МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота / проект

другий магістерський рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Особливості влаштування бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України**

Виконав: студент __2__ курсу, група 8.1923-пцб-1
спеціальності ___192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)

_____Рогожніков Р.Є._____
(призвище та ініціали)

Керівник доцент кафедри ПЦБ, к.т.н. Мішук К.М.___
(посада, вчене звання, науковий ступінь, призвище та ініціали)

Рецензент к.т.н. Шокарев Є.О._____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, призвище та ініціали)

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)

Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)

Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри *промислового та цивільного будівництва*
проф. І.А. Арутюнян
"___" _____ 20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Рогожнікову Роберту Євгенійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Особливості влаштування бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України

керівник роботи Мішук Катерина Миколаївна, доц., к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від "30" 09 2024 року № *1486-с*

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи *грудень 2024р.*

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи актуальність обраного напрямку досліджень всучаснх умовах, перспективи впровадження пропозицій, завдання до виконання обраних досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, розділ 1 – Класифікація та стандарти на влаштування бомбосховищ та укриттів в Україні, розділ 2 – Норми на проєктування бомбосховищ та укриттів , розділ 3 – Особливості облаштування укриттів для закладів освіти у прифронтових містах України, Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Мішук К.М., доц. кафедри		
Розділ 2	Мішук К.М., доц. кафедри		
Розділ 3	Мішук К.М., доц. кафедри		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1	1.09.2024 - 1.10.2024	
2	Розділ 2	2.10.2024 – 15.11.2024	
3	Розділ 3	16.11.2024 – 30.11.2024	
4	Перевірка роботи	01.12.2024 - 11.12.2024	

Студент _____ Рогожніков Р.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту) _____ Мішук К.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Данкевич Н.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Рогожніков Р.Є. Особливості влаштування бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник К.М. Мішук. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2024.

У роботі досліджені особливості влаштування бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України в умовах активних військових дій. Проаналізований поточний стан існуючих споруд цивільного захисту, оцінена їх ефективність у забезпеченні безпеки населення, а також виявлені основні проблеми, пов'язані з їх проєктуванням, будівництвом та експлуатацією. У контексті сучасних загроз, що виникають під час війни, приділена увага адаптації існуючих укриттів до нових типів військових атак, таких як ракетні удари, артилерійські обстріли та авіаудари.

Ключові слова: захисні споруди цивільного захисту, укриття, сховища, споруди подвійного призначення.

Список публікацій магістранта:

1. Мішук К.М., Рогожніков Р.Є. Покращення або реконструкція існуючих бомбосховищ України до сучасного стану. Тези у збірнику наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2024»: у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя: ЗНУ, 2024. Т.5. 567 с. С. 322 – 324. URL: https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc//2009/25_06_2024_tom_5_2024_r__k_10_06_2024_korr_13_06__1_-szhatyj.pdf

ABSTRACT

Rogozhnikov R.Peculiarities of Setting up Bomb-Shelters and Coverture in the Front-Line Cities of Ukraine.

Qualifying final work for obtaining a higher education master's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor K. Mishuk, Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2024.

The article examines the special features of bomb shelters and shelters in the front-line cities of Ukraine in the conditions of active military operations. The current state of existing civil defense structures was analyzed, their effectiveness in ensuring the safety of the population was assessed, and the main problems associated with their design, construction and operation were identified. In the context of modern threats arising during war, attention is paid to the adaptation of existing shelters to new types of military attacks, such as missile strikes, artillery barrages, and airstrikes.

Key words: civil protection defense structures, shelters, storage facilities, dual purpose structures

List of postgraduate publications:

1. Мішук К.М., Рогожніков Р.Є. Покращення або реконструкція існуючих бомбосховищ України до сучасного стану. Тези у збірнику наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2024»: у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя: ЗНУ, 2024. Т.5. 567 с. С. 322 – 324. URL: https://sites.znu.edu.ua/stud-sci-soc//2009/25_06_2024_tom_5_2024_r__k_10_06_2024_korr_13_06__1_-szhatyj.pdf

ЗМІСТ

ВСТУП…… 6
1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СТАНДАРТИ НА ВЛАШТУВАННЯ БОМБОСОВИЩ ТА УКРИТТІВ В УКРАЇНІ ……. 9
1.1 Класифікація і захисні характеристики захисних споруд цивільного захисту ……. 9
1.2 Особливості влаштування захисних споруд ……17
2 НОРМИ НА ПРОЄКТУВАННЯ БОМБОСХОВИЩ ТА УКРИТТІВ ……. 28
2.1 Місткість та об’ємно - планувальні рішення …….. 28
2.2 Особливості проєктування захисних споруд цивільного захисту …….. 41
2.3 Норми на проєктування інженерного обладнання захисних споруд цивільного захисту ……50
3 ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ УКРИТТІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ У ПРИФРОНТОВИХ МІСТАХ УКРАЇНИ ……58
3.1 Вимоги облаштування укритів для закладів освіти ……58
3.2 Заходи з підготовки приміщення під укриття для закладів освіти ……...69
3.3 Організації внутрішнього простору укриттів для закладів освіти ……... 77
ВИСНОВКИ ……85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …….86

ВСТУП

Актуальність теми дослідження обумовлена складною ситуацією в Україні, яка виникла внаслідок агресії Росії. Постійні обстріли, ракетні удари та інші форми ворожих атак створюють значну загрозу для життя і здоров’я мирного населення, зокрема у прифронтових містах, де ризик обстрілів та бомбардувань є особливо високим.

У таких умовах важливою є наявність і належне функціонування системи укриттів та бомбосховищ, які забезпечують захист громадян від різноманітних загроз. Бомбосховища, укриття, спеціальні підземні споруди та адаптовані для захисту приміщення мають стати важливою складовою інфраструктури таких населених пунктів. Це дозволяє не лише забезпечити безпеку в разі надзвичайних ситуацій, а й підвищити стійкість міста до зовнішніх загроз.

Актуальність дослідження також зумовлена необхідністю вдосконалення наявної системи укриттів, їх адаптації до нових умов війни, покращення технологічних аспектів проєктування та влаштування таких споруд, врахування специфіки прифронтових зон.

Ці дослідження мають на меті не лише виявити актуальні проблеми та недостатки в облаштуванні таких об'єктів, а й запропонувати конкретні рекомендації для їх покращення, що сприятиме підвищенню рівня безпеки і зменшенню ризиків для цивільного населення в умовах війни в Україні.

Метою роботи є аналіз особливостей влаштування бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України, вивчення ефективності існуючої інфраструктури захисту населення від наслідків воєнних дій, а також розробка рекомендацій щодо вдосконалення проєктування, будівництва та експлуатації таких споруд в умовах підвищеної загрози.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлені і вирішені наступні завдання:

– проведена оцінка поточного стану бомбосховищ і укриттів у прифронтових містах України;

– проведен аналіз специфічних вимог до влаштування укриттів в умовах постійних військових загроз;

– визначені проблеми та обмеження у наявній системі укриттів;

– визначені особливості облаштування укриттів для закладів освіти у прифронтових містах України;

– наведені заходи щодо покращення функціональності та доступності укриттів для населення;

– розроблені заходи з підготовки приміщення під укриття для закладів освіти;

– наведені приклади організації внутрішнього простору укриттів для закладів освіти;

Таким чином, мета роботи полягає у сприянні підвищенню рівня безпеки населення в прифронтових містах через вдосконалення інфраструктури захисту від наслідків воєнних дій.

Об'єкт дослідження є інфраструктура бомбосховищ та укриттів у прифронтових містах України.

Предметом дослідження є процеси проєктування, влаштування, модернізації та експлуатації бомбосховищ і укриттів у прифронтових містах України.

Методи дослідження базуються на використанні доступних джерел вивчення будівельних стандартів, технічних документів та інструкцій, що регламентують проєктування та влаштування бомбосховищ і укриттів в Україні. Метод моделювання – розробка прикладів організації внутрішнього простору укриттів для закладів освіти; що дозволяє візуалізувати можливі варіанти покращень. Системний підхід – вивчення бомбосховищ і укриттів як частини більш широкої системи цивільного захисту, що охоплює різні аспекти безпеки, інфраструктури та управління кризовими ситуаціями.

Наукова новизна. Обґрунтована оцінка актуального стану бомбосховищ та укриттів у прифронтових зонах України з акцентом на їх практичне використання під час активних бойових дій, враховуючи специфіку їх утримання та доступність для цивільного населення.

Практичне значення одержаних результатів. Формулювання конкретних заходів щодо покращення інфраструктури бомбосховищ та укриттів в умовах війни, що можуть бути використані для підвищення рівня безпеки населення в прифронтових містах України в майбутньому.

Відомості про апробацію результатів роботи. Основні положення роботи докладалися на науково-практичній конференції «Молода наука-2024».

Відомості про публікації здобувача.

1. Покращення або реконструкція існуючих бомбосховищ України до сучасного стану. Збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2024»: у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя: ЗНУ, 2024. Т.5. 567 с. С. 322 – 324.

Структура та обсяг магістерської роботи. Робота складається з вступу, трьох основних розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота викладена на 89 сторінках, 6 таблиць, 34 рисунка. Для написання даної роботи використано 39 літературних джерела.

1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СТАНДАРТИ НА ВЛАШТУВАННЯ БОМБОСОВИЩ ТА УКРИТТІВ В УКРАЇНІ

1.1 Класифікація і захисні характеристики захисних споруд цивільного захисту

Згідно з Кодексом цивільного захисту [1], захисні споруди цивільного захисту це інженерні конструкції, призначені для охорони населення від небезпечних факторів, що виникають унаслідок надзвичайних ситуацій, військових дій або терористичних актів. Відповідно до статті 32 Кодексу, до таких споруд належать сховища та протирадіаційні укриття [2].

Сховище – це герметична конструкція, яка забезпечує захист людей, створюючи умови, що виключають вплив небезпечних факторів під час надзвичайних ситуацій, бойових дій або терористичних актів.

Укриття – це приміщення, призначені для використання як сховище під час надзвичайних ситуацій, наприклад, обстрілів. Найпростішими варіантами є цокольні та підвальні приміщення будинків, підземні паркінги та переходи, особливо якщо вони мають кілька виходів, один з яких виходить за межі будівлі.

Бомбосховища – це інженерні конструкції, призначені для укриття людей у різних кризових ситуаціях, включаючи військові конфлікти та загрози з боку хімічної, біологічної чи ядерної зброї. Для забезпечення ефективного та надійного захисту громадян розроблені нормативи та стандарти, які регулюють вимоги до таких притулків.

Протирадіаційне укриття – негерметична споруда, що забезпечує захист від іонізуючого опромінення у випадку радіоактивного забруднення території.

Для захисту людей від різних небезпечних факторів, які можуть виникати під час надзвичайних ситуацій у мирний час, а також у період особливих обставин,

використовуються також споруди подвійного призначення і найпростіші укриття.

Споруда подвійного призначення – це наземна або підземна конструкція, що може виконувати свої основні функції та водночас забезпечувати захист населення.

Найпростіше укриття – це фортифікаційна конструкція або підвальне приміщення, яке знижує ризики ураження людей внаслідок небезпечних ситуацій та дій засобів ураження під час особливого періоду.

Зазвичай такі приміщення використовуються як магазини, спортзали, склади тощо. Власники повинні бути обізнані про призначення своїх приміщень на період надзвичайної ситуації і бути готовими надати доступ людям. Рекомендується заздалегідь узгодити контакт з власниками та записати їхні номери телефонів. Жителі міст з метрополітеном також можуть шукати укриття на платформах станцій або в переходах.

Будівництво бомбосховищ, радіаційних укриттів чи підземних приміщень має здійснюватися згідно з українським законодавством, що встановлює стандарти проєктування інженерних конструкцій [3]. Бомбосховища зазвичай розташовуються у стратегічно важливих місцях, таких як прифронтових міста або об'єктах військового та політичного значення. У разі кризи чи початку збройного конфлікту ними користуються:

– мешканці поблизу укриття;

– особи з обмеженою рухливістю та медичний персонал;

– представники влади;

– працівники, які забезпечують функціонування бомбосховища;

– інші члени громади.

