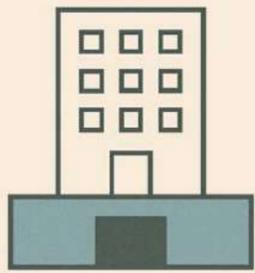
Країна	Наявність обов'язковості	Регулюючий орган	Тип укриттів	Фінансування
Ізраїль	Обов'язкове	Цивільна оборона	Індивідуальні в квартирах	Забудовник
Швейцарія	Обов'язкове або плата за відмову	Фед. офіс цивільного захисту	Підземні в будинках	Приватне + держ. (податок)
Швеція	Рекомендоване / гнучке	MSB, Boverket	У підвалах/ паркінгах	Змішане
США	Залежить від штату	FEMA, місцеві органи	Підвали, паркінги, спеціальні кімнати	Приватне
Канада	Залежить від провінції	Провінційні органи	Багатофункціональні простори	Переважно приватне
Японія	Висока вимога в сейсмозонах	Нац. та місц. влада	Інтегровані, сейсмостійкі	Змішане
Сінгапур	Обов'язкове	SCDF	Підземні багаторівневі	Державне + муніципальне
Фінляндія	Обов'язкове	MBC, муніципалітети	Глибокі підземні укриття	Частково державне

Нормативно-правове регулювання

Країна	Норма / вимога	Коментар
Швейцарія	Закон про ЦЗ (з 1963)	Обов'язкове укриття в кожному новому будинку; 1 м ² /особу
Фінляндія	Стандарт S1-07	Укриття обов'язкові в багатоповерхівках; допускається подвійне призначення
Ізраїль	Home Front Command Directive	Mamad — обов'язкова захисна кімната в квартирі з 1991 року
Сінгапур	Civil Defence Shelter Act (1998)	Household Shelter — обов'язкова кімната в кожному житлі
Швеція	Положення Swedish Civil Contingencies Agency	Укриття проектуються в інфраструктурі (школи, паркінги, лікарні)
Японія	Guidelines for seismic/civil safety bunkers	Бункери часто інтегрують у цокольні поверхи новобудов



КАНАДА



УКРИТТЯ
У ПІДЗЕМЕЛЛІ



ІЗРАЇЛЬ



УКРИТТЯ ТИПУ
МАМАД
(В КВАРТИРИ)



ШВЕЦІЯ



УКРИТТЯ
В ПІДВАЛАХ



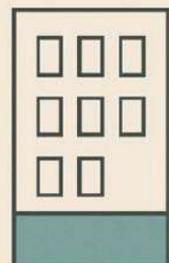
СІНГАПУР



ЗАХИСНЕ
ПРИМІЩЕННЯ
В АПАРТАМЕНТАХ



ШВЕЙЦАРІЯ



КОЛЕКТИВНЕ
УКРИТТЯ
В ПІДЗЕМНИХ
ГАРАЖАХ



Функціонально-просторове зонування

Архітектурна організація укриттів базується на **чіткій внутрішній структурі**, яка забезпечує комфорт, безпеку та функціональність:

Основні приміщення:

- **Герметичний тамбур** – буферна зона на вході для ізоляції від забрудненого зовнішнього повітря.
- **Основне укриття** – приміщення для перебування, зоноване для розміщення людей, з лавами або індивідуальними місцями.
- **Фільтраційно-вентиляційна установка (ФВУ)** – технічна кімната з системою очищення повітря.
- **Санітарний вузол** – окрема зона з хімічними туалетами або каналізацією.
- **Аварійний вихід** – незалежний, добре герметизований запасний шлях евакуації.

Додаткові функції:

- **Приміщення для зберігання** (індивідуальні шафи або полицки);
- **Медична точка або аптечка**;
- **Технічна зона для обладнання** (акумулятори, генератори).

Порівняльна таблиця архітектурно-планувальних рішень укриттів

Країна	Тип розміщення	Основна конструкція	Автономність	Функціональність	Обов'язковість
Швейцарія	Підвал	Бункер з бетону	До 5 діб	Однофункціональне	Так
Фінляндія	Підвал/спортзал	Перетворюване приміщення	72 год	Багатофункціональне	Так
Швеція	Громадські об'єкти	Інфраструктурні укриття	48 год	Гнучке використання	Частково
Ізраїль	У квартирі	Mamad – захисна кімната	До 72 год	Постійне використання	Так
Сінгапур	У квартирі	Household Shelter	48 год	Комора/кімната	Так
Японія	Підземні рівні	Антисейсмічні бункери	96 год	Адаптивне використання	Частково

Функціонально-просторове зонування укриттів

Країна	Житлова зона	Санітарно-гігієнічна зона	Зона зберігання	Технічна зона	Зона евакуації	Допоміжні зони
Швейцарія	+	+	+	+	+	±
Сінгапур	+	+	+	+	+	+
Японія	+	+	+	+	+	+
Фінляндія	+	+	+	+	+	±
Ізраїль	+ (мамад)	(мінімальна)	±	+	±	-
США	± (safe room)	±	±	±	±	-
Канада	±	±	±	±	±	-

Примітка: '+' - зона наявна в більшості реалізованих проєктів; '±' - зона може бути реалізована залежно від типу укриття або регіону; '-' - зона відсутня або не передбачена нормативно.

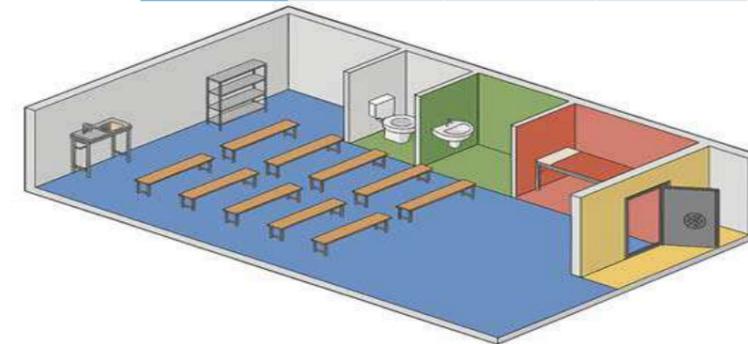
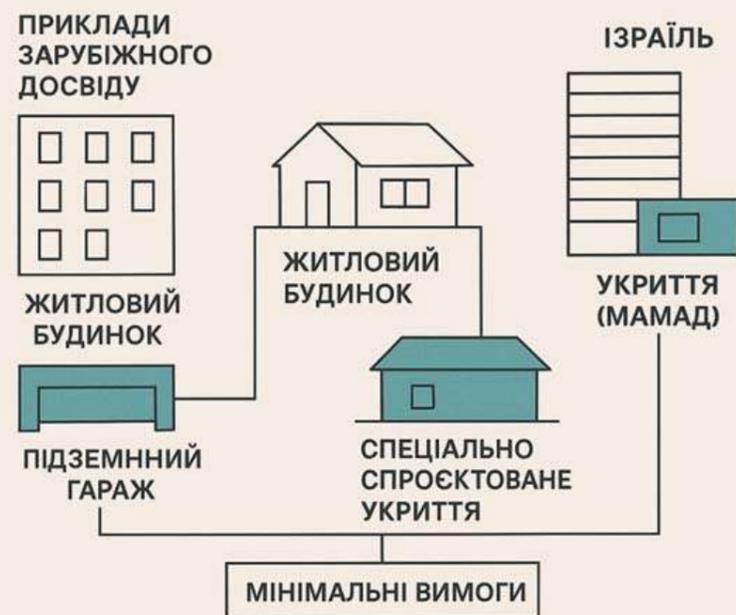


Рисунок 3 - Типове функціональне зонування укриттів

■ Основна зона ■ Господарська ■ Сан.вузол ■ Тамбур-шлюз

Архітектурно-планувальні принципи створення укриттів закордоном

СХЕМА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД У ЗАБУДОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ



1. Принцип інтеграції в структуру будівлі

У більшості країн укриття проєктуються інтегрованими в структуру житлового будинку: у вигляді підвалів, технічних приміщень або спеціальних захисних кімнат в межах квартир. Це забезпечує швидкий доступ та ефективне використання простору.

2. Функціонально-просторове зонування укриттів

Укриття поділяються на герметичні тамбури, основні приміщення для перебування, санітарні зони та вентиляційні кімнати. У квартирах (Ізраїль, Сінгапур) передбачаються захисні кімнати з подвійним призначенням.

3. Конструктивні та інженерні особливості

Стіни - залізобетон товщиною від 20 до 50 см; двері - герметичні та вибухостійкі; вентиляція - обов'язкова з NBC-фільтрами; резервуари для води, аварійне освітлення, санвузли - стандартна вимога.

4. Нормативні вимоги та стандарти

Кожна країна має законодавчо встановлені вимоги: у Швейцарії - 1 м² на особу, в Ізраїлі - Mamad у кожній квартирі, у Сінгапурі - обов'язкове 'Household Shelter' з 1998 року.

5. Використання у мирний час

Приміщення використовуються як кладові, майстерні, спортзали, дитячі або робочі кімнати. Це забезпечує економічність і функціональність навіть у період без загроз.

ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ МІСТ УКРАЇНИ

1. Загальні підходи до влаштування захисних споруд у житловому фонді

Захисні споруди цивільного захисту, інтегровані в житлові будівлі, відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій. Враховуючи обмежений ресурс нових будівництв, зростає актуальність переобладнання підземних і цокольних приміщень житлових будівель у сховища та найпростіші укриття. Згідно з ДБН В.2.2-5:2023, до таких споруд висуваються вимоги щодо конструктивної стійкості, інженерного забезпечення (вентиляція, водопостачання, каналізація, електроживлення), об'ємно-планувальних параметрів, а також можливості автономної роботи не менше 48 годин.

У складі житлових будівель як правило передбачається:

- **Сховище або укриття у підвалі** (в монолітних чи збірних будинках);
- **Приміщення подвійного призначення** (сховище-гараж, комора, підсобні приміщення);
- **Підвальні або напівзаглиблені простори**, переобладнані відповідно до нормативних вимог.

2. Архітектурно-планувальні параметри

Оцінка архітектурно-планувальних рішень захисних споруд, розміщених у житловому фонді, здійснюється за низкою критеріїв:

- **Локалізація щодо житлової забудови** (безпосередньо під будівлею або впритул);
- **Доступність і евакуаційні шляхи** (наявність двох незалежних виходів, можливість використання сходових клітин);
- **Габарити і об'ємно-планувальні характеристики** (висота не менше 2,0 м, площа не менше 0,6 м²/особу для укриття і 1,5 м²/особу для сховища);
- **Наявність буферних зон** між основними приміщеннями та входами (тамбур-шлюзи);
- **Гнучкість планування** — можливість трансформації під інші функції у мирний час.

Схема типового планування захисної споруди у житловій будівлі



3. Проблемні аспекти

Основні проблеми при використанні підвальних приміщень житлових будинків як захисних споруд:

- **Порушення санітарно-гігієнічних вимог:** відсутність каналізації, вентиляції, протікання.
- **Невідповідність конструкцій захисним характеристикам:** низька міцність стін, відсутність герметичних дверей, відсутність шлюзів.
- **Обмеження доступності для маломобільних груп населення.**
- **Відсутність актуальної паспортизації споруд** або її формальність.
- **Нехтування правилами пожежної безпеки** у підвалах, які одночасно служать господарськими приміщеннями.

4. Пропозиції щодо вдосконалення

Для підвищення ефективності захисних споруд у житлових будівлях пропонується:

- Впровадження **модульних систем інженерного забезпечення** (мобільна вентиляція, автономне освітлення, компактні санвузли).
- Розробка **типових архітектурно-планувальних рішень** для різних типів житлових будівель.
- **Паспортизація і маркування** укриттів з інтеграцією у міські цифрові карти.
- **Інформування та навчання мешканців** щодо порядку використання захисних споруд.

Типологія захисних споруд у житловому фонді України

Тип житлової забудови	Тип споруди ЦЗ	Особливості планування	Відповідність ДБН
Багатоповерхові будинки 70–90-х рр.	Підвальні сховища	Один вхід, слабка вентиляція	Часткова
Новобудови 2010-х років	Приміщення подвійного призначення	Вбудовані вентиляційні канали, буферні зони	Висока
Старий житловий фонд до 60-х рр.	Підвали без адаптації	Обмежена площа, складні евакуаційні шляхи	Низька

Ключові типи укриттів в містах України за конструктивними особливостями

№	Тип забудови	Тип укриття	Конструкція	Переваги	Недоліки
1	Історична (XIX ст. – поч. XX ст.)	Підвали під кам'яницями	Склепінчасті перекриття, товсті стіни	Масивність, термічна інерція	Висока вологість, відсутність вентиляції та аварійних виходів
2	Радянська (1950–1980 рр.)	Цокольні та підвальні приміщення	Панельні або цегляні стіни, висота 2,2–2,5 м	Просторі площі, можливість зонування	Низька герметичність, відсутність ФВУ
3	Сучасна забудова (після 2010 р.)	Укриття подвійного призначення, паркінги	Вбудовані або прибудовані приміщення	Високий рівень інженерного забезпечення	Залежність від забудовника, недостатня автономність

ОСОБЛИВОСТЕЙ УКРИТТІВ У ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ

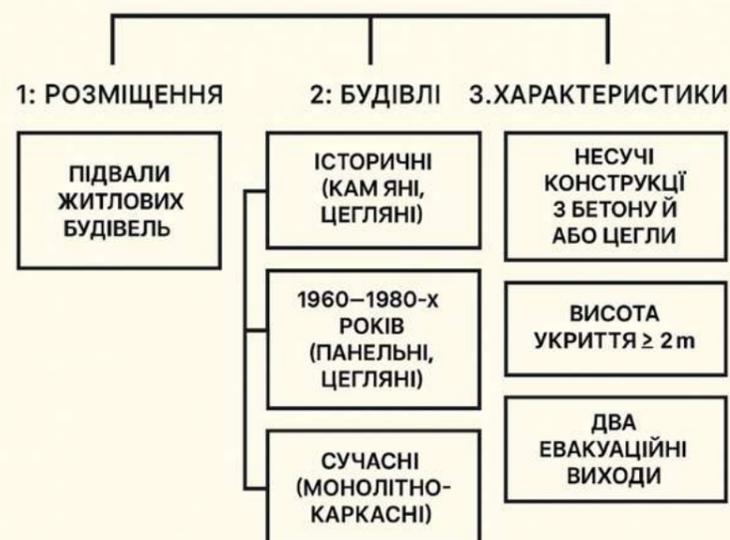


СХЕМА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД У ЗАБУДОВАНІЙ ТЕРИТОРІЇ



Мінімальні вимоги до укриттів у житлових будинках

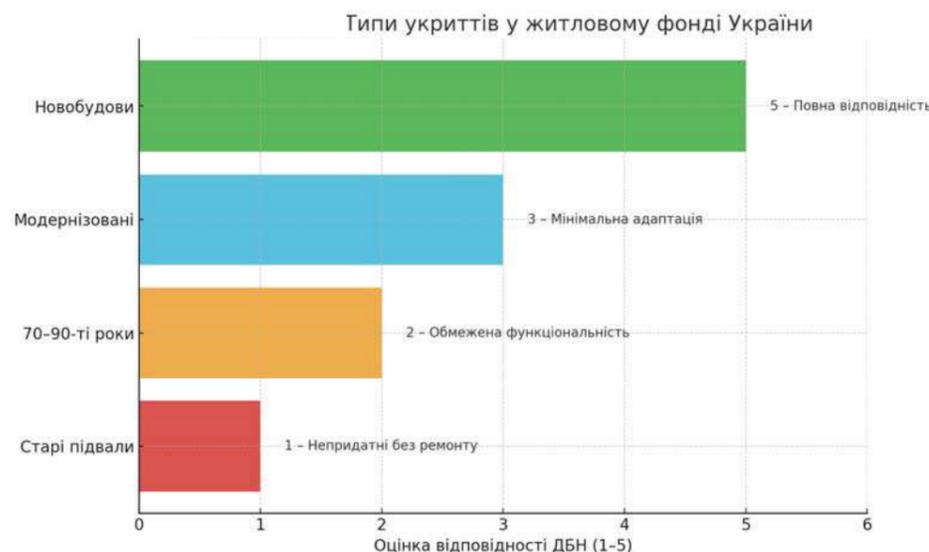
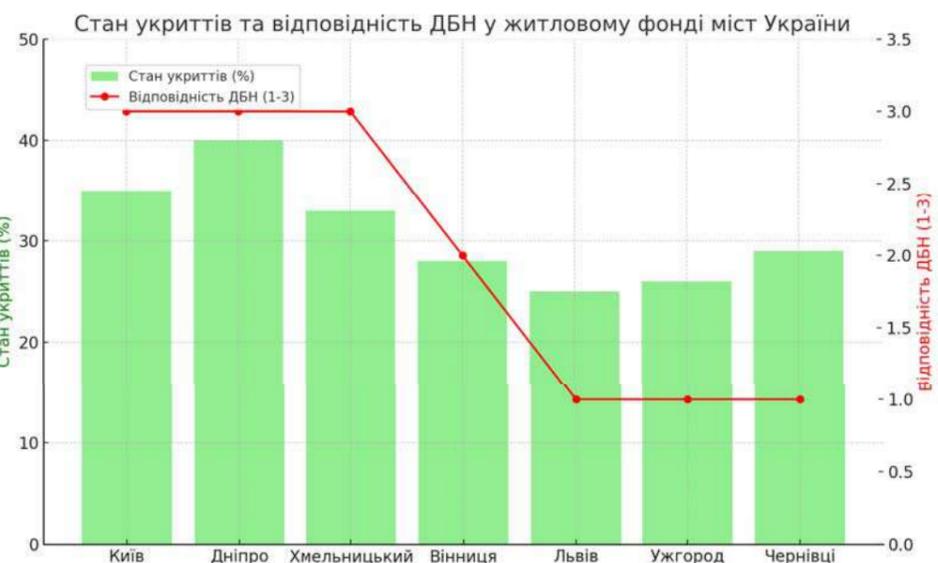
- Конструктивні характеристики:**
 - Розміщення нижче рівня землі (підвал, цоколь або технічний поверх).
 - Несучі конструкції з негорючих матеріалів (бетон, цегла, залізобетон).
 - Висота приміщення — не менше 1,9 м.
 - Мінімальна площа на 1 особу — **0,6 м²**, мінімальний об'єм — **1,5 м³**.
 - Наявність **щонайменше двох евакуаційних виходів** (один – основний, інший – аварійний або проріз у суміжне приміщення).
 - Захист від уламків, обвалення конструкцій, проникнення води.
- Інженерне забезпечення:**
 - Система вентиляції** (природна або механічна), з можливістю фільтрації повітря.
 - Наявність **фільтровентиляційної установки (ФВУ)** або мінімум протипилових фільтрів.
 - Джерело **аварійного освітлення** (ліхтарі, акумуляторні системи, генератори).
 - Герметизація дверей і віконних прорізів**, ущільнені клапани, затвори.
 - Система водопостачання або запас питної води** (не менше 3 літрів на людину в розрахунку на 3 доби).
 - Наявність **санітарного вузла або біотуалету**, відокремленого перегородкою.
- Протипожежні та безпекові вимоги:**
 - Вогнестійкість конструкцій - **не менше REI 60**.
 - Відсутність горючих матеріалів в оздобленні.
 - Наявність **вогнегасника** або засобів первинного пожежогасіння.
 - Ручки внутрішнього відкриття на всіх дверях.
 - Таблички з інструкціями, схема укриття, позначення виходів.
- Комфорт та тривале перебування:**
 - Обладнані місця для сидіння або лежання (дерев'яні лавки, нари).
 - Місце для зберігання речей та медичної аптечки.
 - Освітлення не менше 15 лк.
 - Температурний режим: **не нижче +10°C**.

Типологія укриттів у житловому фонді України

Тип укриття	Період забудови	Основні характеристики	Відповідність ДБН (оцінка 1-5)
Старі підвали (до 1960-х)	До 1960-х років	Низькі стелі, відсутність вентиляції, один вихід, непридатні до використання без капітального ремонту	1
Підвали 70-90-х років	1970-1990-ті	Є вентиляція, але слабка герметизація, часто один евакуаційний вихід, обмежена площа	2
Частково модернізовані	1990-2010-ті	Пройшли мінімальну адаптацію: є аварійне освітлення, вентиляція, частково доступні	3
Новобудови	2015-дотепер	Спеціально проєктовані укриття: подвійне призначення, герметичні двері, автономність, безбар'єрність	5

Оцінка архітектурно-планувальних параметрів укриттів у житлових будинках

Тип будинку	Висота приміщення	Площа на особу	Кількість виходів	Буферна зона	Інженерні системи	Відповідність ДБН
Стара забудова (до 1960-х)	< 2,0 м	< 0,6 м²	1	Відсутня	Мінімальні або відсутні	Низька
Житлові будинки 70-90-х	2,0 м	≈ 0,6 м²	1	Іноді наявна	Обмежені (вентиляція часто непридатна)	Часткова
Модернізовані підвали	2,0+ м	0,6-1,0 м²	2	Є	Примітивні або мобільні рішення	Середня
Новобудови після 2015	≥ 2,2 м	≥ 1,5 м²	≥ 2	Є (шлюзи)	Повноцінні системи (ФВУ, вода, світло)	Висока



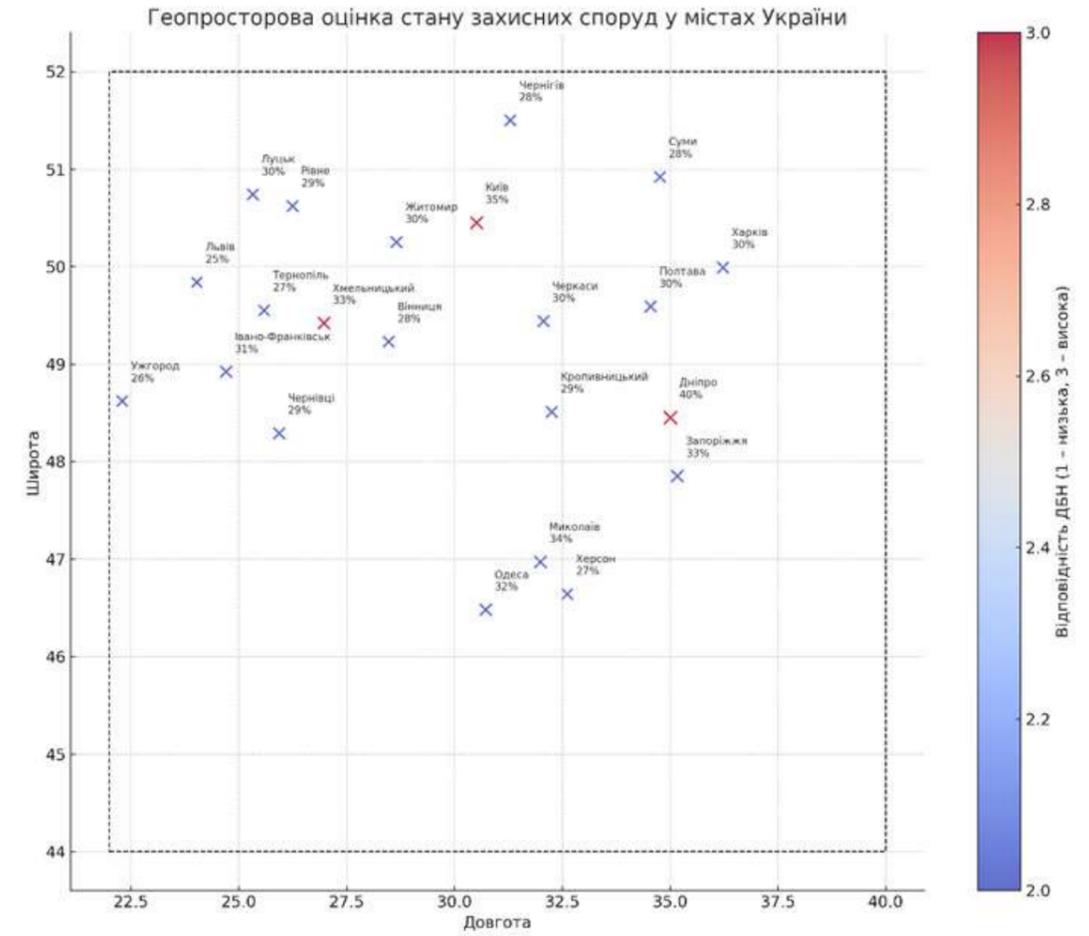
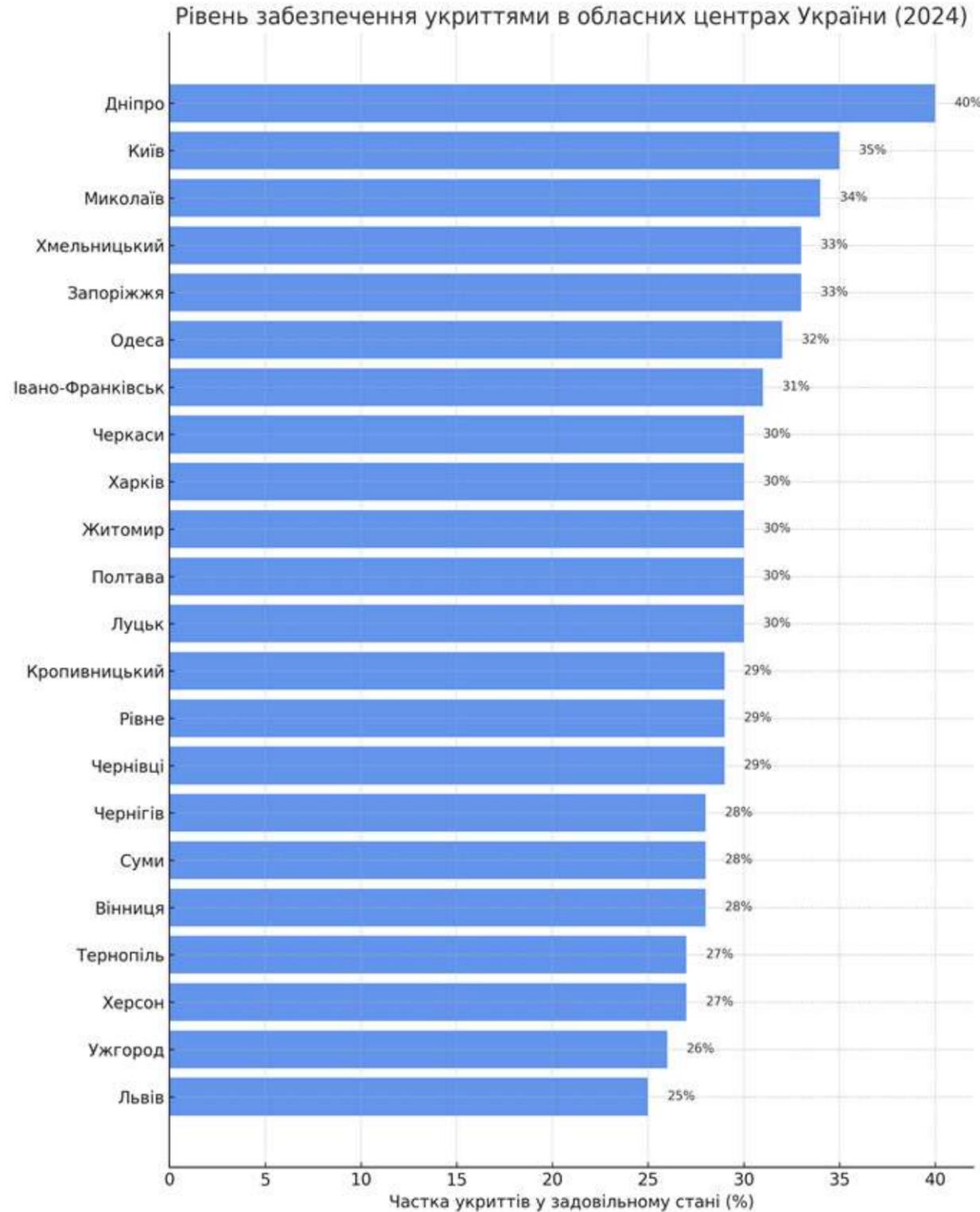
Систематизація типів укриттів

№	Тип укриття	Характеристика	Приклади міст	Потреби для модернізації
1	Історичні підвали	Склепінчасті перекриття, один вхід, слабка вентиляція	Львів, Одеса, Чернівці	ФВУ, аварійний вихід, герметизація
2	Радянські підвали	Прямокутне планування, бетонні стіни, інженерні вузли відсутні	Харків, Дніпро, Вінниця	Оснащення вентиляцією, санвузлами
3	Паркінги нового житла	Високі стелі, можливість облаштування, автономність	Київ, Хмельницький	Інтеграція інженерних систем
4	Підвальні укриття у малоповерховій забудові	Низькі стелі, невеликі площі	Рівне, Житомир, Кропивницький	Повна реконструкція або перепрофілювання

Геопросторова оцінка стану укриттів у містах України

Основними вхідними шарами для ГІС-аналізу виступили:

- геолокаційні дані розташування укриттів (офіційні муніципальні бази);
- шари щільності житлової забудови (з кадастрових карт);
- транспортні артерії та бар'єри (залізниця, водойми, промзони);
- оцінка технічного стану споруд (інтегральні бали за попередніми підрозділами).



Стан і відповідність захисних споруд цивільного захисту в обласних центрах України

Місто	Широта	Довгота	Стан укриттів (%)	Відповідність ДБН В. 2.2-5:2023 (1-3)
Вінниця	49.23	28.48	28	2
Дніпро	48.45	35.01	40	3
Житомир	50.25	28.66	30	2
Запоріжжя	47.85	35.17	33	2
Івано-Франківськ	48.92	24.71	31	2
Київ	50.45	30.52	35	3
Кропивницький	48.51	32.26	29	2
Луцьк	50.74	25.33	30	2
Львів	49.84	24.03	25	2
Миколаїв	46.97	32.0	34	2
Одеса	46.48	30.73	32	2
Полтава	49.59	34.55	30	2
Рівне	50.62	26.25	29	2
Суми	50.92	34.77	28	2
Тернопіль	49.55	25.59	27	2
Ужгород	48.62	22.3	26	2
Харків	49.99	36.23	30	2
Херсон	46.64	32.62	27	2
Хмельницький	49.42	26.98	33	3
Черкаси	49.44	32.07	30	2
Чернівці	48.29	25.94	29	2
Чернігів	51.5	31.3	28	2

Багатокритеріальний аналіз типів житлової забудови

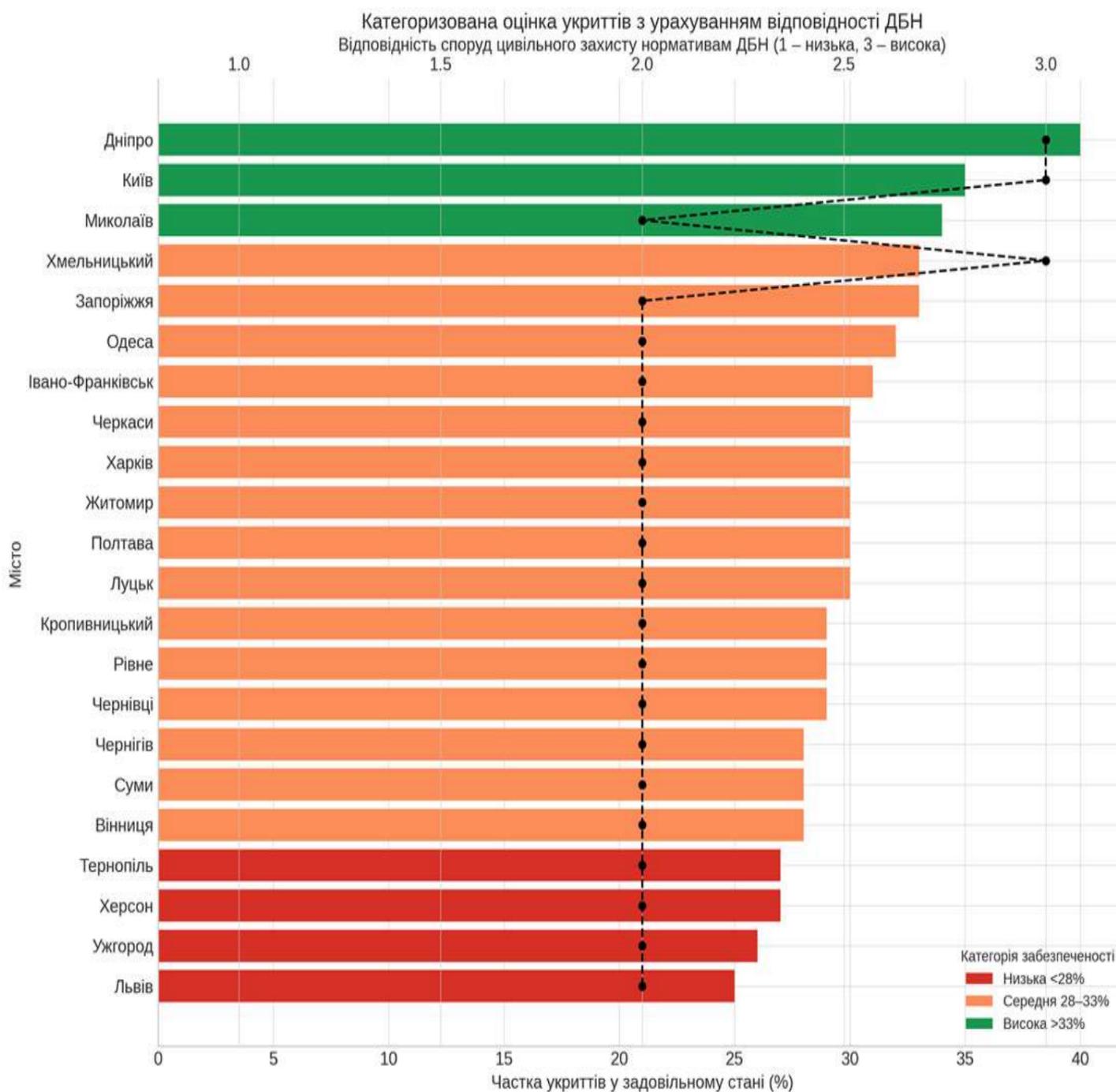
Розрахунок інтегрального індексу – фінальна оцінка формується як зважена сума нормалізованих значень:

$$I_i = \sum w_j \times x_{ij},$$

де I_i – інтегральна оцінка об'єкта (укриття/ тип забудови/ місто);

x_{ij} – нормалізоване значення критерію j для об'єкта i ;

w_j – вага критерію j .