Місткість бомбосховищ залежить від їхнього розташування, чисельності населення та призначення в мирний час. Вони бувають малогабаритні для менше ніж 150 осіб, середньої ємності 150-600 осіб та великі понад 600 осіб. Бомбосховища можуть бути як вбудованими, так і автономними, а також швидкорозгорнутими або заздалегідь збудованими.

Основні вимоги до бомбосховищ:

– у бомбосховищах повинні бути передбачені два виходи;

– обов’язково має бути встановлена система вентиляції;

– потрібен резервуар з запасом води;

– чітко визначено, на який період і для скількох людей призначене кожне укриття;

– розрахунок запасів води та кисню повинен відповідати тривалості перебування;

– вибір місця для будівництва має виключати ризик затоплення;

– споруди слід розташовувати у зонах з високою щільністю населення;

– передбачене влаштування вбудованих бомбосховищ під малоповерховими будинками;

– окремі притулки повинні розміщуватися на відстані, що перевищує висоту сусідніх будівель;

– заборонено прокладати підземні комунікації під притулком, включаючи газопроводи та водопроводи;

– необхідно забезпечити захист від впливу хімічної, біологічної та ядерної зброї;

– в укритті мають бути аварійні виходи;

– забезпечити санітарні та гігієнічні умови для перебування людей у притулку.

Законодавчі вимоги [4, 5] спрямовані на проєктування компактних захисних споруд, здатних у разі необхідності вмістити певну кількість людей і ефективно використовуватися в мирний час. Якщо стандарти не визначають конкретного призначення укриття, його використання повинно бути узгоджене з місцевою владою. Усередині бомбосховища встановлюються звичайні двері, а також передбачаються спеціальні фіксації для їх утримання під час вибухів. Якщо споруда розміщена на першому поверсі або під землею, використовуються захисні конструкції, такі як стінки-екрани або поворотні двері на 90 градусів, для забезпечення захисту входу.

Підлягають укриттю у сховищах:

– працівники найбільшої зміни суб'єктів господарювання, які належать до відповідних категорій цивільного захисту та розташовані в зонах можливих значних руйнувань, що продовжують свою діяльність під час особливого періоду;

– персонал атомних електростанцій і інших ядерних установок, а також працівники підприємств, що забезпечують їх функціонування;

– працівники найбільшої зміни суб'єктів, важливих для цивільного захисту, розташованих за межами зон можливих значних руйнувань, а також черговий персонал підприємств, що забезпечують життєдіяльність міст, віднесених до відповідних груп цивільного захисту;

– хворі та медичний і обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, які не можуть бути евакуйовані у безпечне місце.

Підлягають укриттю у протирадіаційних укриттях:

– населення міст, не включених до груп цивільного захисту, а також населення, евакуйоване з міст і зон можливих значних руйнувань;

– працівники суб'єктів господарювання, що належать до першої та другої категорій цивільного захисту і розташовані за межами зон можливих значних руйнувань, які продовжують свою діяльність під час війни;

– працівники підприємств, що знаходяться в зонах можливих руйнувань або небезпечного радіоактивного забруднення навколо атомних електростанцій;

– населення міст, не включених до груп цивільного захисту, а також населення, евакуйоване з міст і зон можливих значних руйнувань.

– хворі та медичний і обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, розташованих поза зонами можливих значних руйнувань, а також закладів, що продовжують свою діяльність у військовий час.

У швидкоспоруджуваних захисних спорудах, найпростіших укриттях та спорудах подвійного призначення: населення міст, віднесених до груп цивільного захисту, яке не може бути евакуйоване у безпечне місце, а також людей з інших населених пунктів.

Захисні споруди цивільного захисту – бомбосховища, укриття та споруди подвійного призначення проєктуються та зводяться так, щоб протягом певного часу (до 48 годин) забезпечити комфортні умови для перебування людей, які потребують укриття, а також надати необхідний рівень захисту від можливих небезпечних факторів, що можуть виникнути внаслідок надзвичайних ситуацій, військових дій або терористичних актів. На рисунке 1.1 наведена класифікація захисних споруд.



Рисунок 1.1 – Класифікація захисних споруд

Особи, які підлягають укриттю у сховищах:

– працівники найбільшої зміни суб’єктів господарювання, що відносяться до відповідних категорій цивільного захисту в зонах можливих значних руйнувань, які продовжують роботу під час особливого періоду;

– персонал атомних електростанцій та інших ядерних установок;

– працівники суб’єктів, важливих для цивільного захисту, розташованих поза зонами руйнувань, а також черговий персонал підприємств, що забезпечують життєдіяльність міст;

– хворі та медичний персонал закладів охорони здоров’я, які не можуть бути евакуйовані.

У протирадіаційних укриттях:

– працівники суб’єктів цивільного захисту, які знаходяться поза зонами можливих руйнувань, що продовжують свою діяльність у військовий час;

– працівники підприємств у зонах можливих руйнувань або значного радіоактивного забруднення;

– населення міст, що не входять до груп цивільного захисту, та евакуйовані особи з небезпечних зон;

– хворі та медичний персонал закладів охорони здоров’я, що продовжують діяльність під час військових дій.

У найпростіших укриттях і спорудах подвійного призначення:

– населення міст, що відносяться до груп цивільного захисту, яке не підлягає евакуації, а також людей з інших населених пунктів;

Утримання фонду захисних споруд в готовності до використання забезпечується їх балансоутримувачами.

Якщо одна захисна споруда використовується кількома суб’єктами господарювання, вони беруть участь в її утриманні відповідно до договорів з балансоутримувачем.

Балансоутримувачі можуть організовувати утримання та експлуатацію сховищ як протирадіаційних укриттів, якщо немає потреби в їх використанні згідно з вимогами щодо утримання і експлуатації захисних споруд.

Для раціонального використання захисних споруд у житлових будинках та будівлях громадського призначення, включаючи заклади освіти та охорони здоров'я, рекомендується проєктувати споруди подвійного призначення (СПП), які: призначені для основного функціонального використання з метою задоволення суспільних або господарських потреб та мають захисні властивості сховищ або протирадіаційних укриттів та спроєктовані, збудовані або адаптовані для забезпечення умов тимчасового перебування людей під час надзвичайних ситуацій, військових дій чи терористичних актів.

У таблиці 1.1 наведений клас і захисні характеристики сховищ [3].

Таблиця 1.1 – Клас і захисні характеристики сховищ

№ з.п.	Розміщення сховищ, СПП із захисними властивостями сховищ	Клас сховища, СПП із захисними властивостями сховищ	Захисні властивості	
			Надмірний тиск повітряної ударної хвилі ΔP_{ex}, кПа	Ступінь послаблення радіаційного впливу (ступінь захисту) $A_з$
1	У межах проєктної забудови міст, віднесених до групи особливої важливості цивільного захисту	А-I	500	5 000
2	Окремо розташований об'єкт суб'єкта господарювання, віднесеного до категорії особливої важливості цивільного захисту (крім зазначених у пункті 1 цієї таблиці)	А-II	300	3 000
3	У межах проєктної забудови та санітарно-захисної зони атомних енергетичних об'єктів	А-III	200	5 000
4	У межах проєктної забудови територій та населених пунктів, віднесених до відповідних груп цивільного захисту, а також за межами проєктної забудови та санітарно-захисної зони атомних енергетичних об'єктів у зонах можливих значних (сильних) руйнувань (крім зазначених у 1 – 3 цієї таблиці)	А-IV	100	1 000

Продовження табл. 1.1

Розміщення ПРУ та СПП із захисними властивостями ПРУ	Група укриття	Захисні властивості	
		Надмірний тиск повітряної ударної хвилі ΔP_{ex}, кПа	Коефіцієнт послаблення радіаційного впливу (коефіцієнт захисту) $K_з$
У містах, віднесених до груп цивільного захисту, інших населених пунктах розташованих:			
1. У зоні можливих значних (сильних) руйнувань	П-1	100	1 000
У містах, не віднесених до груп цивільного захисту, інших населених пунктах, на об'єктах суб'єктів господарювання розміщених:			
2. У зоні можливих незначних (слабких) руйнувань навколо атомних енергетичних об'єктів	П-2	100	1 000
3. На решті території зони можливого небезпечного сильного радіактивного забруднення навколо атомних енергетичних об'єктів	П-3	100	500
4. У 30-кілометровій зоні (зоні спостереження) навколо атомних енергетичних об'єктів, а також у зонах можливого небезпечного сильного радіактивного забруднення за межами зон можливих руйнувань (за винятком зазначених у пункті 2 цієї таблиці)	П-5	100	200
5. Поза межами зон можливого небезпечного сильного радіактивного забруднення	П-6	100	100
На об'єктах суб'єктів господарювання першої та другої категорії цивільного захисту, населених пунктах, розміщених:			
6. У зонах незначних (слабких) руйнувань (за винятком зазначених у пункті 2 цієї таблиці)	П-4	100	200

Захисні споруди, в залежності від створених умов та їхніх захисних властивостей, поділяються на: сховища та протирадіаційні укриття [3].

Споруди подвійного призначення (СПП) повинні відповідати вимогам, встановленим будівельними нормами, згідно з обома функціональними призначеннями цих споруд. Балансоутримувач забезпечує підтримання захисних споруд та інших об'єктів, призначених для укриття населення, у належному стані для їх приведення у готовність до використання відповідно до встановлених вимог.

1.2 Особливості влаштування захисних споруд

Згідно з главою 7, статтею 32 Кодексу цивільного захисту, до захисних споруд цивільного захисту відносяться [2]:

– сховище;

– протирадіаційне укриття;

– швидкоспоруджена захисна споруда цивільного захисту.

Для захисту людей від певних небезпечних факторів, які можуть виникнути під час надзвичайних ситуацій у мирний час, а також під час дії засобів ураження в особливий період, також застосовуються:

– споруди подвійного призначення;

– найпростіші укриття.

Захисні споруди цивільного захисту, споруди подвійного призначення та найпростіші укриття формують фонд захисних споруд цивільного захисту і є засобами колективного захисту.

Захисні споруди та СПП проєктуються в залежності від оточуючої забудови як окремо розташовані, прибудовані або вбудовані [8].

Прибудовані та вбудовані захисні споруди та СПП розташовуються в підземних, цокольних та підвальних поверхах.

Окремо розташовані захисні споруди та СПП проєктуються заглибленими або частково заглибленими, враховуючи встановлені показники їх захисних властивостей.

При виборі способу розміщення відносно рівня землі необхідно враховувати геологічні, гідрогеологічні та інші умови.

Якщо захисні споруди та СПП або їх частини розташовані вище рівня землі, досягнення встановлених показників їх захисних властивостей може забезпечуватися за допомогою таких методів:

– обвалування ґрунтом;

– встановлення захисних екранів;

– використання багатошарових будівельних конструкцій.

Не дозволяється розташовувати захисні споруди та СПП:

– під виробничими та складськими приміщеннями, де є резервуари зі шкідливими рідинами, печі з розплавленими металами або іншими речовинами, руйнування яких може призвести до викиду і ураження людей, що перебувають у захисних спорудах;

– в приміщеннях з магістральними та іншими транзитними тепло- та водопроводами, якщо немає можливості їх двостороннього відключення, а також вводу електричної енергії високої напруги;

– на схилах, які не захищені від зсувів або інших небезпечних геологічних процесів, а також на територіях із виробками;

– на відстані менше нормативної протипожежної відстані ,але не ближче ніж 30 м від сховищ або складів з горючими речовинами та матеріалами. При цьому необхідно передбачити заходи для захисту сховища та підходів до нього від затоплення горючими речовинами або матеріалами;

– на відстані, що забезпечує стійкість захисних споруд до надлишкового тиску вибуху: від ємностей з вибухонебезпечними речовинами;

– від складів, де зберігаються вибухові матеріали [3].

У випадках стисненої забудови на території підприємств, що мають вибухонебезпечні речовини та вибухові матеріали, допускається зменшення відстані. Це можливо за умови підвищення захисних властивостей споруд у порівнянні з показниками, наведеними в таблицях 1.1, 1.2. Таке підвищення необхідно для забезпечення більшої стійкості до надлишкового тиску вибуху від вибухових речовин, враховуючи максимальний радіус евакуації населення та при наявності відповідного обґрунтування [8 - 11].