Порівняльна характеристика споруд цивільного захисту в житловій забудові окремих міст України

Місто	Типовий житловий фонд	Основне розміщення укриттів	Відповідність ДБН В.2.2-5:2023	Частка укриттів у задовільному стані	Типові проблеми
Київ	Монолітні ЖК, хрущовки, історичний центр	Паркінги, підвали, спец-приміщення	Висока у новобудовах, низька у хрущовках	≈35%	Урбаністична щільність, стара хаотична забудова, складна евакуація
Харків	Панельні мікро-райони, нові ЖК, «сталінки»	Підвали, комори, техприміщення	Часткова	≈30%	Слабка гідроізоляція, вузькі входи
Львів	Кам'яниці XIX–XX ст., новобудови на околицях	Підвали історичних будинків, нові сховища	Низька у центрі, вища на околицях	≈25%	Вузькі входи, дерев'яні перекриття, погана вентиляція, вологість
Дніпро	Хрущовки, радянські панельні 9-поверхівки, нові ЖК	Цокольні укриття, комори, підвали	Середня	≈40%	Відсутність шлюзів, недофінансування, занедбаність старих сховищ, неефективна паспортизація
Вінниця	Малоповерхова забудова, мікрорайони, радянські мікрорайони, поодинокі ЖК	Найпростіші укриття, підвали	Низька / Часткова	≈28%	Обмежена площа, відсутність ФВУ та інженерних систем, складна адаптація старого фонду
Одеса	Старий центр (XIX ст.), масиви 1970-х, нові ЖК	Підземні переходи, підвали, паркінги	Низька в центрі / Висока на півночі	≈32%	Вузькі проходи, високий рівень ґрунтових вод
Хмельницький	Середньоповерхова житлова забудова, сучасні ЖК	Підвали, вбудовані укриття, господарські приміщення	Часткова	≈33%	Відсутність маркування, слабка вентиляція

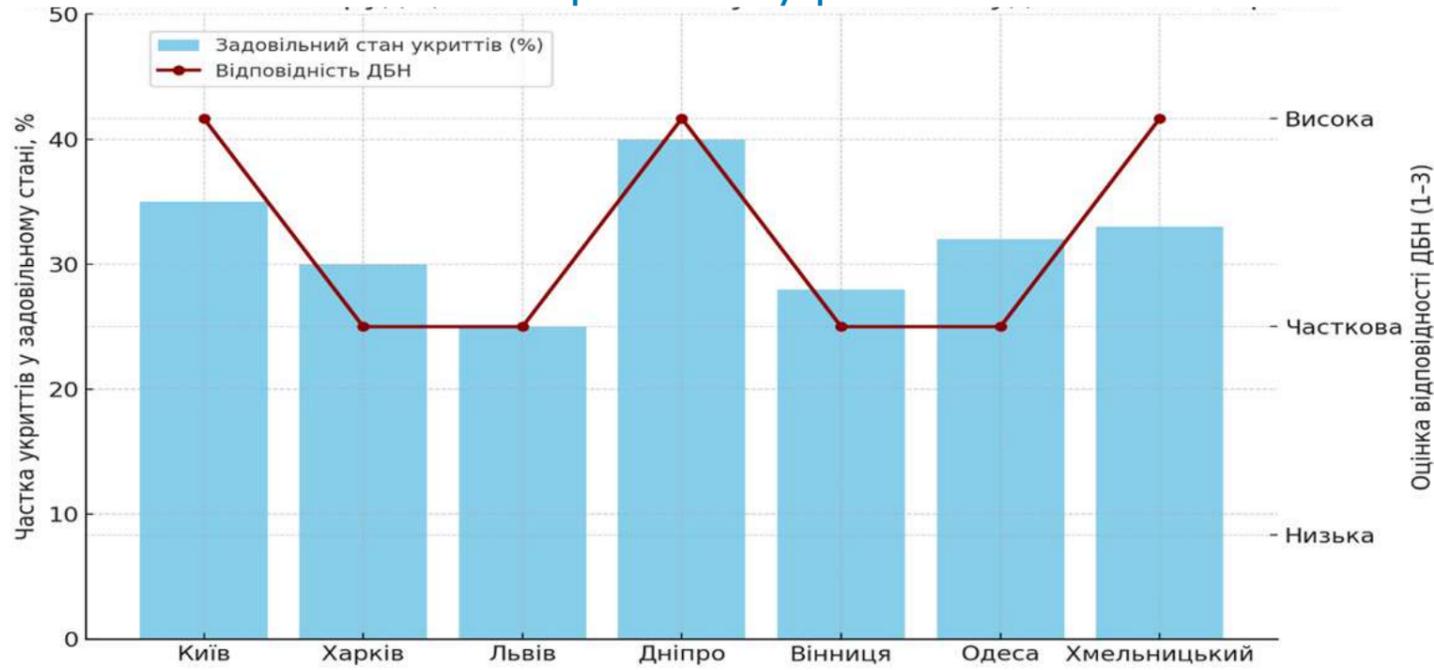
Для поглибленої оцінки було обрано 7 міст - Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінницю, Одесу та Хмельницький, які представляють різні типи забудови та рівні технічного забезпечення. Аналіз проведено за чотирма критеріальними блоками:

- I - Тип забудови: визначає потенціал просторової адаптації приміщень під укриття.
 - II - Інженерне оснащення: включає наявність вентиляції, санітарних вузлів, резервного освітлення.
 - III - Функціональна доступність: кількість входів, наявність маркування, паспортизації.
 - IV - Відповідність нормам: формальна оцінка відповідно до ДБН В.2.2-5:2023.
- Кожен критерій оцінювався у 3-бальній шкалі (1 - низький рівень, 2 - частковий, 3 - повна відповідність). Сума балів дозволяє здійснити ранжування міст за інтегральним рівнем готовності укриттів до використання у надзвичайних ситуаціях.

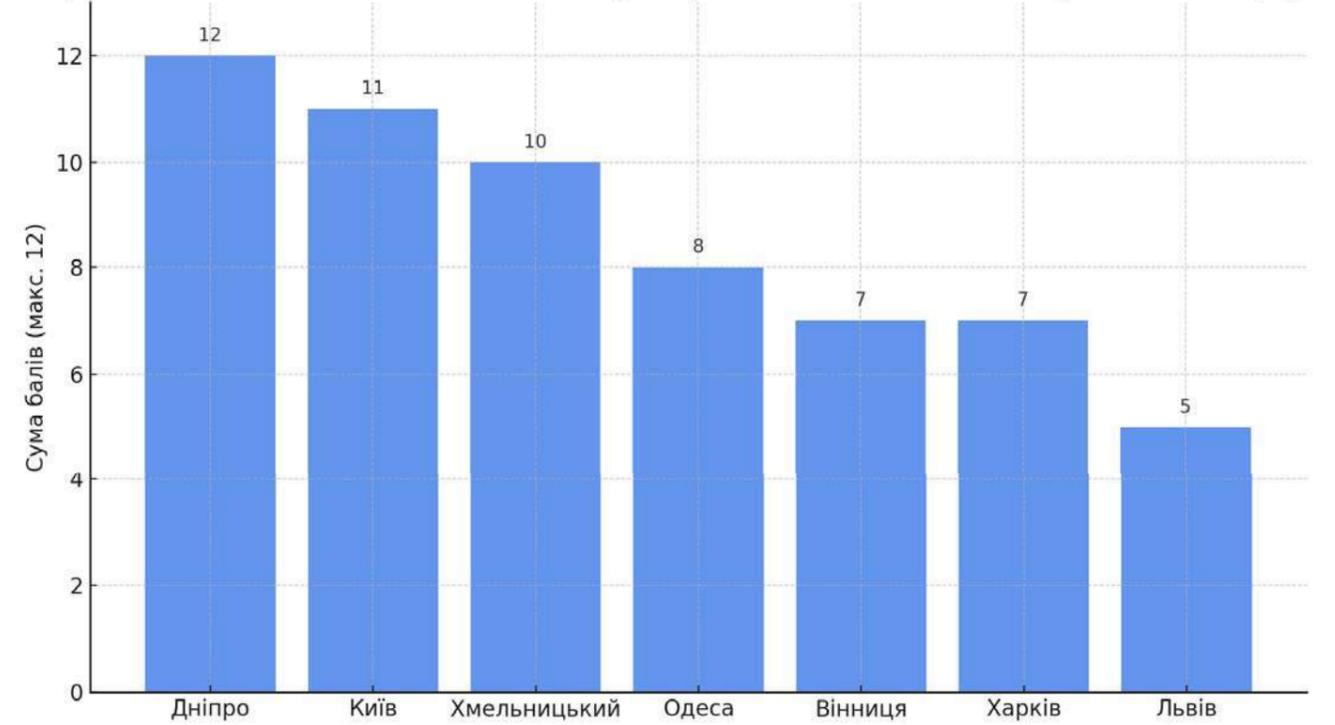
Багатокритеріальний аналіз ефективності укриттів у житловому фонді міст України

Місто	Тип забудови (1–3)	Інженерне оснащення (1–3)	Функціональна доступність (1–3)	Відповідність ДБН (1–3)	Сума балів (макс. 12)
Дніпро	3	3	3	3	12
Київ	3	3	2	3	11
Хмельницький	2	2	3	3	10
Одеса	2	2	2	2	8
Вінниця	2	1	2	2	7
Харків	2	1	2	2	7
Львів	1	1	1	2	5

Графічний рейтинг міст за інтегральним багатокритеріальним показником ефективності укриттів



Рейтинг міст за багатокритеріальним показником ефективності укриттів



Багатокритеріальна оцінка типів житлової забудови для модернізації укриттів

Оцінювання виконано за такими критеріями:

- конструктивні особливості (матеріали, висота, перегородки);
- типові укриття (вбудовані, технічні, імпровізовані);
- наявність санітарних вузлів та фільтраційно-вентиляційної установки (ФВУ).

Розрахунок потенціалу модернізації базувався на експертному оцінюванні за такими параметрами:

- архітектурно-конструктивна адаптивність: наявність технічних приміщень, просторових обсягів, можливості герметизації та інженерного дооснащення;
- інженерна готовність: оцінка стану вентиляції, електропостачання, санітарних вузлів, аварійного виходу;
- інституційна реалізація: враховується наявність паспортизації, законодавчі обмеження (для історичних будівель).

Кожен з цих критеріїв оцінювався в межах шкали від 0 до 10 балів, після чого здійснювалося усереднення з урахуванням коефіцієнта важливості (ваг):

- архітектурна адаптивність - 0,4;
- інженерна готовність - 0,4;
- інституційна реалізація - 0,2.

Додатково було проведено багатокритеріальний аналіз на рівні міст з урахуванням таких параметрів, як:

- період домінуючої забудови (впливає на конструктивну типологію);
- тип укриття (від технічних підвалів до імпровізованих рішень);
- наявність санітарного вузла та фільтровентиляційної установки (ФВУ);

Оцінка потенціалу модернізації проводилась за типами забудови у форматі бальної оцінки в межах 0-10 балів.

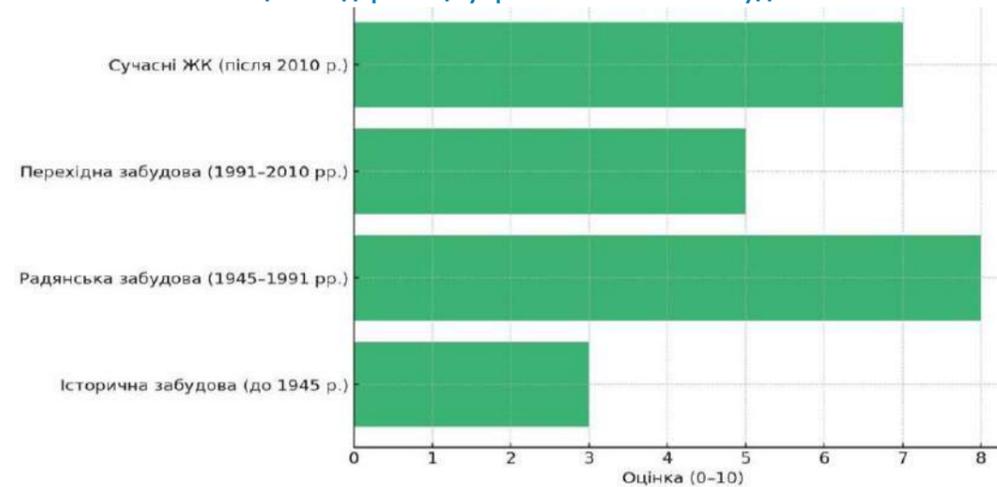
Порівняльна характеристика укриттів за типами житлової забудови в Україні

Тип забудови	Період будівництва	Конструктивні особливості	Типізація будівель	Стан та придатність укриттів	Наявність ФВУ	Аварійний вихід	Потенціал модернізації
Історична	XIX – середина XX ст.	Цегляні або кам'яні стіни, дерев'яні перекриття	Індивідуальні проекти, підвали	Потребують реконструкції	Ні	Відсутній	3
Типова радянська	1950–1980 рр.	Панелі, залізобетонні блоки	Типові серії 1-464, 96, 134	Адаповані укриття, багато з ФВУ	Можлива	Часто наявний	8
Перехідна	1990–2000 рр.	Комбіновані конструкції	Покращені індивідуальні проекти	Потребують удосконалення	Обмежено	Рідко	5
Сучасна багатоповерхова	2000–2024 рр.	Монолітний каркас, сучасні перегородки	Авторські проекти	Проектуються відповідно до ДБН	Можлива	Часто	7
Індивідуальна житлова забудова	Усі періоди	Цегляні, газоблок або моноліт	Різні проекти	В окремих випадках потребує добудови	Ні	Рідко	3-7

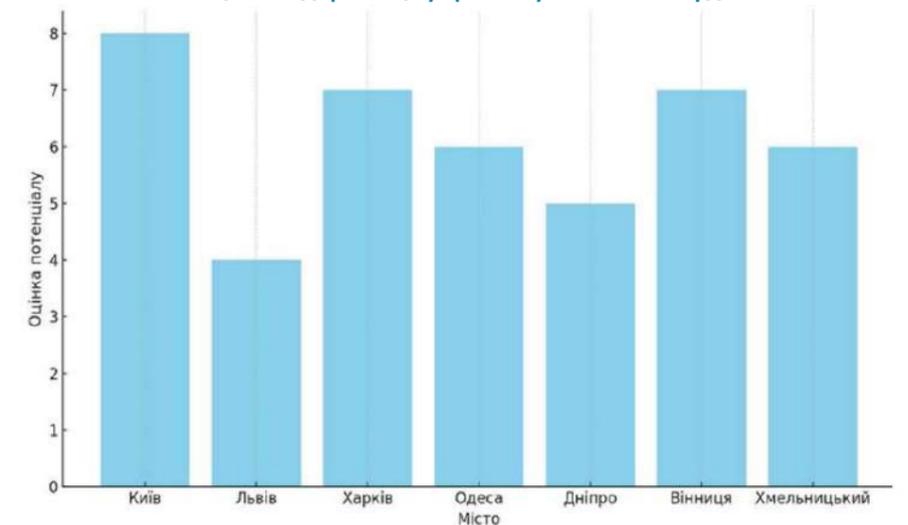
Багатокритеріальна оцінка потенціалу модернізації укриттів у житлових будівлях міст

Місто	Період домінуючої забудови	Тип забудови	Конструктивні особливості	Тип укриттів	Санвузол	ФВУ	Потенціал модернізації
Київ	1945–1991	Панельна	3/6 панелі	ПРУ в підвалах	є	є	8
Львів	До 1945 та 1945–1991	Цегляна історична	Цегла	Імпровізовані	немає	немає	4
Харків	1945–1991	Панельна	3/6 панелі	ПРУ в підвалах	є	часткова	7
Одеса	1945–1991	Цегляно-панельна	Цегла/панелі	Підвали, паркінги	відсутній або мобільний	немає або часткова	6
Дніпро	1945–1991	Крупно-блочна	Крупні блоки	Технічні підвали	є	немає	5
Вінниця	1991–2010	Сучасна змішана	Моноліт/цегла	Паркінги, найпростіші укриття	мобільний	часткова	7
Хмельницький	Після 2010	Сучасні ЖК	Каркасно-монолітні	Найпростіші укриття	є	є	6

Потенціал модернізації укриттів за типами забудови

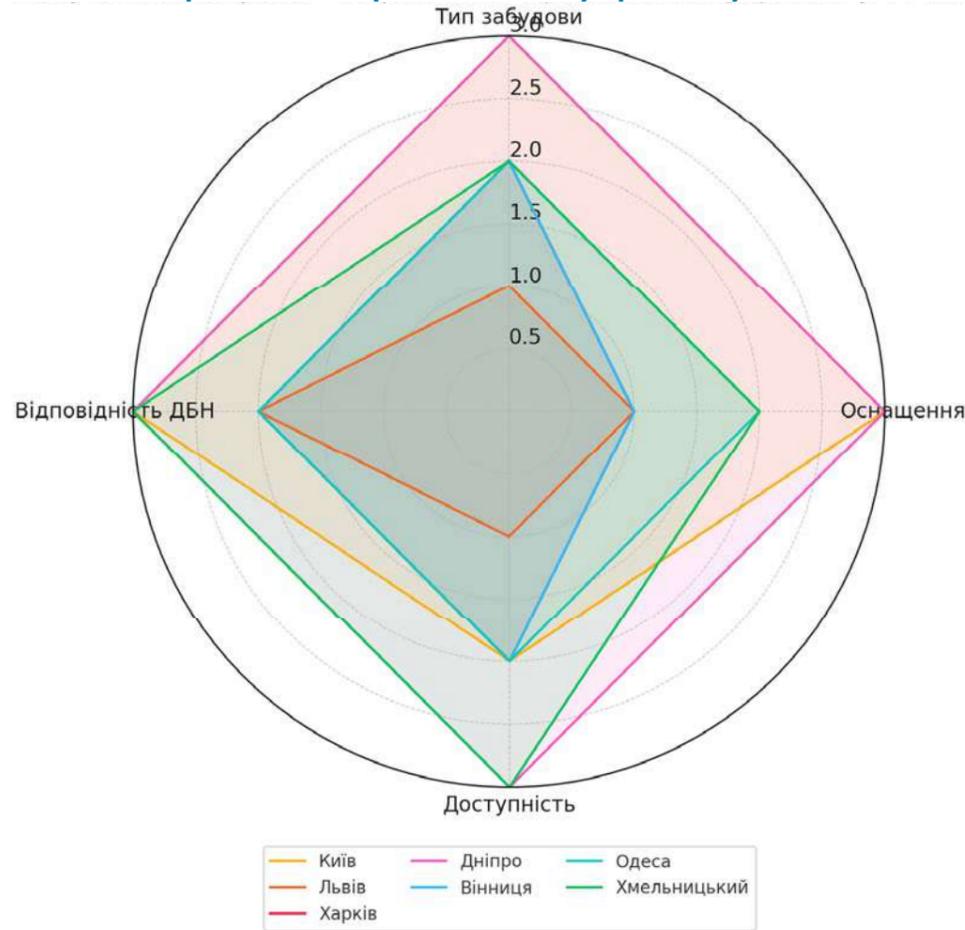


Потенціал модернізації укриттів у житлових будівлях



Геометрично-візуальна інтерпретація багатокритеріального аналізу потенціалу укриттів

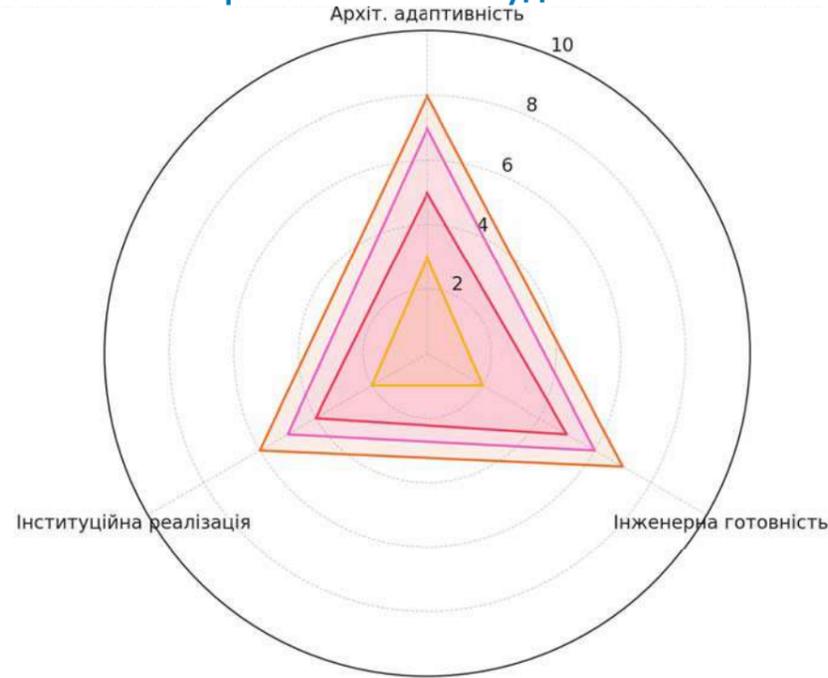
Порівняння ефективності укриттів у містах



Багатокритеріальна діаграма ілюструє порівняльну ефективність укриттів цивільного захисту в житловому фонді семи міст України: Києва, Львова, Харкова, Дніпра, Вінниці, Одеси та Хмельницького. Побудовано на основі чотирьох ключових критеріїв оцінки:

- I - тип будови - враховує конструктивні можливості адаптації укриттів залежно від характеру житлового фонду (історичний, радянський, сучасний);
- II - оснащення - включає наявність санітарних вузлів, вентиляції, автономного освітлення тощо;
- III - доступність - оцінює можливість швидкого доступу населення до укриттів, у тому числі для маломобільних груп;
- IV - відповідність нормам - відображає рівень формальної та фактичної відповідності укриттів вимогам ДБН В.2.2-5:2023.

Діаграма потенціалу модернізації укриттів у різних типах будови



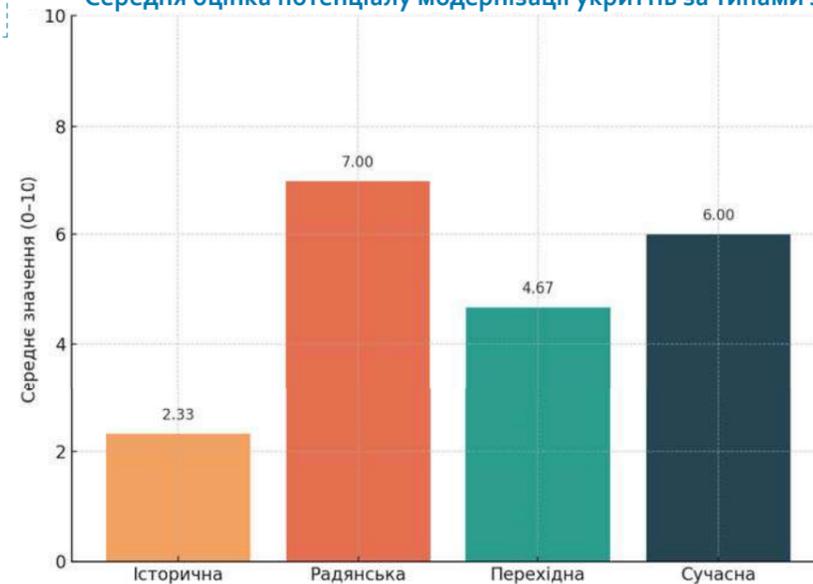
На графіку представлено чотири основні типи будови:

- історична будова;
- радянська будова;
- перехідна будова (1990-2010 рр.);
- сучасна будова (після 2010 р.).

У дослідженні застосовано такі критерії інтегрального оцінювання (максимум - 10 балів кожен):

- I - архітектурно-конструктивна адаптивність - потенціал типу будови до влаштування або реконструкції захисних споруд;
- II - інженерна готовність - наявність технічних приміщень, можливість облаштування вентиляції, санвузлів тощо;
- III - інституційна реалізація - стан паспортизації, управлінський супровід, нормативне забезпечення.

Середня оцінка потенціалу модернізації укриттів за типами будови



Комплексна оцінка типів будови за критеріями модернізації захисних споруд

Тип будови	Архіт.-констр. адаптивність (0-10)	Інженерна готовність (0-10)	Інституційна реалізація (0-10)	Середнє значення
Історична будова	3	3	3	2,33
Радянська типова	8	7	6	7,00
Перехідна (1990-2010 рр.)	8	7	6	7,00
Сучасна багатоповерхова	7	6	5	6,00

Узагальнена схема адаптації просторових рішень укриттів за типами будови



Радянська будова



Історична



Перехідна будова



Сучасна багатоповерхова будова



Оцінка архітектурно-планувальної організації укриттів у сучасній житловій забудові (побудова 2023-2025 рр.)

Типова схема укриття у сучасному житловому середовищі



Характеристики основних приміщень захисної споруди у житловому будинку

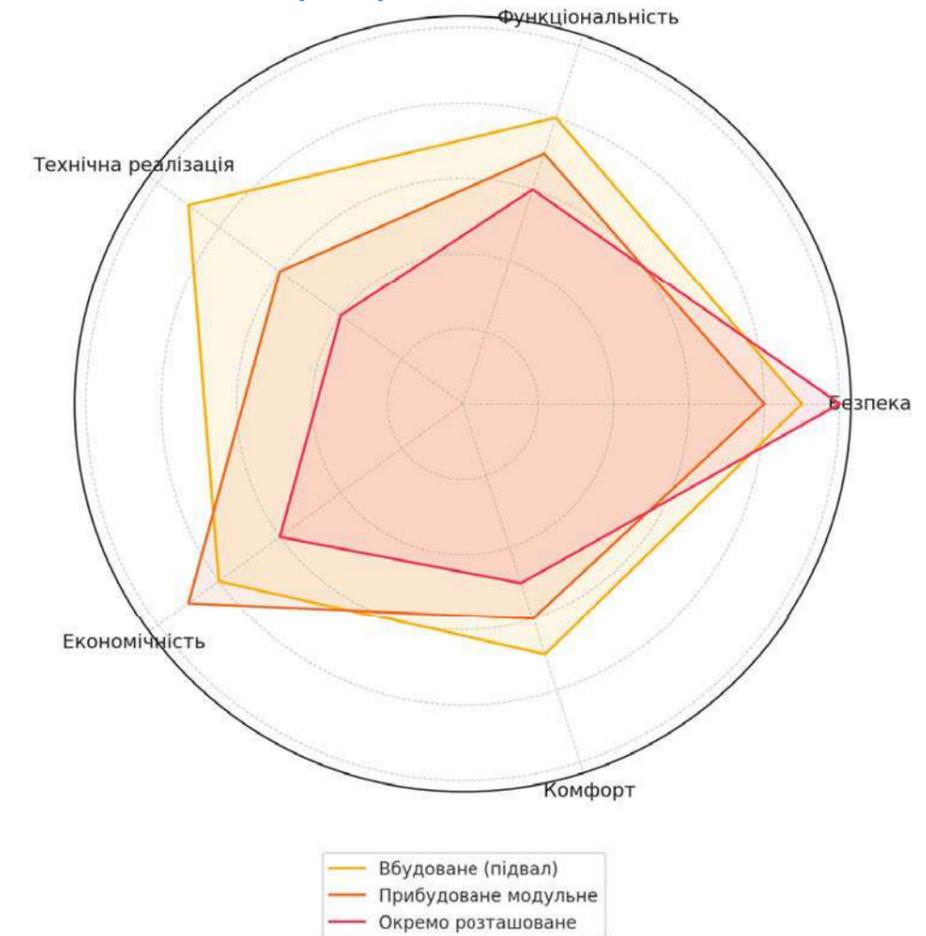
№	Приміщення	Мінімальна площа на особу, м ²	Орієнтовна висота, м	Призначення та функції
1	Тамбур-шлюз (буферне приміщення)	0,5-0,7	≥ 2,2	Захист від проникнення забрудненого повітря, попереднє очищення
2	Головне приміщення укриття	0,6-1,5	≥ 2,2	Перебування людей, відпочинок, укриття в умовах надзвичайної ситуації
3	Санітарний вузол	0,2-0,4	≥ 2,2	Гігієнічні потреби, оснащення водопроводом або ємностями для води
4	Фільтраційно-вентиляційна камера (ФВК)	індивідуально (8-12 м ²)	≥ 2,2	Розміщення ФВУ, очищення повітря, підтримка кліматичних параметрів
5	Кімната відпочинку	0,5-0,8	≥ 2,2	Тимчасове розміщення осіб з особливими потребами або дітей
6	Електрощитова	3-5	≥ 2,2	Автономне електроживлення, забезпечення функціонування ФВУ, освітлення тощо
7	Запасний вихід	1,0 (мінімум проходу)	≥ 2,2	Альтернативна евакуація, вихід у безпечну зону

Примітка: Умови можуть змінюватися залежно від розрахункової кількості осіб, глибини залягання укриття, типу ґрунтів та конкретного проекту житлового комплексу.

Багатокритеріальний аналіз архітектурно-планувальних рішень укриттів у сучасному житловому будівництві

- I - безпека - герметичність, двоконтурна евакуація, автономність ФВУ;
 - II - функціональність - наявність буферних приміщень, санітарних вузлів, місць для осіб з інвалідністю, дитячих зон тощо;
 - III - технічна реалізація - адаптивність до існуючих будівельних конструкцій, простота монтажу, інтеграція інженерних систем;
 - IV - економічність - орієнтовна вартість реалізації та утримання (відносно умовного бюджету).
 - V - комфорт перебування - площа на одну особу, вентиляція, освітлення, зручність зонування.
- Шкала оцінювання: від 1 (низький рівень) до 10 (високий рівень).

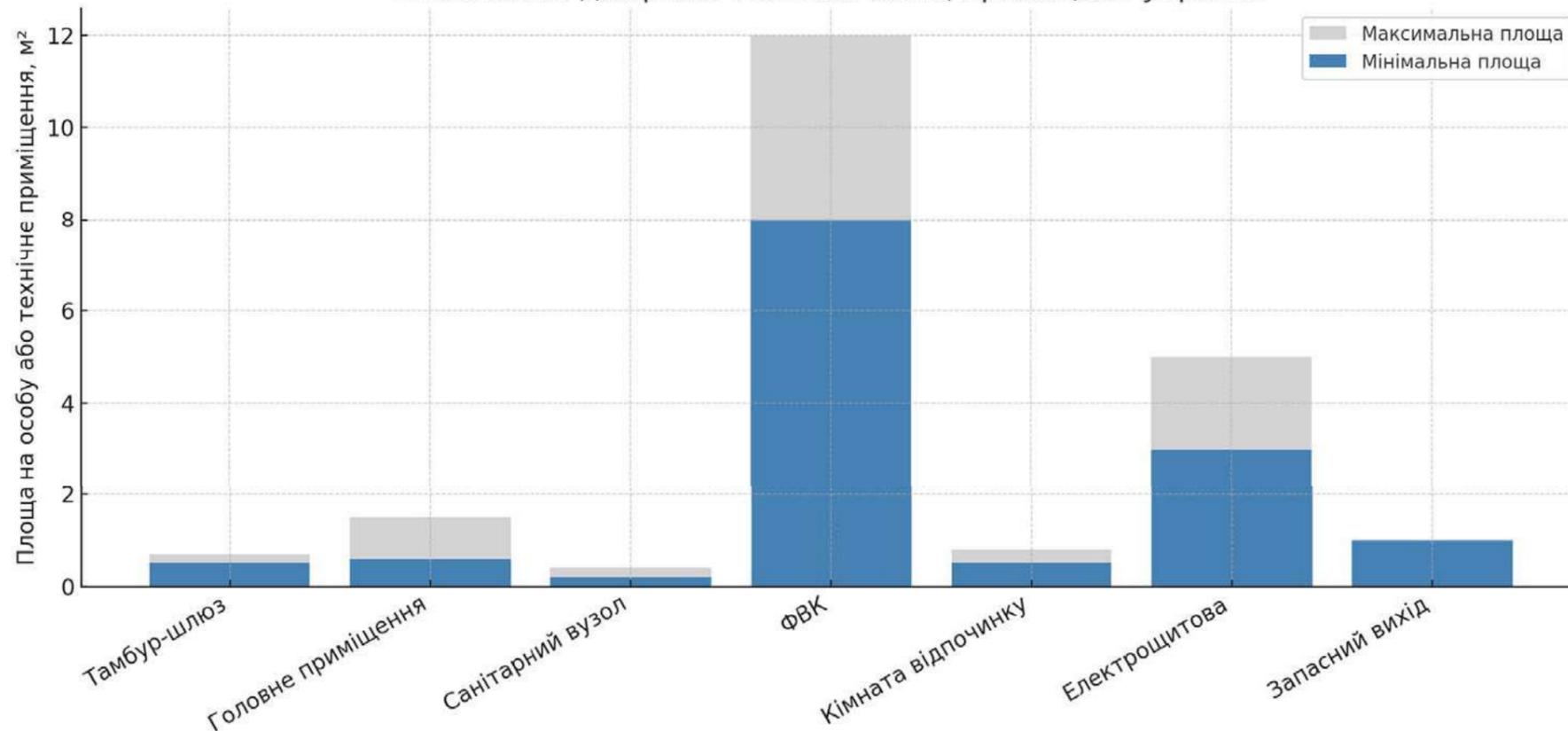
Порівняльний аналіз типів укриттів за багатокритеріальними показниками