Захисні властивості сховищ повинні забезпечувати виключення або зменшення впливу таких прогнозованих небезпечних чинників:

– дії повітряної ударної хвилі від зброї масового ураження з визначеним надмірним тиском;

– дії повітряної ударної хвилі при використанні звичайних засобів ураження;

– проникнення уламків звичайних засобів ураження;

– вплив небезпечних хімічних речовин, радіоактивних матеріалів, бойових отруйних речовин та небезпечних біологічних агентів;

– вплив проникаючої радіації та іонізуючого випромінювання від радіоактивного забруднення повітря, води та території, з забезпеченням нормативного ступеня зниження радіаційного впливу;

– ризик катастрофічного затоплення для сховищ, розташованих у зонах можливого затоплення;

– вплив високих температур і продуктів горіння під час пожеж.

Перелік та необхідні мінімальні розрахункові параметри захисних властивостей сховищ і СПП визначаються в залежності від їх класу відповідно до таблиці 1.1 та місцезнаходження об'єкта будівництва.

Для додаткового підвищення захисних властивостей дозволяється використовувати:

– додаткове обкладання бетонними (залізобетонними) конструкціями;

– установку габіонів, заповнених сипучими матеріалами;

– обкладання споруд мішками з сипучими матеріалами, за умови їх надійної фіксації та збереження цілісності.

Радіус збору населення визначається з урахуванням пішохідної доступності до захисних споруд та СПП, враховуючи особливості місцевості та рельєфу:

– 300 м – для багатоповерхових, підвищено-поверхових та висотних забудов;

– 500 м – для середньоповерхових та малоповерхових забудов;

– 300 м – для підприємств, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту;

– -не більше 500 м – для інших підприємств.

Радіуси пішохідної доступності можуть бути уточнені у містобудівній документації.

Приклади захисних споруд цивільного захисту наведены на рисунках 1.2 -1.9



Рисунок 1.2 – Безпечне сховище в школі [12]

Так у м.Покрові на Дніпропетровщині зводять нове протирадіаційне укриття, яке буде вміщувати 900 осіб. Згідно з проєктом, укриття буде окремою підземною конструкцією висотою 2,7 м, з трьома виходами зі сходами та одним аварійним вертикальним виходом у вигляді тунелю. Запланований термін експлуатації становить 100 років. На поверхні планується озеленення території та створення спортивних майданчиків, рисунок 1.4 [13].

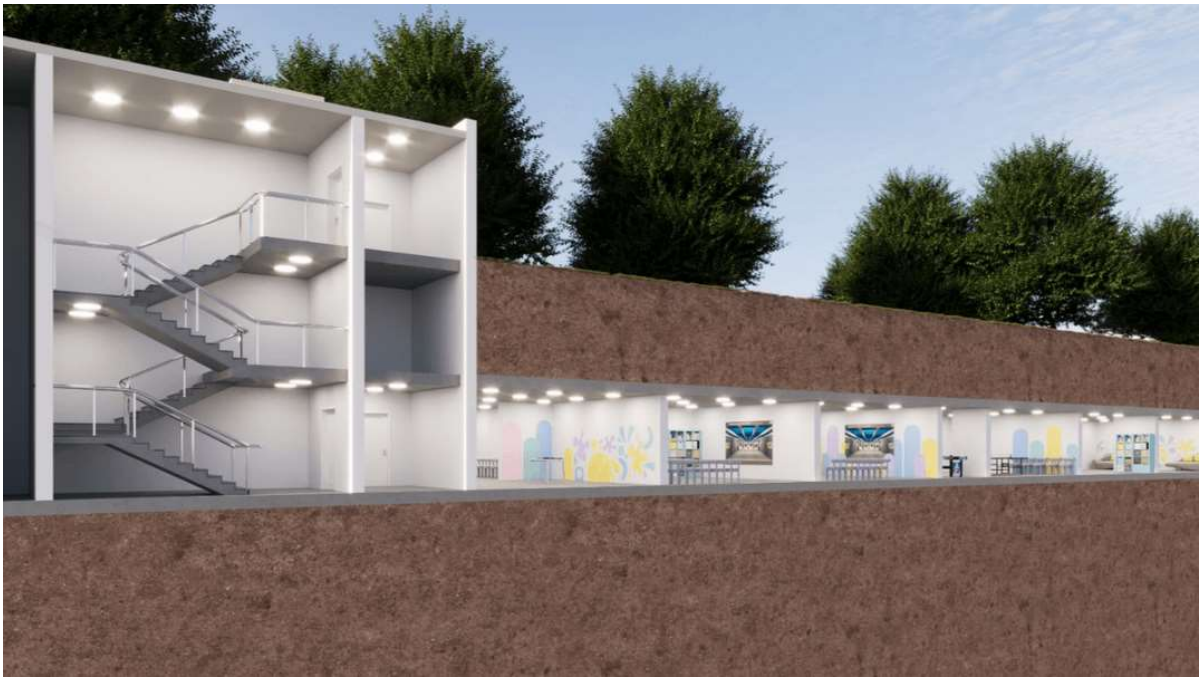


Рисунок 1.3 – Протирадіаційне укриття [13]



Рисунок 1.4 – Благоустрій території над протирадіаційним укриттям [13]



Рисунок 1.5 – Приміщення всередині протирадіаційного укриття [13]

У прифронтовому місті Запоріжжі розпочало роботу перше швидкозбірне бетонне сховище для торгівлі, яке було встановлено в районі бульвару Шевченка, рисунок 1.6.



Рисунок 1.6 – Модульне сховище у прифронтовому м. Запоріжжі [14]

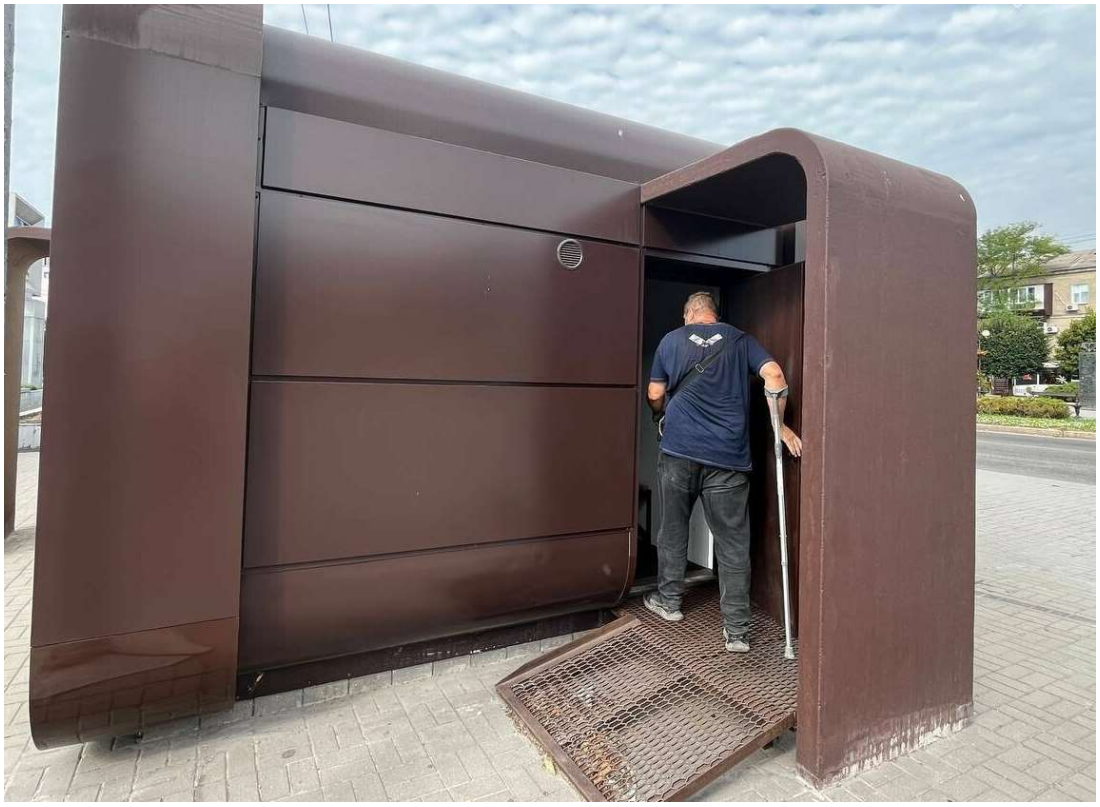


Рисунок 1.7 – Вхід у модульне сховище у прифронтовому м. Запоріжжі [14]



Рисунок 1.8 – Всередині модульного сховища у прифронтовому м. Запоріжжі

Цей малий архітектурний формат (МАФ) має дві частини: місце для торгівлі, де продають каву та чай, та само укриття [14]. Укриття призначене для захисту від уламків. Воно має два окремих входи та розраховане на 24 особи. Всередині встановлені кілька лавок і розетки. На вході буде електронний замок, що забезпечить автоматичне відкриття дверей під час повітряних тривог. Це перше укриття фінансоване бізнесом. Рішення про подальше встановлення подібних кіосків-укриттів буде прийматись на основі відгуків мешканців міста.

У прифронтовому місті Запоріжжя заплановано проєкти модульних сховищ які найблищим часом мають бути та які зможуть захистити мешканців міста, рисунок 1.9. Такі сховища фінансуватимуться приватними підприємствами.

Модульні укриття комбінованого типу будуть складатися з двох частин [15]:

– захисне приміщення, обладнане лавами та іншими необхідними елементами, яке мешканці зможуть використовувати як укриття;

– комерційне приміщення площею 12 кв. м для продажу товарів "народного споживання".

За планом, у таких укриттях під час повітряної тривоги зможуть перебувати до 25 осіб (без лавок).



Рисунок 1.9 – Проєкт модульного сховища у прифронтовому м. Запоріжжі

Пішохідні маршрути до захисних споруд та СПП мають відповідати вимогам доступності для маломобільних груп населення відповідно до [6, 7]. Вони повинні бути оснащені засобами безпеки, орієнтування та отримання інформації. Усі входи до сховищ повинні містити доступні інформаційні елементи про об’єкт відповідно до вимог [7].

Окремо розташовані та прибудовані захисні споруди і СПП повинні бути розміщені за межами зон можливих завалів від інших будівель, відповідно до розрахунків згідно з [8]. Якщо неможливо розмістити такі споруди за межами небезпечних зон, слід додатково забезпечити стійкість зовнішніх огороджувальних конструкцій до динамічних і статичних навантажень, які можуть виникнути внаслідок руйнування сусідніх будівель через небезпечні фактори.

Використання суміші фракцій щебню, гальки та каміння для обвалування та інших методів підвищення захисних властивостей забороняється.

Під час обстеження приміщень будівель під укриття у прифронтових містах рекомендовано враховувати вимоги щодо захисту населення від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій, таких як:

– дія повітряної ударної хвилі від звичайних засобів ураження та побічні ефекти сучасної зброї масового ураження;

– дія звичайних засобів ураження: стрілецька зброя, уламки гранат, артилерійські боєприпаси, авіаційні бомби;

– негативний вплив від інших будівель, споруд, інженерних мереж, зруйнування та аварії яких може призвести до травмування або загибелі людей, які підлягають укриттю;

– зовнішнє іонізуюче випромінювання у разі радіоактивного забруднення місцевості.

Для забезпечення захисту населення від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій та організації його життєзабезпечення об’єкти будівництва повинні відповідати таким основним вимогам:

– мають розташовуватися у підвальних, підземних або цокольних поверхах, а також, за наявності необхідних захисних властивостей огороджувальних конструкцій або можливості їх підвищення, – на першому поверсі;

– мають бути частиною основної будівлі закладу освіти або розташовані в безпосередній близькості до неї, рекомендується до 100 м;

– не повинні знаходитися поруч з великими резервуарами небезпечних хімічних, легкозаймистих, горючих та вибухонебезпечних речовин, а також водопровідними та каналізаційними магістралями, зруйнування яких може загрожувати травмуванням або загибеллю працівників і дітей;

– не підлягають негативному впливу ґрунтових, поверхневих, технологічних чи стічних вод;

– мають бути забезпечені електроживленням, штучним освітленням, а також системами водопостачання і каналізації. У разі відсутності водопостачання та каналізації в об’єктах будівництва необхідно передбачити окремі приміщення для встановлення виносних баків для нечистот;

– не повинні мати великих отворів у зовнішніх огороджувальних конструкціях; наявні отвори (крім дверних) мають бути закладені (наприклад, мішками з піском або ґрунтом, бетонними блоками, цегляною кладкою тощо).