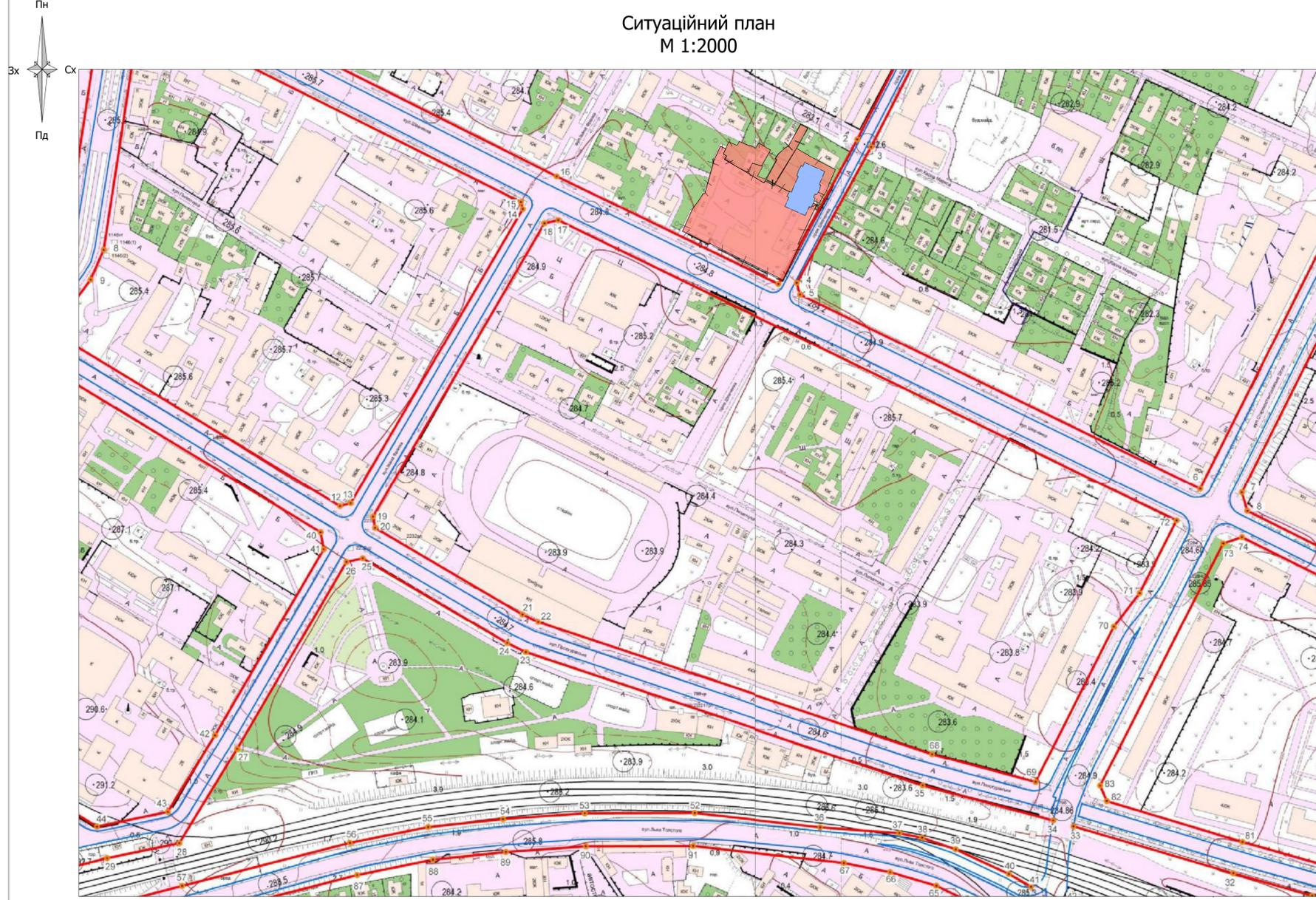
Багатокритеріальна оцінка типових варіантів укриттів

Варіант укриття	Безпека	Функціональність	Технічна реалізація	Економічність	Комфорт	Середній бал
Вбудоване укриття у підвалі	9	8	9	8	7	8,2
Прибудоване модульне укриття	8	7	6	9	6	7,2
Окремо розташована захисна споруда	10	6	4	6	5	6,2

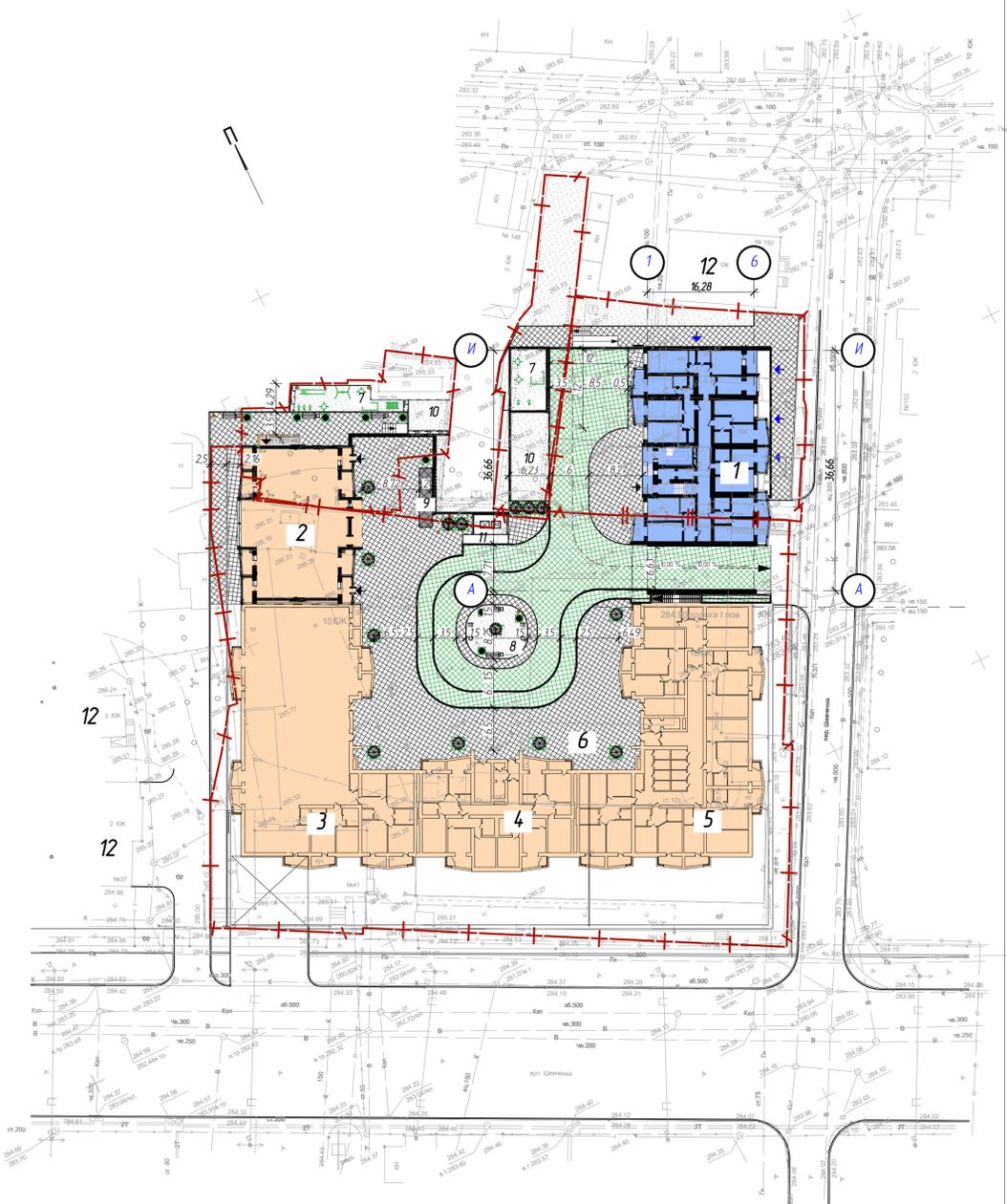
Аналітична діаграма типових площ приміщень укриття



Ситуаційний план
М 1:2000



Генеральний план М 1:500



Умовні позначення

- Ділянка під забудову
- Межі виділених ділянок
- Споруда, що планується

Відомість житлових та громадських будівель і споруд

номер на плані	Найменування та позначка	поверховість	Кількість		Площа м ²		Будівельний об'єм, м ³		
			Будівель	Квартир	Забудови	Загальна, що нормується	Будівлі	Всього	
1	Нове будівництво багатоквартирного житлового будинку, I черга	6	1	40	40	798.00	798.00		
2	Багатоквартирний житловий будинок, II черга	10	1	40	40				
3	Житлова секція з вбудовано-приб. приміщеннями, III черга	10	1	60	60				
4	Житлова секція з вбудовано-приб. приміщеннями, III черга	10	1	32	32				
5	Житлова секція з вбудовано-приб. приміщеннями, III черга	10	1	60	60				
6	Підземний паркінг	1	1			500.00	500.00		
7	Проектуний майданчик для ігор дітей дошкільного та молодшого шкільного віку							136.00	
8	Для відпочинку дорослого населення							67.00	
9	Майданчик для тимчасової стоянки велосипедів							19.5	
10	Проектуний майданчик для занять фізкультурою							114.00	
11	Підземний майданчик для збирання побутових відходів							12.00	
12	Існуючий будинок								

Техніко-економічні показники

Найменування	Один. Вим.	Кіл-ть	Примітки
Площа ділянки	га	0.0551+0.0912+0.1588	
Площа забудови	м ²	750.00	
Відсоток забудови	%	24.58	
Площа озеленення	м ²	1376.50	
-газон	м ²	350.00	з врахуванням прилеглої території
-еко плитка -покриття проїздів	м ²	1026.50	з врахуванням прилеглої території
Площа твердого покриття, в т.ч.	м ²	2095.00	з врахуванням прилеглої території
-тротуарна плитка доріжок, тротуарів та відмосток	м ²	2095.0	з врахуванням прилеглої території
Покриття майданчиків	м ²	317.00	з врахуванням прилеглої території

Умовні позначення

№ п/п	Найменування	Графічне зображення	Примітки
1	Межа ділянки		
2	Висотні відмітки	283,3	
3	Пожежний проїзд		
4	Забудова, що планується		
5	Проектований будинок		

08-11.МКР.020-АР

Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруди цивільного призначення, розташованої в житлових будівлях							
Зм.	Кільк.	Арх.	№Док.	Підп.	Дата		
Розробив	Кривиняк А.В.						
Перевірив	Кучеренко Л.В.						
Керівник	Кучеренко Л.В.						
Н.контроль	Масевська І.В.						
Опонент							
Затвердив	Швець В.В.						
Багатоквартирний житловий будинок					Стадія	Лист	Листів
Ситуаційний план М 1:2000, Генеральний план М 1:500					АР	1	4
					ВНТУ, Б-23мз		

Фасад А-І



Фасад І-А



Техніко-економічні показники

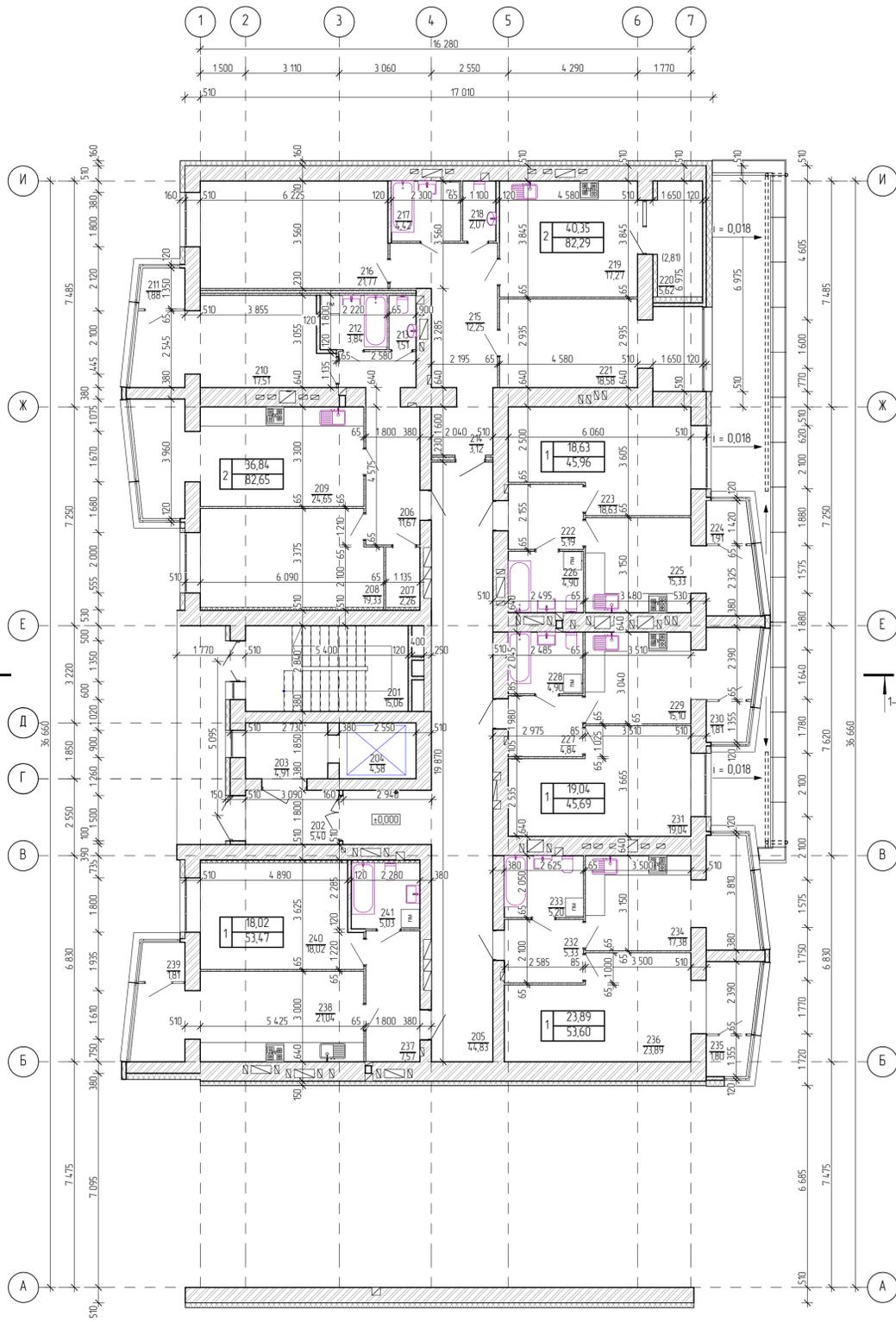
Найменування	Одін. вим.	Кіл-ть	Примітки
Найменування об'єкту будівництва, місце його розташування	№16 будівництво багатоквартирного житлового будинку м. Хмельницький		
Вид будівництва, тривалість експлуатації	№16 будівництво багатоквартирного житлового будинку - 100 років		
Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	61369,038	
Поверховість	поверхів	6	
Ступінь вогнестійкості будівлі	Ступінь вогнестійкості будівлі - ІІ		
Площа ділянки	га	0,0913 0,1588 0,0551	
Площа забудови	м ²	798,00	
Кількість квартир у секції	шт.	40	
в т.ч. - однокімнатних	шт.	24	
- двокімнатних	шт.	12	
- трікомнатних	шт.	4	
Площа багатоквартирного житлового будинку	м ²	4959,00	
Площа квартир у будинку	м ²	2513,12	
Площа літніх приміщень	м ²	9100	
Загальна площа квартир у будинку	м ²	2604,12	
Опалювальна площа будинку	м ²	3587,60	
Опалювальний будівельний об'єм	м ³	11616,17	
Будівельний об'єм	м ³	19452,60	
в т.ч. - нижче 0,000	м ³	6408,60	
- вище 0,000	м ³	13044,00	
Кількість створених робочих місць	лод.	6	
Показники річних витрат ресурсів багатоквартирного житлового будинку			
- річна потреба в полімі	тис. т	-	
- річна потреба в воді	тис. м ³	7,48	
- річна потреба електричної енергії	тис. кВт год	111,4	
- річна потреба в тепловій енергії	Гкал	240,2	
- питома теплова потужність опалення	Вт/м	47,5	
Показники річних витрат ресурсів багатоквартирного житлового будинку			
- річна потреба в полімі	тис. т	-	
- річна потреба в воді	тис. м ³	-	
- річна потреба електричної енергії	тис. кВт год	6,7	
- річна потреба в тепловій енергії	Гкал	26,73	
- питома теплова потужність опалення	Вт/м	-	
Тривалість будівництва	місяць	13	
Умовна висота будинку	м	14,550-17,450	
Загальна площа приміщень будинку	м ²	4646,51	
в т.ч. - площа загальної користі (скажі, коридори, пандуси, ліфтові шахти, поші)	м ²	961,00	
- загальна площа квартир у будинку	м ²	2604,12	
- технічні приміщення	м ²	30,67	
- площа нежитлових приміщень	м ²	330,06	
- площа гаражів	м ²	255,01	
- площа нежитлових приміщень (приміщення побутового призначення)	м ²	190,12	
- технічне підпілля	м ²	275,53	
Загальна площа квартир	м ²	2604,12	
- однокімнатні	м ²	1192,32	
- двокімнатні	м ²	986,80	
- трікомнатні	м ²	425,00	
Житлова площа квартир	м ²	1140,26	
- однокімнатні	м ²	477,48	
- двокімнатні	м ²	1463,14	
- трікомнатні	м ²	199,64	