– потрібно забезпечити не менше двох евакуаційних виходів, один з яких може бути аварійним. У випадку планування укриття в будівлі подвійного призначення або найпростішого укриття, яке розраховане на менше ніж 50 осіб, допускається наявність одного евакуаційного виходу.

У приміщеннях, призначених для перебування населення, яке підлягає укриттю, не повинні проходити водопровідні та каналізаційні магістралі, а також інші магістральні інженерні комунікації, за винятком внутрішньобудинкових мереж. Приміщення повинні мати рівну підлогу, придатну для розміщення лав, нар та інших місць для сидіння і лежання.

У приміщеннях заборонено зберігати легкозаймисті, хімічно та радіаційно небезпечні речовини, а також небезпечне обладнання, яке не підлягає демонтажу або не може бути демонтоване протягом 24 годин.

Висота приміщень, зокрема дверних отворів, повинна становити не менше 2 метрів, допускається не менше 1,8 м, якщо це передбачено проєктною документацією. Висота до виступаючих частин окремих будівельних конструкцій і інженерних комунікацій, окрім дверних отворів, має бути не менше 1,4 м. Ширина дверних отворів повинна становити не менше 0,9 м , але допускається не менше 0,8 м за проєктом. Перетворення дверних отворів будівельними конструкціями або інженерними комунікаціями не допускається.

Отвори на входах і виходах закриваються посиленими дверима з негорючих матеріалів – металевими або дерев'яними, оббитими залізом або захисними екранами – кам'яними, цегляними або залізобетонними висотою не менше 1,7 м.

Основні приміщення, призначені для укриття населення, повинні мати примусову або природну вентиляцію.

Потрібно забезпечити вільний доступ для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, або має бути технічна можливість дообладнання для забезпечення такого доступу протягом 24 годин.

Забезпечення необхідних захисних властивості для захисту від звичайних засобів ураження та зовнішнього іонізуючого випромінювання, встановлені для протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення з відповідними захисними характеристиками. Зазвичай ці властивості забезпечуються об'єктами зі стінами товщиною 2–2,5 цеглини або з цільних залізобетонних конструкцій з блоків або панелей товщиною від 56 см. Відповідні захисні властивості також може забезпечити шар ґрунту товщиною 67–78 см, де мішок з піском або ґрунтом, укладений поперек конструкції.

Якщо будівельні конструкції мають меншу товщину, їх захисні властивості можна підвищити шляхом додаткового обкладення мішками з ґрунтом або піском, встановлення екранів із залізобетоних панелей, блоків тощо або комбінованим методом.

Аналогічні методи рекомендовані для будівництва наземних, напівзаглиблених або заглиблених фортифікаційних споруд, що планується використовувати як найпростіші укриття.

2 НОРМИ НА ПРОЄКТУВАННЯ БОМБОСХОВИЩ ТА УКРИТТІВ

2.1 Місткість та об’ємно - планувальні рішення

Будівництво бомбосховищ, радіаційних укриттів та підземних приміщень повинно виконуватись відповідно до українського законодавства, яке визначає стандарти проєктування інженерних конструкцій [1 - 11].

Бомбосховища зазвичай розміщуються у стратегічно важливих зонах, таких як прифронтові міста або об'єкти військового та політичного значення.

У сховищах та СПП із захисними властивостями потрібно передбачити основні та допоміжні приміщення. Основні приміщення, які мають бути включені до таких укриттів, включають:

– основне приміщення для укриття;

У основному приміщенні для укриття сховищ та СПП із захисними властивостями громадських будівель, окрім закладів освіти, та житлових будинків слід передбачити відокремлену зону для осіб з інвалідністю за потреби з супроводжуючими у розмірі 10% від загальної місткості захисної споруди або СПП.

Допускається створення окремого приміщення для осіб з інвалідністю замість відокремленої зони. Такі приміщення або відокремлені зони повинні бути розташовані на мінімально можливій відстані, тобто не більше ніж 50 м, враховуючи маршрут руху до універсальних санітарно-гігієнічних приміщень і позначені відповідними інформаційними вказівниками.

– приміщення або зону санітарного посту;

– приміщення медичного пункту для сховищ та СПП, що вміщують від 601 особи;

– приміщення пункту керування для сховищ та СПП, призначених для укриття працівників об’єктів, що віднесені до відповідних категорій цивільного

захисту, атомних енергетичних об’єктів, ОПН, ХНО, органів місцевого самоврядування, виконавчої, судової та законодавчої влади, а також інших сховищ, що мають бути у постійній готовності, та для сховищ із захисними властивостями місткістю від 301 особи.

Відповідно до вимог [3] де рекомендується включити до складу основних приміщень укриття та СПП із захисними властивостями такі зони:

– приміщення пункту керування для осіб, відповідальних за обслуговування укриття та СПП місткістю до 300 осіб;

– приміщення медичного пункту для укриттів та СПП із захисними властивостями місткістю до 600 осіб;

– приміщення для дітей до 11 років за потреби з батьками;

– зону для годування та сповивання немовлят;

– приміщення для підігріву їжі та приймання їжі;

– приміщення для тимчасового перебування домашніх тварин за потреби з господарями;

– приміщення для зберігання продовольства, одне приміщення на кожні 600 осіб;

– інші приміщення, що забезпечують належні умови для перебування осіб, які укриваються протягом 48 годин.

Необхідно передбачити такі допоміжні приміщення для сховищ та СПП із захисними властивостями:

– приміщення для вентиляційного та фільтровентиляційного обладнання;

– приміщення для балонів з киснем або стиснутим повітрям тощо для сховищ та СПП із третім режимом вентиляції – регенерації повітря;

– приміщення для аварійних джерел живлення;

– приміщення теплового пункту або бойлерна;

– приміщення для електричного обладнання, зокрема автономних джерел енергозабезпечення та акумуляторів;

– приміщення дренажних станцій;

– санітарно-гігієнічні приміщення;

– склад для зберігання інструментів, засобів індивідуального захисту та приладів, що використовуються для укомплектування захисни споруд цивільного захисту та формувань, що їх обслуговують, відповідно до встановлених вимог. При новому будівництві ці приміщення є обов'язковими, а при реконструкції рекомендоваиими.

– приміщення для роздягальні та зона для зберігання брудного одягу, іх можливо об'єднувати;

– зона для зберігання води;

– приміщення для зберігання відходів є обов’язковим при новому будівництві та рекомендоване при реконструкції;

– зона для засобів протипожежного захисту – обов’язкова при новому будівництві, рекомендована при реконструкції;

– тамбури та тамбур-шлюзи;

– приміщення з обладнанням для підтримання нормативної температури їжі, питного режиму та миття посуду – для закладів дошкільної освіти та учнів 1-2 класів загальноосвітніх шкіл є обов’язкове при новому будівництві, рекомендоване при реконструкції;

– буфет з обладнанням для підтримання нормативної температури їжі, питного режиму – для загальноосвітніх, вищих, професійно-технічних та післядипломних закладів освіти є обов’язкове при новому будівництві, рекомендоване при реконструкції.

Допускається об'єднання приміщень з обладнанням для підтримання нормативної температури їжі та питного режиму з буфетом, а також організація зон замість окремих приміщень. Інші зони та приміщення можуть бути об’єднані, за умови дотримання вимог будівельних норм, а також санітарних норм і правил.

Для укриттів та СПП із захисними властивостями, розрахованих на до 100 осіб і призначених для укриття працівників суб’єктів господарювання, допускається передбачити мінімальну кількість основних та допоміжних приміщень, необхідних для їх функціонування.

До таких приміщень відносять:

– основне приміщення для укриття;

– приміщення для зберігання запасу питної води;

– медичний пост;

– приміщення для установки фільтровентиляційного та вентиляційного обладнання, а також засобів регенерації повітря;

– тамбур-шлюзи та тамбури;

– приміщення для зберігання забрудненого одягу;

– приміщення для резервних джерел електропостачання або акумуляторні батареї та апаратів керування внутрішніми електричними мережами;

– універсальне санітарно-гігієнічне приміщення.

У основному приміщенні для укриття допускається передбачити зони для розміщення:

– медичного посту;

– вентиляційного та фільтровентиляційного обладнання за умови використання глушників звуку;

– зони для підігріву їжі та приймання їжі;

– зони для теплового пункту (розміщення приладів опалення);

– зони зберігання продовольства;

– для зберігання запасів води – проточні та непроточні резервуари;

– зони для ємностей з питною водою, розрахованих на 2 л/доба на особу;

– зони для ємностей з водою для технічних потреб, розрахованих на 4 л/доба на особу за умови під’єднання до санітарних приладів.

Санітарно-гігієнічні приміщення укриттів та СПП із захисними властивостями, розраховані на 20 осіб і менше, можуть бути обладнані біотуалетами та рукомийниками, підключеними до ємностей з водою для технічних потреб.

Об’єм ємності резервуара для збору стічних вод або біотуалета має бути не менше ніж 6 л/добу на особу.

Якщо неможливо організувати відвід стічних вод до об'єктової або міської каналізаційної системи самопливом, допускається встановлення резервуарів для збору стічних вод за лінією герметизації.

Мінімальні площі основних та допоміжних приміщень для укриттів та СПП із захисними властивостями представлені в таблиці 2.1.

Перелік основних та допоміжних приміщень може бути доповнювнений у завданні на проєктування укриттів та СПП.

Таблиця 2.1 – Перелік основних та допоміжних приміщень та їх площа

№	Назва приміщення	Мінімальна площа, м^2
1	Санітарний пост	2
2	Приміщення медичного пункту	9[1)]
3	Приміщення пункту керування	9
4	Приміщення для дозиметричного контролю	6
5	Роздягальня та приміщення для брудного одягу	6 - 8
6	Душова	6
7	Приміщення для зберігання продовольства	5[2)]
8	Зона санітарного посту	2
9	Приміщення для зберігання забрудненого вуличного одягу	0,07 м^2 на людину

1) У разі місткості сховищ або СПП із захисними властивостями сховищ понад 1200 осіб, на кожні 100 осіб, які підлягають укриттю, площа повинна збільшуватись на 1 м^2.

2) У разі місткості сховищ або СПП із захисними властивостями сховищ понад 150 осіб, на кожні 150 осіб, які підлягають укриттю, площа приміщення збільшується на 3 м^2.

Приміщення для дозиметричного контролю має бути обладнане необхідними приладами, лавками та усіма засобами для надання першої медичної допомоги.

Роздягальня та приміщення для брудного та чистого одягу повинні мати лавки, вішалки та шафки. Також слід облаштувати місце для прийому документів і речей. Не допускається розміщувати приміщення для зберігання продовольства поряд із санітарними вузлами та медичним пунктом.

Дренажні станції перекачування повинні бути розташовані за лінією герметизації сховищ. При вході до станції необхідно передбачити тамбур із двома герметичними дверима, які відкриваються в сторону станції.

Товщина екранів та стін фільтровентиляційних пунктів, що межують із внутрішніми приміщеннями сховищ, повинна бути не меншою за значення, зазначені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Мінімальна товщина стін, мм

Товщина стін (екранів), мм:	**Розрахункова повітроподача, м³/год**					
	до 300	**300-600**	**600-1000**	**1 000-5 000**	**5 000-10 000**	**більше 10 000**
залізобетонних (бетонних) армоцегляних	50 120	80 120	100 120	170 250	200 250	250 400

Для протирадіаційних укриттів (ПРУ) та СПП із захисними властивостями необхідно передбачити основні та допоміжні приміщення.

Для всіх типів ПРУ та СПП із захисними властивостями обов’язковими є такі основні приміщення:

– основне приміщення для укриття;

– зона санітарного посту є обов’язкова для ПРУ та рекомендована для СПП із захисними властивостями;

– приміщення медичного пункту є (обов’язкова для ПРУ та СПП місткістю від 601 особи, рекомендована для споруд до 600 осіб;

– приміщення пункту керування є обов’язкова для ПРУ та СПП місткістю від 301 особи, рекомендована для споруд до 300 осіб.

Відповідно до вимог [3] дозволяється поєднувати приміщення пункту керування з приміщенням пожежного поста для чергового персоналу.

Якщо на одній території розташовані кілька ПРУ або СПП із захисними властивостями для укриття працівників одного об’єкта, пункт керування можна облаштувати лише в одному з них.

Рекомендується включити до складу основних приміщень ПРУ та СПП із захисними властивостями в громадських та житлових будівлях такі зони:

– приміщення пункту керування для осіб, відповідальних за обслуговування ПРУ та СПП для ПРУ та СПП із захисними властивостями до 300 осіб;

– приміщення для дітей до 11 років;

– приміщення або зону для годування та сповивання немовлят;

– приміщення або зони для підігріву їжі та приймання їжі;

– приміщення для тимчасового перебування домашніх тварин;

– приміщення іншого призначення, що забезпечують належні умови для укриття осіб на термін до 48 годин.

У основному приміщенні для укриття ПРУ та СПП із захисними властивостями в громадських будівлях, за винятком закладів освіти, та житлових будинках слід передбачити окрему зону для осіб з інвалідністю при необхідності з супроводжуючими, розраховану на 10% від загальної місткості захисної споруди або СПП.

Відповідно до вимог [3] можливо облаштувати окреме приміщення для осіб з інвалідністю замість відокремленої зони в основному приміщенні. Такі приміщення або зони повинні розташовуватися на мінімально можливій відстані але не більше 50 м, враховуючи шлях руху до універсальних санітарно-гігієнічних приміщень і бути позначені відповідними інформаційними вказівниками.

Обов’язковими допоміжними приміщеннями для ПРУ та СПП із захисними властивостями є:

– санітарно-гігієнічні приміщення;

– приміщення для вентиляційного та фільтровентиляційного обладнання;

– приміщення для зберігання забрудненого одягу – ця норма є обов'язковою для ПРУ та рекомендованою для СПП із захисними властивостями.

Відповідно до вимог [3] рекомендується включити до складу допоміжних приміщень ПРУ та СПП у громадських та житлових будівлях такі елементи:

– приміщення для аварійних джерел живлення, акумуляторні батареї та дизельні електростанції;

– складське приміщення для меблів та інвентарю;

– приміщення для зберігання продовольства одне на 500 осіб;

– зона або приміщення для підігріву та видачі їжі, забезпечення питного режиму та миття посуду;

– зона для зберігання води у ПРУ та СПП із захисними властивостями: для місткості до 200 осіб – окремі зони в основному приміщенні, для місткості від 201 особи – окремі приміщення;

– приміщення для зберігання відходів;

– для закладів дошкільної освіти та учнів 1-2 класів загальноосвітніх шкіл приміщення з обладнанням для підтримки нормативної температури їжі, питного режиму та миття посуду – ця вимога є обов'язковою при новому будівництві та рекомендованою при реконструкції;

– для закладів загальної середньої, вищої, фахової передвищої, професійної, післядипломної та позашкільної освіти – буфет з обладнанням для підтримки нормативної температури їжі та питного режиму – ця вимога є обов'язковою при новому будівництві та рекомендованою при реконструкції.

Приміщення для зберігання забрудненого вуличного одягу має бути розташоване біля одного з виходів і відокремлене від сусідніх приміщень протипожежними перегородками 1-го типу, з заповненням дверних прорізів протипожежними дверима 2-го типу. Це приміщення обладнується лавами та вішалками.

У ПРУ та СПП місткістю до 50 осіб, замість окремого приміщення для забрудненого одягу, можна встановити вішалки біля входу, які розміщуються за завісами.

Для ПРУ та СПП із захисними властивостями, що мають механічну вентиляцію, необхідно передбачити вентиляційні приміщення, розміри яких визначаються габаритами обладнання та площею, потрібною для його обслуговування. У разі ручного управління вентилятором протипилові фільтри

повинні мати стінку, яка запобігає прямому опромінюванню обслуговуючого персоналу. Товщина стінок і стін вентиляційних приміщень, що прилягають до основного приміщення для укриття, має відповідати даним таблиці 2.2.

У ПРУ та СПП із захисними властивостями для 20 осіб і менше може бути передбачена мінімальна кількість основних та допоміжних приміщень. Це включає основне приміщення для укриття та приміщення для встановлення біо- або хімічних туалетів, або ж виносної тари, яка щільно закривається. Запаси питної води та продовольства можуть зберігатися в основному приміщенні.

Відповідно до вимог [3] дозволяється збільшення площі на одну особу з урахуванням планувальних рішень, розташування меблів та забезпечення додаткових вимог щодо інклюзивності відповідно до [7].

Мінімальна площа на одну особу не включає площі інших приміщень, коридорів тощо. Дозволяється розподіл основного приміщення для укриття на кілька зон за умови дотримання протипожежних, санітарно-гігієнічних вимог, а також вимог [7] та правил експлуатації.

Санітарно-гігієнічні приміщення мають такі приміщення:

– туалети загального користування та інші санітарно-гігієнічні приміщення повинні бути розраховані на кількість осіб, які підлягають укриттю. Співвідношення туалетів для чоловіків і жінок визначається в завданні на проєктування;

– проєктування санітарно-гігієнічних приміщень має відповідати нормам [6, 7, 16, 17] , а також державним санітарним нормам і правилам [18];

– для захисних споруд та СПП суб’єктів господарювання, що належать до категорій цивільного захисту підприємств, кількість і види санітарно-гігієнічних приміщень повинні відповідати вимогам будівельних норм за видами будівель і споруд, з урахуванням їх призначення у мирний час, але не менше ніж:

– один унітаз або наземна чаша на 75 осіб;

– один умивальник на 200 осіб але не менше одного на кожен санітарний вузол.

При новому будівництві захисних споруд та СПП обов'язково потрібно передбачити хоча б одне універсальне санітарно-гігієнічне приміщення відповідно до вимог [7], тобто одне приміщення на кожні 200 осіб.

Норми мінімальної площі на одну особу в основному приміщенні для укриття захисних споруд та СПП наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Норми мінімальної площі на одну особу в основному приміщенні для укриття захисних споруд та СПП [6]

№ з/п	Тип підприємства / закладу, для якого проєктується захисна споруда / СПП	Мінімальна площа[1) 2)], м²		Спосіб розміщення та відсоток осіб, що підлягають укриттю [3)]
		нове будів-ництво	рекон-струкція	
1	Підприємства відповідно [1]	0,5	0,4	на двоярусних нарах для захисних споруд на триярусних нарах для захисних споруд
2	Заклади охорони здоров'я (основне приміщення для укриття персоналу та пацієнтів, які не потребують госпіталізації)	1,1	1,0	на ліжках - не менше 20% осіб, що підлягають укриттю Для розрахунку приймаються мінімальні площі при на одну особу: 1,4 м² при розміщенні на двоярусних ліжках, 1,1 м² при розміщенні на місцях для сидіння
3	Громадські будівлі	0,6 [3)]		-
4	Житлові будинки	0,6 [3)]		-
5	Заклади освіти, у тому числі:	-		-
5.1	заклади дошкільної освіти	3,0	2,0	на місцях для сидіння - 100% вихователів та персоналу; на двоярусних/триярусних ліжках-трансформерах та на стільцях за столиками - 100% вихованців; додатково рекомендується передбачати ігрову зону (3м х 4м) на кожну групу із 20 дітей, шафу для іграшок та поличку для взуття

Продовження табл. 2.3

№ з/п	Тип підприємства / закладу, для якого проєктується захисна споруда / СПП	Мінімальна площа[1) 2)], м²		Спосіб розміщення та відсоток осіб, що підлягають укриттю [3)]
		нове будів-ництво	рекон-струкція	
5.2	заклади загальної середньої освіти, у тому числі:	1,5	1,2	-
5.2.1	для учнів 1 - 2 класів	2,0	1,6	на двоярусних/триярусних ліжках-трансформерах та на стільцях за столиками - 100% учасників освітнього процесу; додатково рекомендується передбачати ігрову зону (3м х 4м) на кожний клас; 100% працівників закладу на місцях для сидіння.
5.2.2	для учнів 3 - 4 класів	1,6	1,2	100% учасників освітнього процесу 3-4 класів на місцях для сидіння за столами та ігрову зону із розрахунком 0,4 м² на дитину; 100% працівників закладу на місцях для сидіння
5.2.3	для учнів 5 - 12 класів	1,3	1,0	100% учасників освітнього на місцях для сидіння за столами, а при реконструкції допускається замінити стільці зі столами на стільці з відкідними підставками (в разі необхідності, слід передбачити можливість розміщення двоярусних ліжок замість стільців); 100% працівників закладу на місцях для сидіння
5.3	заклади вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної) та післядипломної освіти:	-	-	100% здобувачів освіти на місцях для сидіння за столами (при реконструкції які допускається замінити стільці зі столами на стільці з відкідними підставками, а в разі необхідності, слід передбачити можливість розміщення двоярусних ліжок замість столів та стільців); 100% вчителів та працівників закладу на місцях для сидіння
	а) при місткості до 500 осіб	1,6	1,0	
	а) при місткості від 501 до 1000 осіб	1,4	1,0	
	а) при місткості від 1001 і вище	1,2	0,9	

Продовження табл. 2.3

№ з/п	Тип підприємства / закладу, для якого проєктується захисна споруда / СПП	Мінімальна площа[1) 2)], м²		Спосіб розміщення та відсоток осіб, що підлягають укриттю [3)]
		нове будів-ництво	рекон-струкція	
5.4	заклади позашкільної освіти, у тому числі:	1,5	1,2	-
5.4.1	вікова категорія: 3-8 років	3,0	2,0	100% здобувачів позашкільної освіти на двоярусних/триярусних ліжках-трансформерах та на стільцях за столиками, ігрову зону із розрахунку 0,4 м² на дитину
5.4.2	вікова категорія: 9-11 років	1,6	1,2	100% здобувачів позашкільної освіти місцях для сидіння за столами та ігрову зону із розрахунку 0,4 м² на дитину (при реконструкції допускається замінити на стільці з відкідними підставками, а в разі необхідності, слід передбачити можливість розміщення двоярусних ліжок замість столів та стільців)
5.4.3	вікова категорія: 11-14 років	1,3	1,0	100% здобувачів позашкільної освіти віком 12-14 та 15-18 років і більше на місцях для сидіння за столами (при реконструкції допускається замінити на стільці з відкідними підставками, а в разі необхідності, слід передбачити можливість розміщення двоярусних ліжок замість столів та стільців);
5.4.4	вікова категорія: 15-18 років	1,3	1,0	
5.4.5	вікова категорія: 19 років і більше	1,3	1,0	
	інші працівники закладів освіти	1,0	0,9	100% працівників закладу на місцях для сидіння

1) Мінімальними площами передбачено розміщення МГН:
для закладів охорони здоров'я - 10% від кількості пацієнтів, що не потребують госпіталізації та персоналу;
для закладів дошкільної освіти – 15% від місткості захисної споруди / СПП;
для закладів середньої освіти – 7% від місткості захисної споруди / СПП;
для закладів вищої освіти – 10% від місткості захисної споруди / СПП.

2) Наведені значення враховують спосіб розміщення осіб, що підлягають укриттю

3) Без врахування площ шляхів евакуації

Примітка. У разі збільшення відсотку осіб, що підлягають укриттю та розміщуються на ліжках, мінімальна площа на одну особу має бути розрахована виходячи із наведених значень для відповідного способу розміщення.

Входи до сховищ та СПП із захисними властивостями повинні бути розосередженими та мати не менше двох виходів, з урахуванням напрямків руху основних потоків людей: з прилеглої території, з незахищених підвальних приміщень, з першого поверху виробничих та інших будівель через окрему сходову клітку, а також із загальних сходових кліток, які не мають виходів з пожежонебезпечних зон.