Загальні вказівки

1. За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої першого житлового поверху, що відповідає абсолютній позначці +286,400 на вертикальному плануванні.
2. Креслення розроблені відповідно до чинних норм, правил і стандартів.
3. Конструкції, вироби і матеріали, вжиті при зведенні елементів будівництва повинні відповідати вимогам відповідних стандартів, технічних умов і робочих креслень і мати сертифікат відповідності вимог нормативних документів для застосування на території України.
4. Характеристика основних конструкцій будинку: клас наслідків відмови (відповідальності) будівлі - СС2 згідно ДБН В.1.2-14-2018, ступінь вогнестійкості - ІІ згідно ДБН В.1.1-7-2016.
5. Інфраструктура споруду не призначена для повнобачної доступності для маломобільних груп населення.
6. Розміщення об'єкту на будівельному майданчику див. генплан.
7. Проект розроблений для виробництва робіт в літніх умовах. При будівництві в зимових умовах необхідні заходи врахувати проектом виробництва робіт.
8. Товщина теплоізоляційного шару прийнято згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2021 стосовно кліматичних умов Хмельницької області.
9. Кріплення тепло-звукозащити до стін, перегородок, перекриття виконувати по технічним вказівкам фірми виробника матеріалів утеплення.
10. Зabezпечити герметичне прилягання конструкцій до приповерхових перешкод, щоб у разі виникнення пожежі забезпечити непроникність вогню і сусідніх приповерхових відсіків.
11. Влаштування і приманя конструкцій повинні відповідати до затвердженого проекту виробництва робіт і вимог нормативних документів.

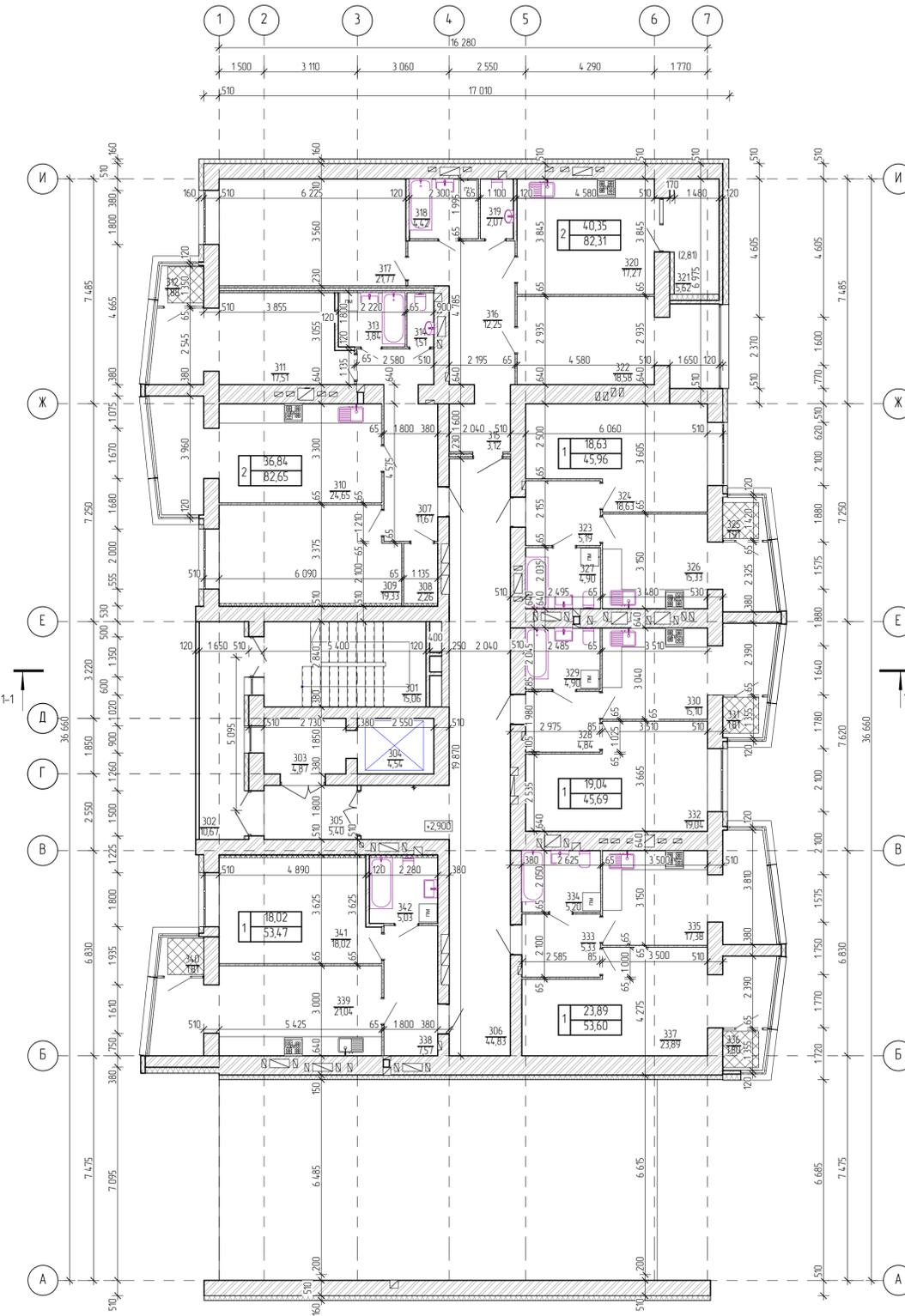
08-11МКР.020 - АР				
Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд щільного захисту населення, розміщених в житлових будівлях				
Змін	Кільк.	Архив № док.	Підпис	Дата
Разробив	Курченко А.В.			
Перевірив	Курченко А.В.			
Керівник	Курченко А.В.			
Н. контроль	Масельська І.В.			
Опонець	Панкевич О.Д.			
Затвердив	Швец В.В.			
Багатоквартирний житловий будинок			Сталія	Архив
Загальні дані ТЕП Фасад А-І, Фасад І-А (М 1:100)			п	2
			ВНТч, гр. Б-23мэ	

План на відм. 0,000



Експлікація приміщень на відм. 0,000		
№ прим.	Найменування	Площа, м2
201	Сходава клітка типу Н1	15,06
202	Тандур	5,40
203	Ліфтовий хол	4,91
204	Шахта ліфта	4,58
205	Загальний коридор	44,83
206	Передпокі	11,67
207	Гардеробна	2,26
208	Загальна кімната	19,33
209	Кухня	24,65
210	Спальня	17,51
211	Балкон	1,88
212	Ванна кімната	3,84
213	Туалет	1,51
214	Передпокі	3,12
215	Передпокі	12,25
216	Загальна кімната	21,77
217	Ванна кімната	4,42
218	Туалет	2,07
219	Кухня	17,27
220	Лоджія	2,81
221	Спальня	18,58
222	Передпокі	5,19
223	Спальня	18,63
224	Балкон	1,91
225	Кухня	15,33
226	Суміщений санвузол	4,90
227	Передпокі	4,84
228	Суміщений санвузол	4,90
229	Кухня	15,10
230	Балкон	1,81
231	Загальна кімната	19,04
232	Передпокі	5,33
233	Суміщений санвузол	5,20
234	Кухня	17,38
235	Балкон	1,80
236	Загальна кімната	23,89
237	Передпокі	7,57
238	Кухня	21,04
239	Балкон	1,81
240	Загальна кімната	18,02
241	Суміщений санвузол	5,03
		438,44 м²

План на відм. +2,900



Експлікація приміщень на відм. +2,900		
№ прим.	Найменування	Площа, м2
301	Сходава клітка типу Н1	15,06
302	Евакуаційний балкон сходава клітки типу Н1	10,67
303	Ліфтовий хол	4,87
304	Шахта ліфта	4,54
305	Тандур	5,40
306	Загальний коридор	44,83
307	Передпокі	11,67
308	Гардеробна	2,26
309	Загальна кімната	19,33
310	Кухня	24,65
311	Спальня	17,51
312	Балкон	1,88
313	Ванна кімната	3,84
314	Туалет	1,51
315	Передпокі	3,12
316	Передпокі	12,25
317	Загальна кімната	21,77
318	Ванна кімната	4,42
319	Туалет	2,07
320	Кухня	17,27
321	Лоджія	2,81
322	Кухня	18,58
323	Передпокі	5,19
324	Спальня	18,63
325	Балкон	1,91
326	Кухня	15,33
327	Суміщений санвузол	4,90
328	Передпокі	4,84
329	Суміщений санвузол	4,90
330	Кухня	15,10
331	Балкон	1,81
332	Загальна кімната	19,04
333	Передпокі	5,33
334	Суміщений санвузол	5,20
335	Кухня	17,38
336	Балкон	1,80
337	Загальна кімната	23,89
338	Передпокі	7,57
339	Кухня	21,04
340	Балкон	1,81
341	Загальна кімната	18,02
342	Суміщений санвузол	5,03
		449,03 м²

Умовні позначення

- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- плити мінеральної вати ρ=50кг/м³, λ=0,04 Вт/м·К
- евакуаційна площадка (вручну евакуаційний вихід згідно ДБН В.2.2-15-2019)

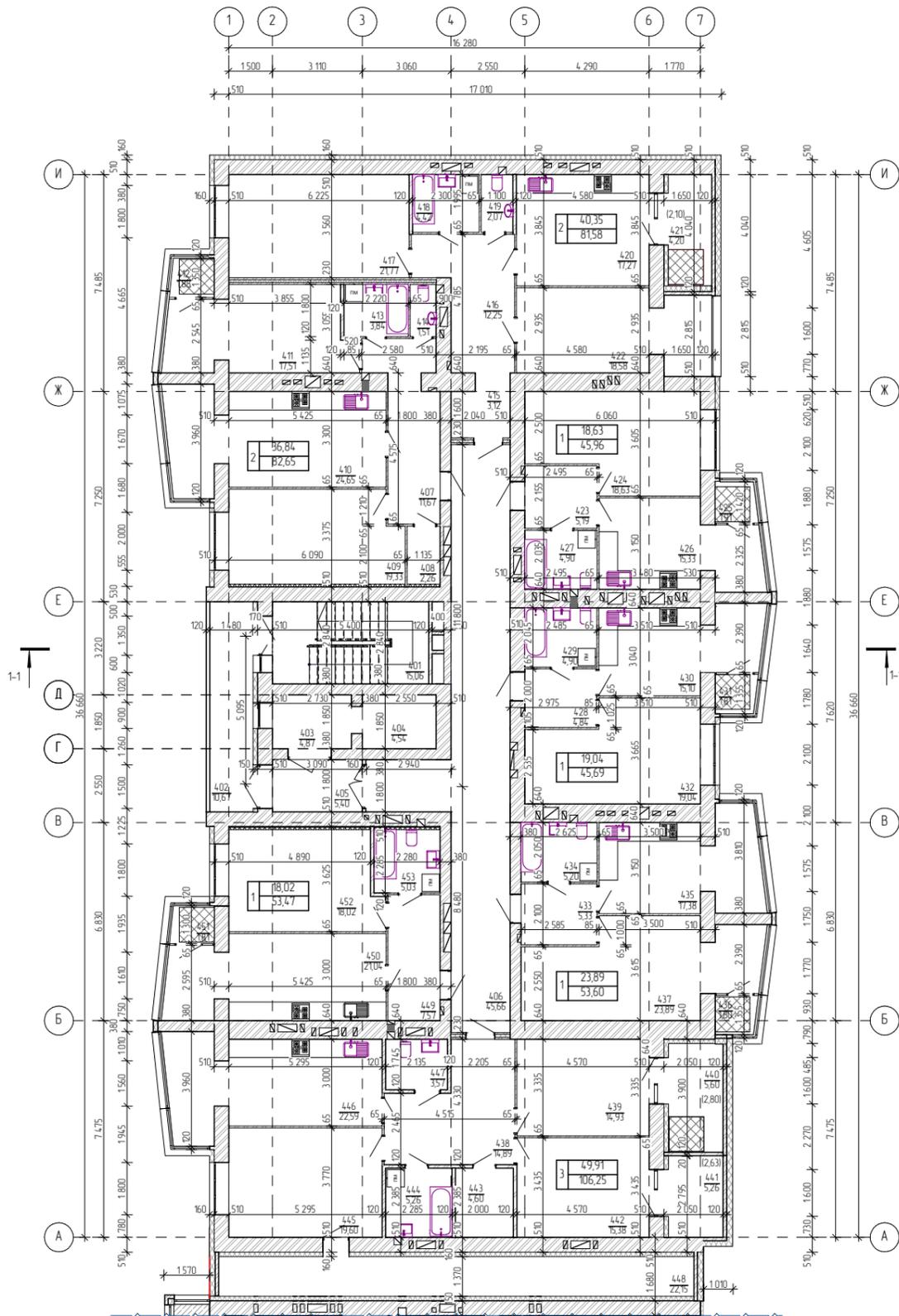
- Рулонну покриття виконати з ухилом і=0,018 у відповідності до ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття дахівків і споруд".
- В місцях примикання рулонної покриття до паралетів, стін та стін вентканалів на основний теплоізоляційний килим додатково наклеїти 3 шари руберойда марки РМК-350Б.
- На ділянках єндов передбачити підсилення основною теплоізоляційного килима 2 шарами рулонних покрительних матеріалів шириною 750 мм із кожної сторони вздовж ухилу.
- В гребеневій частині рулонної покриття на ширину 250 мм із кожної частини підсилити основний теплоізоляційний килим додатковим шаром рулонного покрительного матеріалу.
- При виконанні покрительних робіт слід керуватися вимогами правил виробництва робіт згідно ДБН А.3.1-5:2016 "Організація дахівельного виробництва".