Рішення входів до сховищ та СПП із захисними властивостями, розташованих на підземних, підвальних і цокольних поверхах, повинні забезпечувати належний захист від проникаючої радіації та звичайних засобів ураження, а також виключати можливість їх прямого потрапляння в захищені приміщення. Якщо необхідно встановити пороги в дверних отворах (вхідних захисних, герметичних або захисно-герметичних дверях), вхід повинен бути обладнаний відкидним або переносним пандусом.

Відстань між захисною стінкою-екраном та початком сходів або пандуса повинна бути не менше 1500 мм, щоб забезпечити можливість маневрування на інвалідному візку.

Для сховищ, що вміщають 300 осіб і більше, один з входів повинен бути обладнаний тамбур-шлюзом. Для сховищ місткістю від 300 до 600 осіб передбачено однокамерний тамбур-шлюз, а для тих, що вміщують понад 600 осіб, допускається встановлення двох однокамерних тамбур-шлюзів замість одного двокамерного.

Площа кожної камери тамбур-шлюзу при ширині дверного прорізу до 1,2 м повинна становити не менше 8 м², а при ширині понад 1,2 м не менше 10 м². У сховищах закладів охорони здоров'я місткістю до 200 осіб встановлюється однокамерний тамбур-шлюз, а при більшій місткості – двокамерний.

Ширина тамбур-шлюзу при двостулкових дверях повинна бути на 0,6 м більшою за ширину дверного полотна. Також ширина, довжина та площа тамбура і передтамбура повинні перевищувати ширину дверного полотна на 0,6м. Влаштування підвісних стельпри проєктуванні – не допускається.

2.2 Особливості проєктування захисних споруд цивільного захисту

Окремо розташовані та прибудовані сховища, ПРУ або СПП слід розміщувати поза зонами можливих завалів від інших будівель. Якщо розмістити споруди поза зонами можливих завалів від інших будівель не вдається, потрібно забезпечити стійкість зовнішніх огороджувальних конструкцій до додаткових навантажень, які можуть виникнути внаслідок руйнування інших будівель через вплив небезпечних чинників. Так, як прибудовані та вбудовані сховища, ПРУ і СПП можуть бути розміщені на:

– підземних поверхах;

– цокольних поверхах;

– підвальних поверхах.

На рис. 2.1 наведені відстані та типи розміщення захисних споруд.

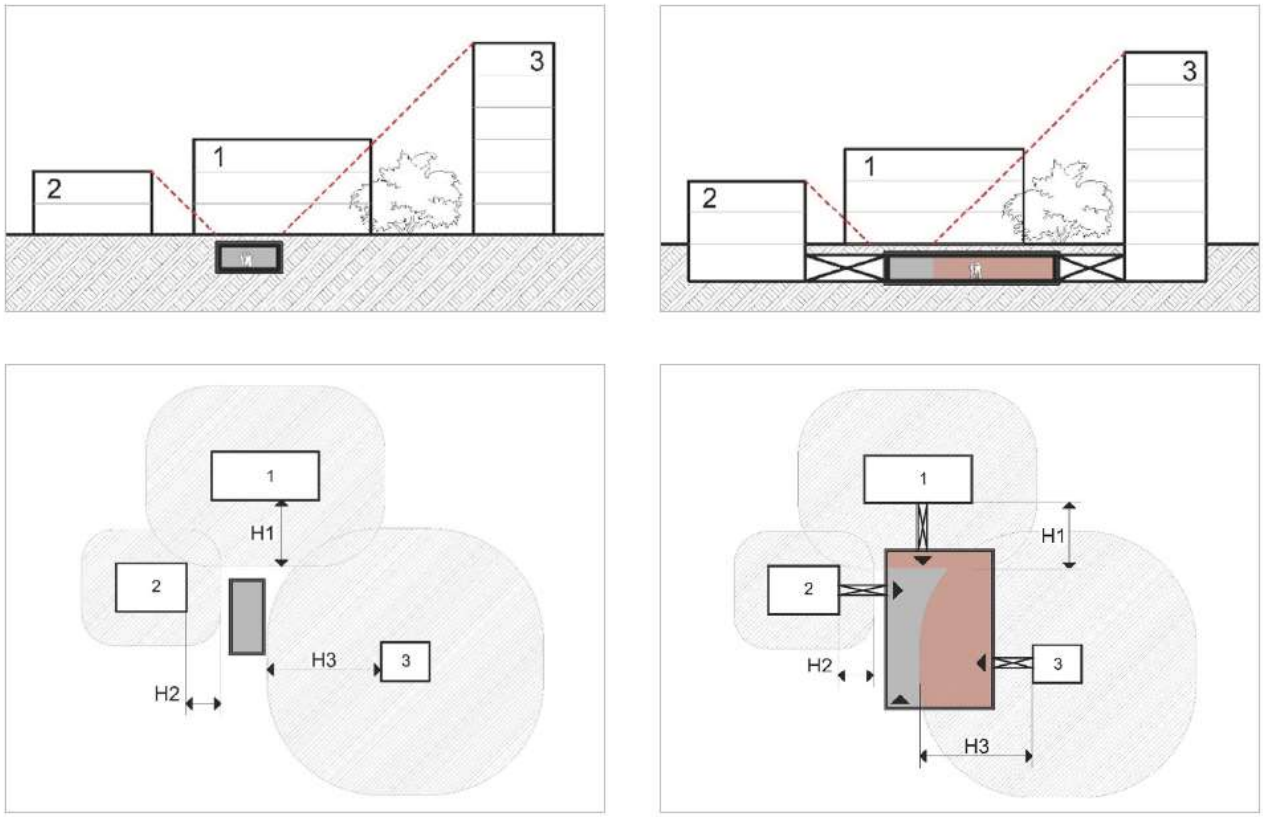


Рисунок 2.1 – Відстані та типи розміщення захисних споруд

Перевага вбудованих споруд полягає в тому, що вони забезпечують найкоротший доступ до будівлі безпосередньо з надземних поверхів. Недоліком є те, що забезпечити захисні властивості такої споруди під час реконструкції досить складно.

Вбудовані захисні споруди цивільного захисту в іншу будівлю коли найбільш доцільним є нове будівництво будівлі, коли в проєкті вже передбачена відповідна функція для підземної частини. Переваги: найбільш короткі та безпечні функціональні зв’язки та яке забезпечує зручне використання як СПП, тобто для потреб закладу в мирний час. Розміщення вбудованих захисних споруд наведено на рис. 2.2.

Доцільність такого рішення визначається на стадії проєктування.

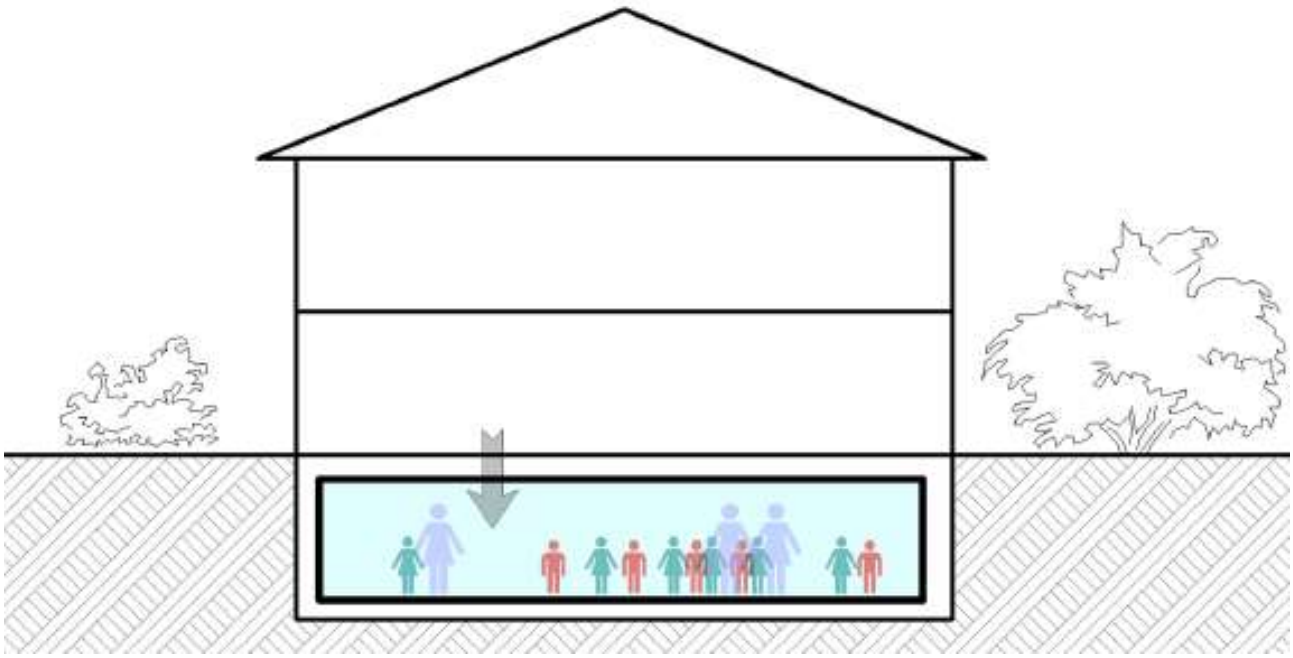


Рисунок 2.2 – Розміщення вбудованих захисних споруд

Зовнішні огороджувальні конструкції фундаменти, підлоги, стіни, перекриття та покриття разом із їхньою гідроізоляцією повинні забезпечувати захист сховищ від негативного впливу ґрунтових вод, підтоплення та затоплення, а також гарантувати герметичність сховища. При цьому кількість евакуаційних виходів

з приміщень захисних споруд цивільного захисту та СПП повинна становити не менше двох. Для ПРУ та СПП з захисними властивостями, що вміщують до 15 осіб, як другий евакуаційний вихід можна використовувати аварійний вихід.

При проєктуванні захисних споруд цивільного захисту слід додатково враховувати вимоги пожежної безпеки, встановлені будівельними нормами, в залежності від видів будинків і споруд та їх використання в мирний час за основним функціональним призначенням. Проєктування захисних споруд, які будуть використовуватися в мирний час для господарських, культурних і побутових потреб, необхідно виконувати з урахуванням вимог державних будівельних норм для різних видів будинків і споруд.

На рис. 2.3 приведене застереження при розміщенні в зоні можливих руйнувань вбудованих захисних споруд цивільного захисту.

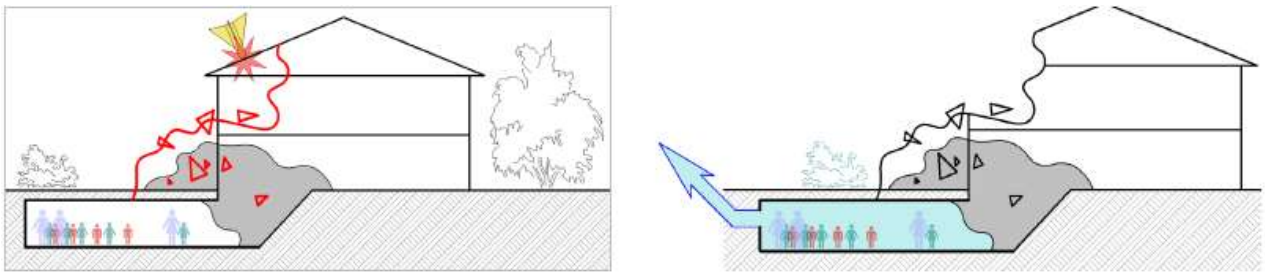


Рисунок 2.3 – Застереження при розміщенні в зоні можливих руйнувань вбудованих захисних споруд цивільного захисту

Шляхи до захисних споруд цивільного захисту та СПП можуть бути організовані через внутрішні окремі сходи, які використовуються відповідно до технології для сполучення між цокольним, підвальним, підземним і першим поверхами, за умови дотримання вимог [19] та [7]. Ці сходи не враховуються при проєктуванні шляхів евакуації. Внутрішні сходи повинні бути розташовані поза об'ємом захисної споруди або СПП.