08-11МКР.020 - АР				
Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд щільного захисту населення, розміщених в житлових будівлях				
Багатоквартирний житловий будинок		Стаття	Аркші	Аркші
		п	2	
План на відм. 0,000 План на відм. +2,900 (М 1:100)		ВНТч, зр. Б-23мэ		

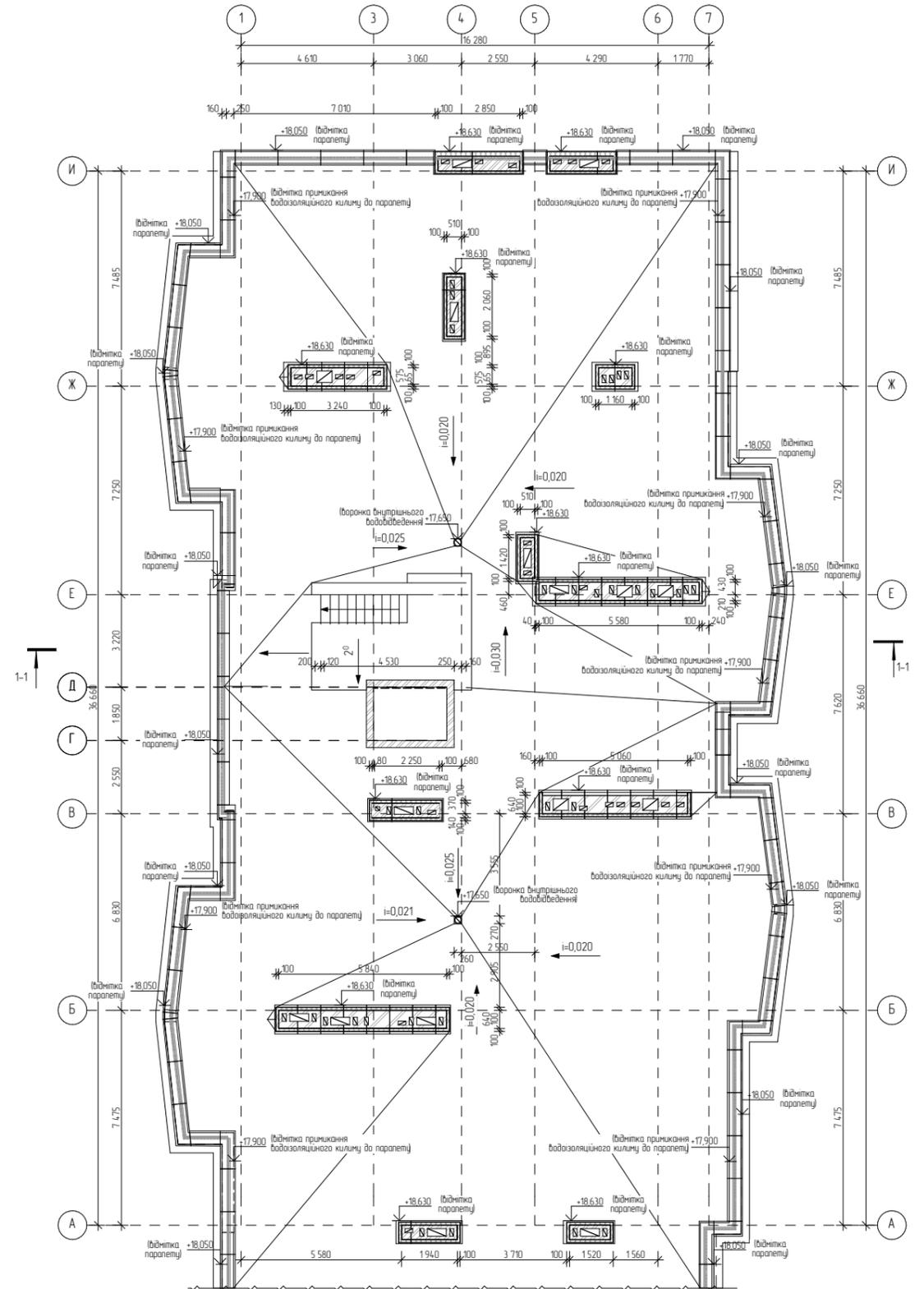
Позначення	
Знач. таб. №	
Підпис. Дата	
№ таб. оп.	

План на відм. +5,800...+14,500

План покрівлі



№ прим.	Найменування	Площа, м2
401	Сходова клітка типу Н1	15,06
402	Сважарний валик сходової клітки типу Н1	10,67
403	Ліфтовий хол	4,87
404	Шахта ліфта	4,54
405	Тамбур	5,40
406	Загальний коридор	45,66
407	Передпокії	11,67
408	Гардеробна	2,26
409	Загальна кімната	19,33
410	Кухня	24,65
411	Спальня	17,51
412	Балкон	1,88
413	Ванна кімната	3,84
414	Туалет	1,51
415	Передпокії	3,12
416	Передпокії	12,25
417	Загальна кімната	21,77
418	Ванна кімната	4,42
419	Туалет	2,07
420	Кухня	17,27
421	Лоджія	2,10
422	Кухня	18,58
423	Передпокії	5,19
424	Спальня	18,63
425	Балкон	1,91
426	Кухня	15,33
427	Суміщений санвузол	4,90
428	Передпокії	4,84
429	Суміщений санвузол	4,90
430	Кухня	15,10
431	Балкон	1,81
432	Загальна кімната	19,04
433	Передпокії	5,33
434	Суміщений санвузол	5,20
435	Кухня	17,38
436	Балкон	1,80
437	Загальна кімната	23,89
438	Передпокії	14,89
439	Спальня	14,93
440	Лоджія	2,80
441	Лоджія	2,63
442	Спальня	15,38
443	Гардеробна	4,60
444	Ванна кімната	5,26
445	Спальня	19,60
446	Кухня	22,59
447	Туалет	3,57
448	Гардеробна	22,15
449	Передпокії	7,57
450	Кухня	21,04
451	Балкон	1,81
452	Загальна кімната	18,02
453	Суміщений санвузол	5,03
		577,55 м²



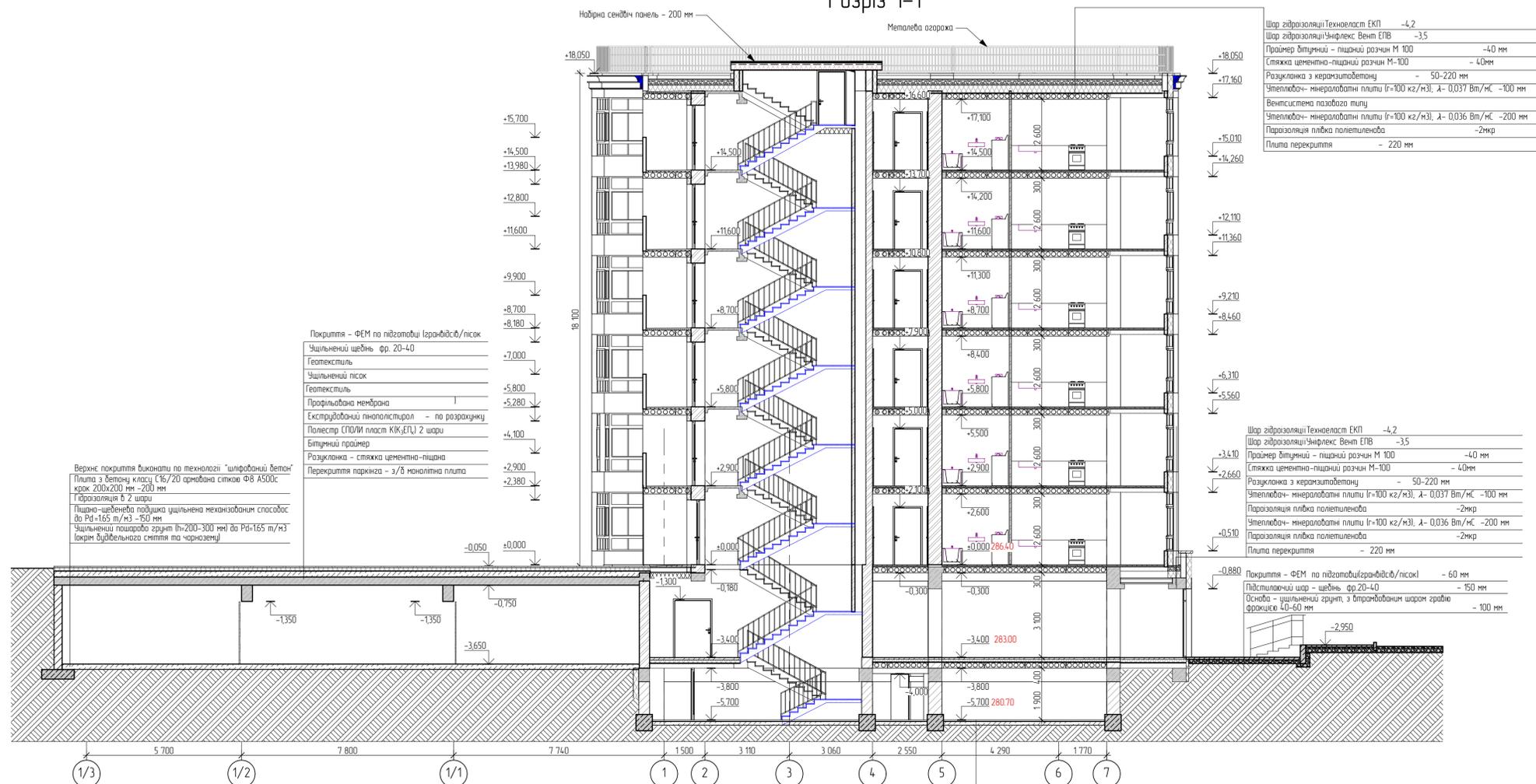
Умовні позначення

- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- кладка з керамичної цегли М75 по ДСТУ Б В.2.7-61:2008, цементний розчин М50 по ДСТУ Б В.2.7-23-95
- плити мінеральної вати ρ=50кг/м³, λ=0,04 Вт/м·К
- плити мінеральної вати ρ=50кг/м³, λ=0,04 Вт/м·К
- евакуаційна площадка (другий евакуаційний вихід) згідно ДБН В.2.2-15-2019

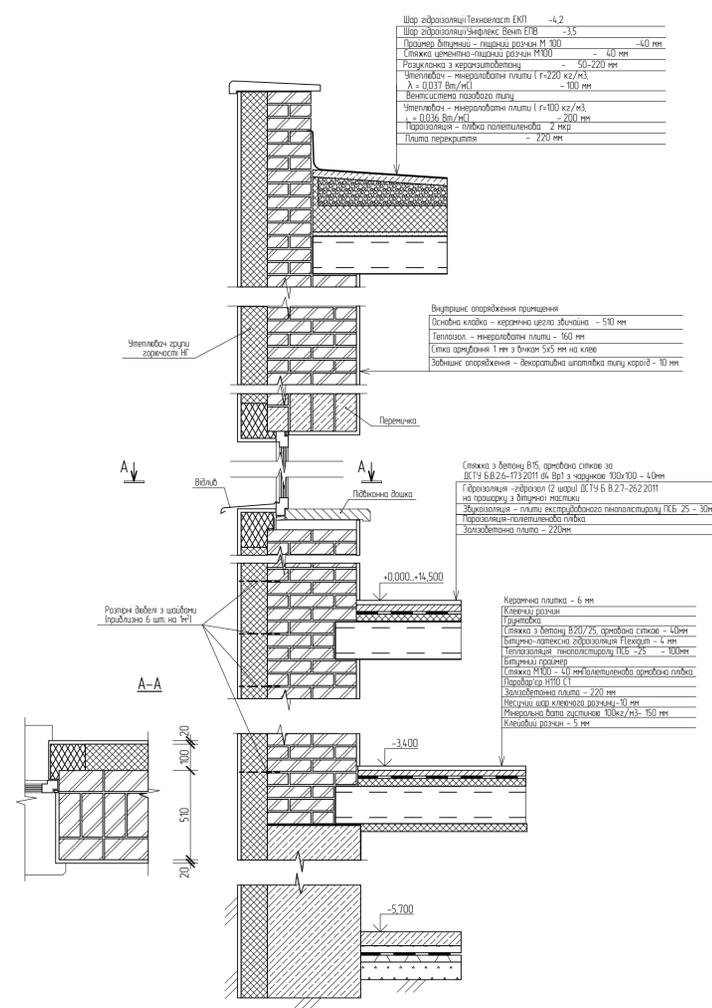
- Рулону покрівлі виконати з ухилом $i=0,020-0,030$ у відповідності до ДБН В.2.6-220:2017 "Покриття будинків і споруд".
- В місцях примикання рулонної покрівлі до парпетів, стін та стін вентиляційні на основний водоізоляційний килим додатково наклеїти 3 шари руберойда марки РМК-35Ф.
- На ділянках єндов передбачити підсилення основного водоізоляційного килима 2 шарами рулонних покрівельних матеріалів шириною 750 мм із кожної сторони вздовж ухилу.
- В гребеневій частині рулонної покрівлі на ширину 250 мм із кожної частини підсилити основний водоізоляційний килим додатковим шаром рулонного покрівельного матеріалу.
- При виконанні покрівельних робіт слід керуватися вимогами правил виробництва робіт згідно ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельно-виробничих робіт".
- Вентиляційні канали вище покрівлі утеплити мінераловатними плитами ($\gamma=15$ кН/м³, $\lambda=0,038$ Вт/м·К) сертифікована група горючості НГ - товщиною 100 мм.

08-11МКР.020 - АР			
Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруди щільного застосування населення, розміщених в житлових будівлях			
Етп.	Кільк.	Архив № док.	Підпис
Разробив	Кривчик А.В.		
Перевірив	Кучеренко Л.В.		
Керівник	Кучеренко Л.В.		
Н. контроль	Масельська І.В.		
ОпONENT	Ланкевич О.Д.		
Затвердив	Швець В.В.		
План на відм. +5,800...+14,500. План покрівлі (М 1:100)			ВНТч, гр. Б-23нз