Шляхи евакуації з захисних споруд та СПП, враховуючи їх місткість, мають бути розраховані відповідно до [20]. Додатково для СПП потрібно проводити

розрахунки з урахуванням пожежної навантаженості та кількості людей, які можуть перебувати в них у мирний час.

Евакуація людей із захисних споруд цивільного захисту та СПП повинна здійснюватися до досягнення гранично допустимих значень небезпечних факторів пожежі згідно з [20]. Необхідність систем димо- та тепловидалення визначається відповідно до положень [21]. Використання систем витяжної вентиляції в захисних спорудах допускається в якості систем протидимного захисту, якщо вони відповідають вимогам [21].

З кожної частини секції має бути передбачено не менше одного евакуаційного виходу назовні. При цьому в одній із секцій повинні укриватися не менше 40% осіб від загальної місткості споруди. Площа протипожежного відсіку для окремо розташованих захисних споруд може становити до 1400м², при цьому площа протипожежної секції не повинна перевищувати 700м².

Видалення диму та гарячих газоподібних продуктів згорання не обов'язкове в захисних спорудах цивільного захисту та СПП, якщо час їх заповнення димом перевищує час евакуації, розрахований згідно з [20].

Будівлі та споруди, в які планується вбудувати захисні споруди та СПП, повинні мати не нижче II ступеня вогнестійкості. В підвальних та підземних поверхах будинків і споруд не нижче IIIа ступеня вогнестійкості дозволяється розміщувати вбудовані захисні споруди та СПП за умови їх відокремлення суцільними протипожежними стінами та перекриттям 1-го типу.

Мінімальний клас вогнестійкості будівельних конструкцій захисних споруд та СПП повинен відповідати класу II ступеня вогнестійкості згідно з [19], але не може бути нижчим за ступінь вогнестійкості самого будинку, до якого вони вбудовані або прибудовані.

У захисних спорудах та СПП стіни, що відокремлюють дизельну від приміщень, де перебувають особи, які підлягають укриттю, повинні бути суцільними протипожежними 1-го типу.

Основні приміщення захисних споруд цивільного захисту та СПП мають бути оснащені водяними та водопінними вогнегасниками.

Евакуаційні виходи та шляхи можуть бути організовані через тамбури, тамбур-шлюзи, герметично-захисні, герметичні та захисні двері. Вони повинні бути захищені від атмосферних опадів і поверхневих вод.

Необхідність створення зовнішнього протипожежного водопостачання для окремо розташованих захисних споруд визначається відповідно до вимог [22], так само як для громадських будинків та споруд.

Захисні споруди цивільного захисту та СПП повинні бути обладнані системами протипожежного захисту згідно з вимогами [21]. Для систем протипожежного захисту СПП, які призначені для використання в мирний час, не висуваються вимоги щодо їх працездатності під час аварійних ситуацій, що можуть виникнути внаслідок небезпечних факторів, пов'язаних із бойовими діями чи терористичними актами.

Системи пожежної сигналізації та керування евакуацією включають системи оповіщення про пожежу і покажчики напрямку евакуації, а також диспетчеризація систем протипожежного захисту для вбудованих та прибудованих захисних споруд цивільного захисту та СПП повинні бути автономними від систем протипожежного захисту інших частин будівлі, але водночас інтегруватися в загальні системи. Інформаційні сигнали про стан функціонування систем протипожежного захисту повинні бути виведені до приміщення пожежного поста основної будівлі. Для захисних споруд та СПП, що вміщують від 16 осіб, рекомендується забезпечити засоби зв'язку для пожежно-рятувальних підрозділів між зоною перед аварійним виходом та пожежним постом, а також черговим персоналом і окремою зоною в основному приміщенні для укриття.

Для влаштування внутрішнього оздоблення приміщень, коридорів, тамбурів, тамбур-шлюзів, сходових кліток, а також для влаштування підлог захисних споруд цивільного захисту та СПП повинні використовуватися негорючі матеріали. Забороняється застосовувати синтетичні матеріали з показниками пожежної небезпеки вище Г2, Д2, Т2 для виготовлення місць для сидіння та лежання та іншого обладнання.

Проєктні рішення захисних споруд та СПП мають забезпечувати доступність і безпеку маломобільних груп населення (МГН) відповідно до вимог [7]. Вхідні групи, тамбури, сходи, пандуси, майданчики, приміщення, шляхи руху в будівлях чи спорудах, а також елементи оздоблення та інтер'єру повинні відповідати вимогам [7].

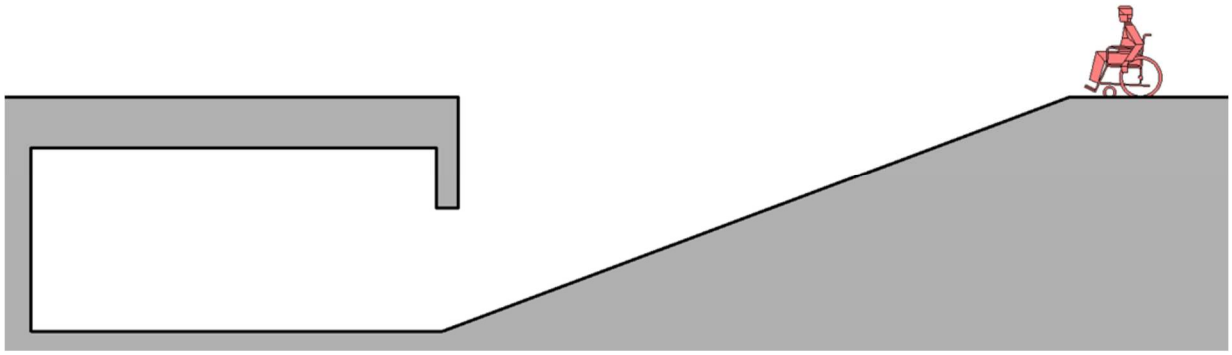


Рисунок 2.4 – Влаштування пандусів для МГН

У приміщеннях захисних споруд та СПП повинні бути передбачені заходи безпеки та вимоги щодо інклюзивності, орієнтації та отримання інформації відповідно до [7]. Системи візуальної навігації на стінах мають містити інформацію про призначення приміщень та необхідні маршрути руху. У захисних спорудах та СПП слід забезпечити тактильну навігацію рис. 2.5, зокрема через тактильні інформаційні таблички, контрастне маркування на сходах, порогах, дверних отворах, а також звужені проходи відповідно до ширини коридору. Рекомендується, окрім контрастного кольорового співвідношення, використовувати матеріали з відбивними властивостями для візуальної ідентифікації в умовах недостатнього освітлення.

Для забезпечення доступу МГН до захисних споруд та СПП слід встановлювати пандуси відповідно до вимог [7] . Якщо неможливо облаштувати пандус, рекомендується використовувати альтернативні рішення, такі як підйомні пристрої або механізми, рис. 2.6. Перед вхідними дверима до захисних споруд та СПП потрібно забезпечити простір для маневрування та повороту на 90 градусів на колісному кріслі відповідно до вимог [7], рисунок 2.7.



Рисунок 2.5 – Тактильна навігація – вимога щодо інклюзивності



Рисунок 2.6 – Підйомник для спуску в укриття для МГН

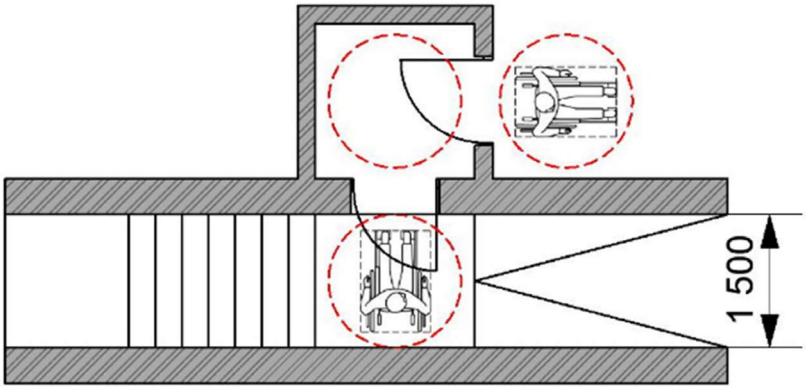


Рисунок 2.7 – Простір для маневрування та повороту на 90 градусів на колісному кріслі

Якщо потрібно встановити пороги в дверних прорізах – вхідних захисних, герметичних або захисно-герметичних дверях то вхід має бути обладнаний відкидним або переносним пандусом, рис. 2.8.

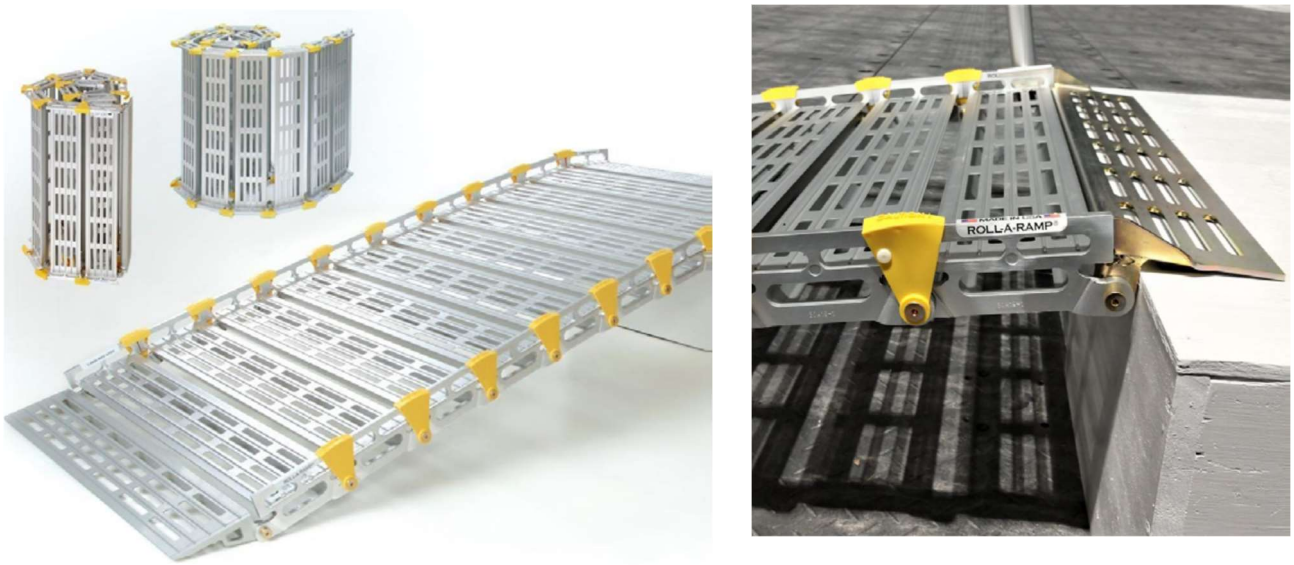


Рисунок 2.8 – Конструкція відкидного або переносного пандуса

При новому будівництві необхідно передбачити щонайменше одне універсальне санітарно-гігієнічне приміщення відповідно до вимог [7]. Таке

універсальне санітарно-гігієнічне приміщення для МГР повинно бути на кожні 200 осіб, рис. 2.9.