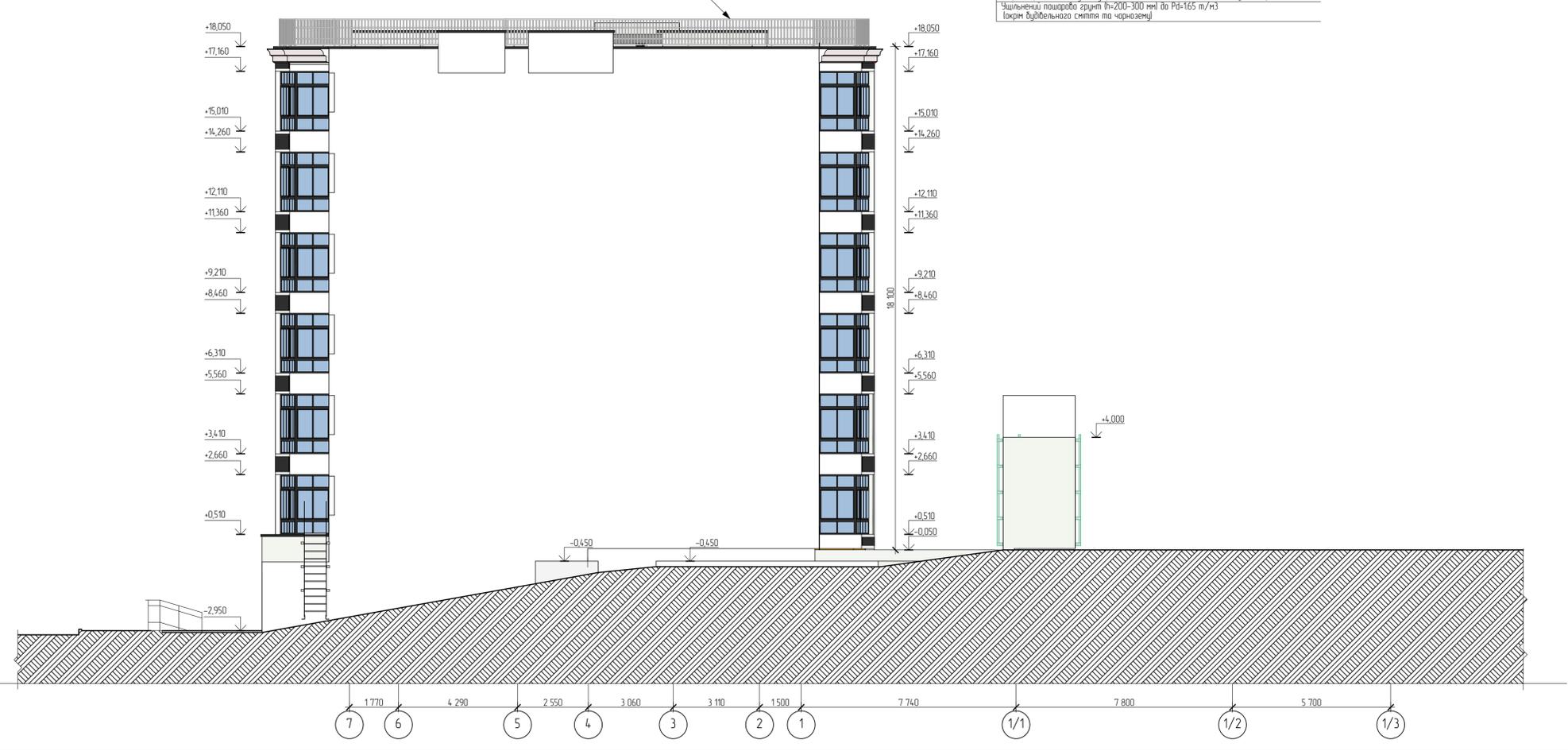
Розріз 1-1



Деталь утеплення стін

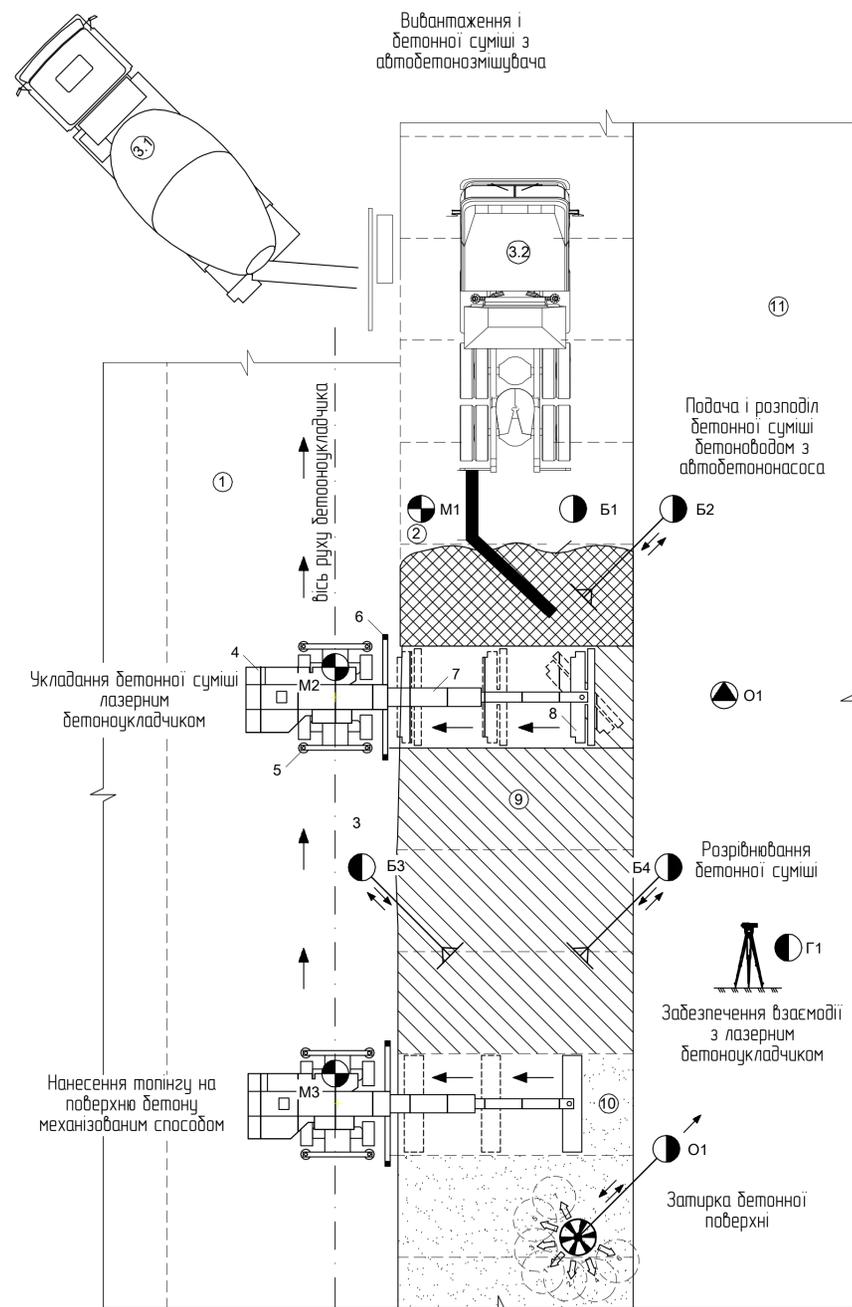


Фасад 7-1/3



- Товщина теплоізоляційного шару прийнята згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2021 стосовно кліматичних умов Хмельницької обл.
- Утеплення зовнішніх стін - мінераловатні плити ($\lambda=0,04$ Вт/м·К⁰; зростає горючості НГ). Система теплоізоляції фасадів повинна забезпечувати непоширення вогню. Здатність системи поширювати вогонь по фасаді оцінюють за результатами натурних вогневих випробувань (згідно ДСТУ Б.В.11-19:2007 та ДСТУ Б.В.11-22-2009). Випробування проводили до початку будівельно-монтажних робіт.
- Товщина теплоізоляційного шару зовнішніх стін - 160 мм, міжквартирних перегородок - 100 мм, екранів балконів та лоджій, приєднаних до приміщень квартири - 200 мм, приміщень квартир, що межують з неопалювальними приміщеннями - 100 мм, вентканалів вище рівня покрівлі - 100 мм.

08-11МКР.020 - АР				
Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд щільного застосу населення, розміщених в житлових будівлях				
Етп	Кільк	Архит	№ док	Підпис
Разробив	Курчак	А.В.		
Перевірив	Курчак	А.В.		
Керівник	Курчак	А.В.		
Н. контроль	Масельск	І.В.		
ОпONENT	Лажечка	О.Д.		
Затвердив	Швець	В.В.		
Багатоквартирний житловий будинок		Стаття	Аркш	Аркшів
		п	2	
Розріз 1-1. Фасад 7-1/3 (М 1100) Деталь утеплення стін (М 120)		ВНТЧ, зр. Б-23мэ		



Умовні позначення:

А – Улаштування бетонного покриття лазерним бетоноукладальником
 Б – Улаштування топізгобого покриття
 1 – Робоча площадка; 2 – Підготовлена поверхня під укладання бетонної суміші;
 3.1 – Автобетонозмішувач;
 3.2 – Автобетононасос;
 4 – Верхня рама з поворотом на 360°;
 5 – Ходова частина з гідравлічними стабілізаторами; 6 – Система швидкого перенесення відмітки готової підлоги; 7 – Телескопічна стріла; 8 – Робочий блок з віброрейкою; 9 – Ділянка свіжеукладеної бетонної суміші; 10 – Топінг; 11 – Готове бетонне покриття

Б1 – Б4 – Бригади бетонярів (4 чол.);
 М1 – Машиніст бетонозмішувача/ водії (1 чол.);
 М1...М3 – Машиністи бетоноукладальників (2 чол.);
 О1 – Оператор затирочної машини (1 чол.);
 Л1 – Особа, відповідальна за виконання робіт (1 чол.);
 Г1 – Геодезист (1 чол.)

Режим роботи:

Режим роботи 2-х змінний. Протягом зміни допускається дві перерви тривалістю до 15 хвилин кожна. Перерви узгоджуються із технологічними операціями або завершенням етапів бетонування.

Графік виконання робіт з улаштування підлог товщиною 200 мм з бетону В20 на одній захватці (площа бетонування 520 м²)

№	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудо-місткість нормативна (люд.-год.)	Трудо-місткість прийнята (люд.-год.)	Склад ланки	Години																																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	2	3	4	5	6	7	8																																
1	Встановлення напрямних, розмітка основи, улаштування маяків, підготовка обладнання	м²	520,00	15,63	16,0	Бетоняр: Зр – 3, 4р – 1, 5р – 1	4x2 2																																
2	Армування	м²	520,00	71,46	72,0	Бетоняр:	4x2 9																																
3	Подача і розрівнювання бетону	м²	520,00	34,61	32,0	Зр – 3, 4р – 1, 5р – 1	4x2 1																																
4	Ущільнення і вирівнювання бетонної суміші	м²	520,00	84,49	80,0	Зр – 3, 4р – 1, 5р – 1	4x2 3																																
5	Загладжування і затирка бетонної суміші	м²	520,00	38,47	38,0	Бетоняр: 4р – 1	4x2 3																																
6	Шліфування бетонної поверхні	м²	520,00	51,12	52,0	Бетоняр: 4р – 2	4x2 13																																
Разом трудозатрати, люд.-год.				295,78	290,00																																		

Технологія влаштування бетонної підлоги із зміцненим верхнім шаром



Вказівки до виконання робіт (продовження):

4. Довжина захватки має забезпечувати безперервну роботу бригади протягом зміни, а ширина має бути максимально можливою, але не більше шести метрів. Бетонування захваток здійснюється через одну в послідовності їх нумерації.
 5. Армування в бетонних підлогах виконується відповідно до проекту. Довжина перекриття арматурних стержнів повинна бути не менше 40φ робочої арматури. Верхній і нижній шару армування з'єднуються в'язальним дротом. Перев'язування здійснюється через чотири чарунки на п'яту. У місцях посилення крок стержнів робочої арматури зменшується до 100X100 мм.
 6. Затирка і шліфування можуть здійснюватися одночасно на одній захватці.
 7. Контроль якості робіт з улаштування бетонних підлог здійснюється прорабом або майстром із залученням спеціальної будівельної лабораторії. Перелік процесів, робіт і конструкцій, що підлягають контролю, наведено в ПЗ роботи.

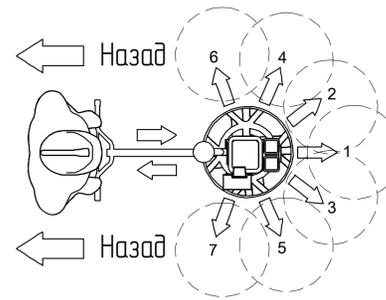
Вказівки до виконання робіт:

1. Роботи виконуються на II захватках (I – площею 520 м²; II – площею 702 м²) в двозмінному режимі роботи.
 2. Робітники повинні добре знати сигнали узгодження. Під час роботи кожен повинен вважати сигнали затвердження дійсними для виконання.
 3. Розмітка основи, підготовленої для улаштування бетонних підлог, а також встановлення опалубки, арматури та напрямних здійснюється залежно від розмірів підлоги в приміщенні та довжини вібруючої рейки і приймається шириною – 4,88 м.

Основні виробничі обов'язки під час виконання робіт:

Машиніст автобетонозмішувальної установки (М3) – здійснює подачу автобетонозмішувача під завантаження-розвантаження, виконує вивантаження бетонної суміші, використовує механізми та агрегати згідно з призначенням відповідно до інструкцій заводів-виробників. Очищає дарадан автобетонозмішувача і промиває розвантажувальний жолоб у спеціально відведеному місці.
 Бетоняр (Б1) – розподіляє бетонну суміш по робочій поверхні за допомогою поворотного розвантажувального жолоба, забезпечуючи його поворот у горизонтальній площині на 180°. Регулює подачу бетонної суміші. Вимоги до кваліфікації бетоняра – 1...2 розряд.
 Бетоняр (Б2) – розподіляє бетонну суміш по робочій поверхні вручну за допомогою інструменту. Вимоги до кваліфікації бетоняра – 3 розряд.
 Бетоняри (Б3, Б4) – загладжують (вирівнюють) бетонну суміш за допомогою ручного інструменту. Вимоги до кваліфікації бетоняра – 3 розряд.
 Оператор (О1) – виконує затирку бетонної поверхні. Вимоги до кваліфікації оператора – 3 розряд.
 Машиніст бетоноукладальника (М2) – керує лазерною бетоноукладальною машиною, виконує розрівнювання і відроуцільнення бетонної суміші за захватками (картами). Вимоги до кваліфікації машиніста – 3 розряд.
 Машиніст установки нанесення топізгу (М3) – керує топізговою установкою, виконує нанесення топізгу за захватками (картами). Вимоги до кваліфікації машиніста – 3 розряд.
 Особа, відповідальна за виконання робіт (О1) – призначається наказом з числа майстрів або виконробів підрядної організації. Здійснює загальне керівництво виробничо-господарською діяльністю ділянки. Відповідає за своєчасне і безпечне виконання робіт. Контролює якість виконаних робіт.
 Інженер-геодезист (Г1) – відповідає за дотримання точності під час бетонних робіт.

Оператор затирочної машини



Техніко-економічні показники (ТЕП) для бетонної підлоги

Показник	Одиниця виміру	Значення
Площа бетонування	м²	520
Товщина бетонного шару	мм	200
Марка бетону	–	В25
Загальна трудоємність робіт	люд.-год.	138,2
Середня трудоємність на 1 м³	люд.-год./м³	0,27
Кількість робітників у бригаді	осіб	5
Тривалість робіт на одній захватці	годин	8
Витрата бетонної суміші	м³	104,0
Орієнтовна вартість бетонної суміші	грн	312000,0
Витрата топізгу	кг	2080,0
Орієнтовна вартість топізгу	грн	41600,0
Капітурисна вартість 471214 тис. грн.		

08-11МКР.020 – ПВР			
Оцінка архітектурно-планувальних особливостей споруд шкільного запису населення, розміщених в житлових будівлях			
Змін	Кільк.	Аркши № док.	Підпис
Разробив	Курченко А.В.		
Перевірив	Курченко А.В.		
Керівник	Курченко А.В.		
Н. контроль	Масюк І.В.		
Опонець	Панкевич О.Д.		
Затвердив	Швець В.В.		

Багатоквартирний житловий будинок		
Сторінка	Аркши	Аркши
п	2	Аркши

Технологічна карта на влаштування монолітних бетонних підлог (М 1100)
 ВНТЧ, зр. Б-23мз

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи

Кримняк А.В.

на тему:

«ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ, РОЗМІЩЕНИХ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ»,

Робота виконана відповідно до завдання. Містить 18 листів креслень, пояснювальну записку та презентацію (ілюстративний матеріал і графічна частина).

Виконана робота Кримняк А. «ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ, РОЗМІЩЕНИХ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ» присвячене актуальним проблемним питанням забезпечення населення об'єктами цивільного захисту. Забезпечення надійної та безпечної інфраструктури укриттів є ключовим аспектом захисту населення, особливо в умовах військового конфлікту. Тому проєктування укриттів у житлових будівлях є необхідним та актуальним заходом.

Безпосередня реалізація мети та завдань дослідження загалом логічно розкриває суть актуальних проблем ефективного використання споруд цивільного захисту.

Зміст роботи відображає логічну та послідовну структуру викладу. У роботі значна увага приділяється принципам реконструкції та організації території житлової забудови з метою ефективного його використання. Варто зауважити, що робота містить ретельний літературний та інформативний огляд численних праць закордонних та вітчизняних вчених, а також актуальної статистики, щодо укриттів в містах України. Слід відмітити особистий вклад здобувачки, яка застосувала багатокритеріальний аналіз для порівняння потенціалу укриття ; що особливо цінно.

Магістерська кваліфікаційна робота складає повне уявлення про зміст роботи, структуру, відображає основні положення із кресленнями, схемами, графіками і таблицями, а також розкриває мету та задачі поставлені в роботі, практичне значення та висновки виконаної роботи.

Разом із тим до роботи є певні зауваження:

1. Найвні незначні недоліки в оформленні;
2. Бажано було б більше уваги приділити економічній складовій роботи.

ВИСНОВОК: Не дивлячись на це, є всі підстави вважати, що магістерська кваліфікаційна робота за своєю актуальністю та вирішенням поставлених задач, теоретичним рівнем і практичною корисністю, обґрунтованістю одержаних результатів повністю відповідає вимогам до магістерських кваліфікаційних робіт ВНТУ, а Кримняк А.В., заслуговує на присвоєння ступеня магістра будівництва за спеціальністю 192- «Будівництво та цивільна інженерія» та оцінку «А».

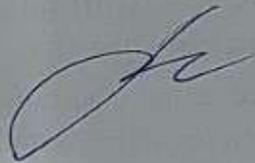
керівник магістерської кваліфікаційної
роботи

к.т.н., доцент кафедри

Будівництва, міського

господарства та

архітектури



Лілія КУЧЕРЕНКО

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу Кримняк А
на тему: «ОЦІНКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ
ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ,
РОЗМІЩЕНИХ В ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ».

Магістерська кваліфікаційна робота виконана відповідно до завдання. Зміст та структура роботи відповідає даній темі. Тема роботи актуальна та відповідає тематиці кафедри будівництва, міського господарства та архітектури. Робота містить пояснювальну записку та графічну частину (18 листів креслень). У пояснювальній записці 5 розділів, список використаних джерел та додатки.

У першому розділі роботи розглянуто сучасний стан теорії та практики влаштування споруд цивільного захисту населення в житловій забудові. Другий розділ присвячено оцінці архітектурно-планувальних особливостей споруд цивільного захисту населення житлового фонду міст України. У третьому розділі виконано аналіз і узагальнення результатів досліджень. А також застосовано багатокритеріальний аналіз. У четвертому розділі висвітлено архітектурно-будівельні рішення об'єкта, що включають безпосередню характеристику об'єкту, розробки генерального плану, архітектурно-планувальні та конструктивні рішення. заслуговує уваги виконане дослідження доступності території об'єкта для маломобільних груп населення. В п'ятому розділі виконано економічний розрахунок кошторисної вартості зведення шестиповерхового будинку.

Зауваження.

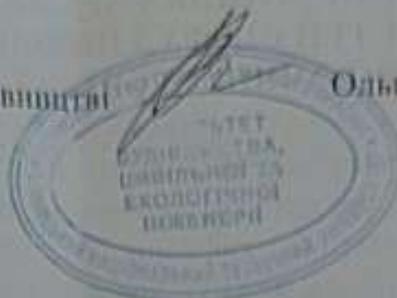
1. Наявні незначні недоліки у оформленні;
2. Бажано було б більш детально пропрацювати економічну частину. А саме: виконати розрахунок економічної ефективності запропонованих рішень зі зведення укриття в будівлі.

В цілому робота справляє дуже позитивне враження, оскільки повно вирішує поставлені задачі. А тема роботи надзвичайна, актуальна у військовий час. Також результати отримані в роботі демонструють уміння аналізувати необхідні літературні та інформаційні джерела, приймати обґрунтовані інженерні, технічні та технологічно-організаційні рішення. Магістерська кваліфікаційна робота виконана із застосуванням стандартних комп'ютерних програм (AutoCAD, АВК, ArchiCAD). Оформлення роботи та графічні матеріали відповідають вимогам діючих стандартів.

Вважаю, що магістерська кваліфікаційна робота відповідає вимогам стандартів вищої освіти, робота виконана на доброму рівні: відмінно «А», здобувачка Кримняк Аліна заслуговує присудження ступеня магістра

будівництва за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія за ОПП
«Промислове та цивільне будівництво».

к.т.н., доцент кафедри
Інженерні системи в будівництві



Ольга ПАНКЕВИЧ