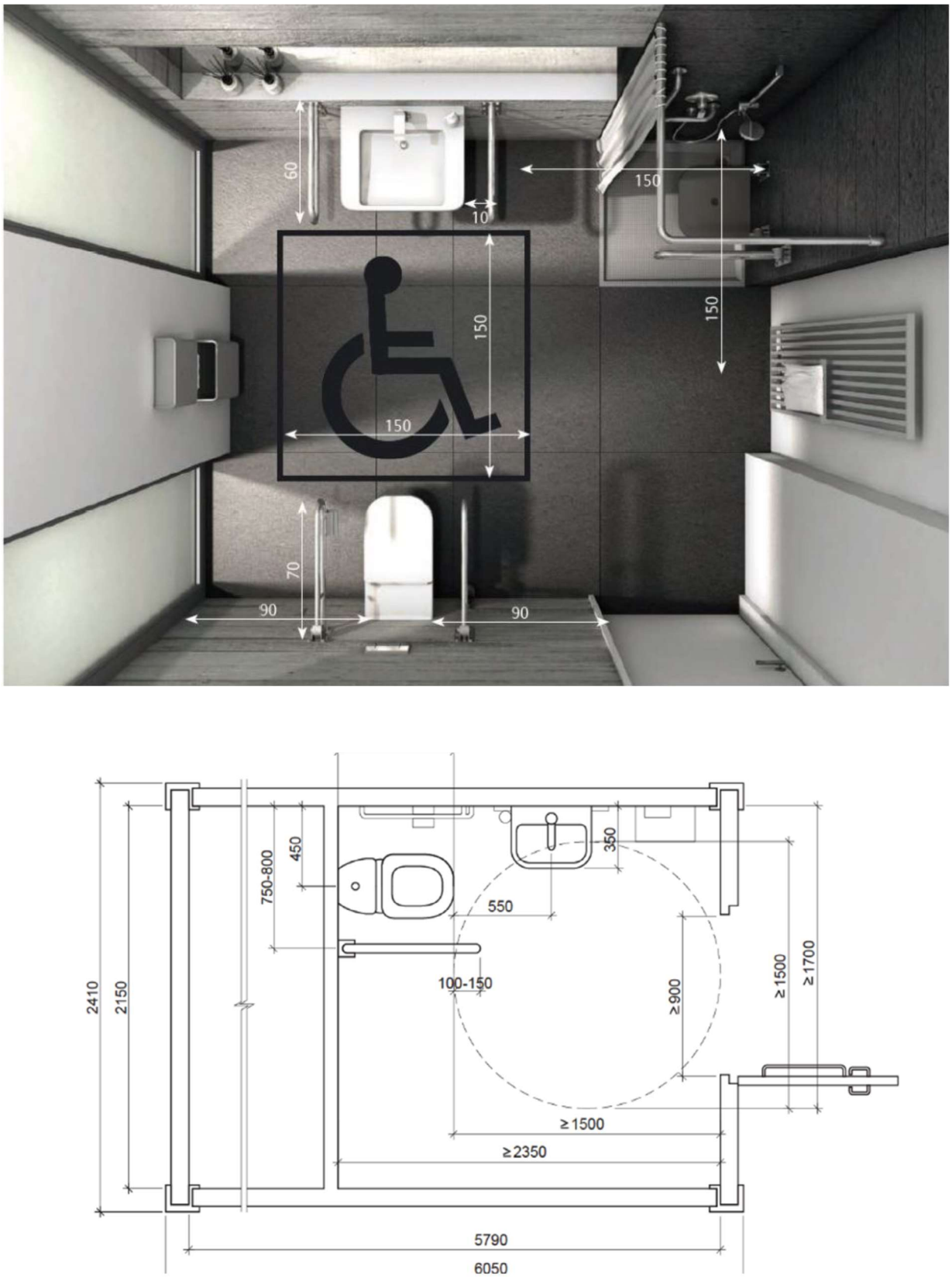


Рисунок 2.9 – Універсальне санітарно-гігієнічне приміщення для МГР

2.3 Норми на проєктування інженерного обладнання захисних споруд цивільного захисту

Водопостачання захисних споруд цивільного захисту та СПП повинно бути забезпечене від зовнішньої або внутрішньої водопровідної мережі, спроектованої з урахуванням експлуатації будівель і споруд у мирний час, відповідно до вимог [22, 23]. Також можливе використання окремих, зокрема захищених, водозабірних свердловин. На вводах систем водопостачання в сховищах слід передбачити встановлення запірної арматури та зворотних клапанів, управління якими має здійснюватися зсередини захисної споруди.

Додатково до систем водопостачання, які живляться від зовнішніх та внутрішніх водопровідних мереж будівлі місткістю більше 20 осіб повинні бути оснащені автономними аварійними системами водопостачання з використанням проточних ємностей.

Для забезпечення аварійного запасу води у захисних спорудах та СПП місткістю 20 осіб і менше допускається використання окремих непроточних ємностей баків. Можна також передбачити створення аварійних запасів питної та технічної води в окремих ємностях, у тому числі проточних.

Норми водоспоживання та водовідведення при наявній зовнішній водопровідній мережі мають відповідати вимогам [22, 23] та приймати до уваги годинну витрату води 2 л/год та добову 25 л/доб на одну особу, яка підлягає укриттю, а також qo, що дорівнює 0,1 л/с для водоспоживання і 0,85 л/с для водовідведення.

Якщо у захисній споруді або СПП місткістю 20 осіб і менше відсутнє водопостачання, потрібно передбачити місця для розміщення переносних ємностей (баків, резервуарів) для питної води, виходячи з розрахунку 2 л/доб на одну особу, яка підлягає укриттю. Для аварійного запасу питної води в ємностях захисних споруд та СПП місткістю більше 20 осіб слід розраховувати 3 л/доб на одну особу, яка підлягає укриттю.

Якість води для господарсько-питних потреб повинна відповідати нормам [24].

Технічні характеристики проточних систем водопостачання та встановлених на них акумулюючих ємностей питної води мають забезпечувати повний обмін води у таких ємностях не більше ніж за 48 годин.

У захисних спорудах та СПП закладів охорони здоров'я запас питної води в проточних і аварійних ємностях розраховується таким чином:

– для нетранспортабельних хворих – 20 л/доб на особу;

– для медичного та обслуговуючого персоналу – 3 л/доб на особу.

Запас води для технічних потреб, що зберігається в резервуарах, визначається окремим розрахунком.

Для забезпечення водою систем каналізації з установленими унітазами та наземними чашами потрібно передбачити в аварійних ємкостях запас питної або технічної води з розрахунку 5 л/доб на особу, яка підлягає укриттю.

Приміщення медпунктів слід обладнати умивальниками, що працюють від водопровідної мережі. На випадок відключення водопостачання необхідно передбачити переносний рукомийник з запасом води до нього з розрахунку 10 л/доб.

Медичні приміщення – операційні, пологові та інші у сховищах закладів охорони здоров'я повинні бути обладнані санітарно-технічним обладнанням відповідно до технічних вимог для лікувальних закладів.

В умовах мирного часу об'єм води в резервуарах повинен автоматично поповнюватися. Для забезпечення надлишкового тиску у водопровідній мережі після аварійного резервуару необхідно використовувати щонайменше один насос з електроприводом.

Каналізацію захисних споруд цивільного захисту та СПП слід проєктувати як прямоточну з виводом до міської системи каналізації, відповідно до вимог [23, 25]. Якщо реалізувати прямоточну каналізацію неможливо, необхідно передбачити локальні насосні станції для водовідведення.

У захисних спорудах та СПП, що вміщують більше 20 осіб, потрібно встановлювати системи каналізації з промивними санітарно-технічними приладами – унітазами, наземними чашами тощо та відводом стічних вод у зовнішню каналізаційну мережу.

Дозволяється піднімати рівень підлоги біля санітарно-технічних приладів вище рівня підлоги приміщення. При цьому висота від підлоги до стелі біля приладів повинна бути не менше 1,7 м.

У спорудах подвійного призначення із захисними властивостями протирадіаційних укриттів, місткістю 20 осіб і менше, для збору нечистот допускається використовувати переносні хімічні та біотуалети, а також виносну тару, яка щільно закривається.

При відводі стічних вод самопливом з приміщень захисних споруд цивільного захисту та СПП, що розташовані на підземних, підвальних і цокольних поверхах, необхідно передбачити засоби, які запобігають затопленню цих приміщень стічними водами у разі підпору в зовнішній каналізаційній мережі. Якщо санітарні вузли використовуються лише під час перебування осіб, які потребують укриття, зазвичай сполучають аварійний та приймальний резервуари для збору стоків, а також розміщують комбінований резервуар, при цьому локальну насосну станцію розташовують всередині захисної споруди. У цьому випадку насоси в станції перекачування можна встановлювати без резерву.

У захисних спорудах цивільного захисту та спорудах подвійного призначення з санпропускником для нетранспортабельних хворих локальна насосна станція повинна бути обов’язковою, з можливістю подачі стоків у побутову каналізацію та аварійного скиду на поверхню землі.

У приміщенні санітарного вузла необхідно передбачити аварійний резервуар для скидання стоків та їх очищення. У перекритті резервуара слід встановити отвори, які можуть використовуватися замість унітазів і закриватися кришками. Об'єм резервуара визначається з розрахунку 2 л/доб на кожну особу, яка підлягає укриттю.

У захисних спорудах цивільного захисту та СПП з санпропускниками об'єм резервуарів для стічних вод після миття повинен бути на 5% більшим за запас води для санпропускника.

Для захисних споруд та СПП закладів охорони здоров’я, призначених для нетранспортабельних хворих, об'єм резервуара розраховується як 2 л на кожну особу медичного та обслуговуючого персоналу та 18 л на кожного хворого на добу.

Для збору сухих відходів потрібно передбачити місця для розміщення мішків з паперу або пакетів з розрахунку 1 л/доб на одну особу, яка підлягає укриттю.

Сховища та СПП із захисними властивостями повинні бути обладнані системами вентиляції, захисними, герметичними, противибуховими, санітарно-технічними та іншими системами життєзабезпечення, які гарантують герметизацію та автономність функціонування протягом щонайменше 48 годин.

ПРУ та СПП з захисними властивостями для 20 осіб і більше також повинні мати системи водопроводу, каналізації та інші системи життєзабезпечення.

Прокладання транзитних мереж трубопроводів для стиснутого повітря, небезпечних речовин і горючих рідин через приміщення захисних споруд та СПП не допускається. Трубопроводи з небезпечними речовинами та горючими рідинами заборонено прокладати у суміжних приміщеннях з зовнішніми огороджувальними конструкціями вбудованих захисних споруд.

Мережі водопостачання, опалення і каналізації, які проходять через суміжні приміщення, повинні прокладатися в спеціальних бетонних або залізобетонних колекторах, доступних для огляду та ремонту під час експлуатації. Колектори повинні мати ухил 2-3% у бік стоку.

Вводи інженерних комунікацій повинні бути доступні для огляду та ремонту зсередини сховища. Допускається їх об'єднання, але групування вводів має відповідати вимогам відповідних норм. На вводах водопостачання та теплопостачання, а також у випусках каналізації повинні бути встановлені запірні арматури всередині сховища. Системи вентиляції, кондиціонування

повітря та опалення слід проєктувати з використанням стандартних або типових елементів, здебільшого у вигляді блоків і укрупнених вузлів. Розташування та закріплення обладнання повинні бути виконані з урахуванням надійності функціонування систем під час можливих переміщень або деформацій огороджувальних конструкцій і виникнення залишкових прогинів через навантаження від вибухової хвилі.

Системи вентиляції, кондиціонування повітря та опалення у сховищах і СПП повинні забезпечувати можливість безперервного перебування людей, що підлягають укриттю, протягом 48 годин. Для сховищ з двома режимами вентиляції цей час становить 12 годин безперервно у режимі фільтровентиляції, а для сховищ з третім режимом – 6 годин у режимі регенерації повітря.

Відстані між компонентами вентиляційного та фільтровентиляційного обладнання, а також між конструкціями та обладнанням повинні відповідати даним, наведеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Відстані між компонентами вентиляційного та фільтровентиляційного обладнання

Відстань між елементами обладнання	**Розмір, м**
Між двома електроручними вентиляторами (між осями рукояток) у разі їх паралельного розташування	1,8
Між віссю рукоятки вентилятора та огорожею за умови розташування операторів ручного приводу з обох боків рукоятки	0,9
Між віссю рукоятки вентилятора та огорожею за умови розташування операторів ручного приводу з одного боку рукоятки	0,3
Між агрегатами обладнання та стіною при наявності проходу з другого боку агрегату	0,2
Ширина проходів для обслуговування обладнання	0,7
Ширина проходів від регенеративної установки до стін: з боку обслуговування з неробочої сторони	 1,0 0,8
Між балонами із стиснутим повітрям та опалювальними приладами	1,0
Між балонами із стиснутим киснем та опалювальними приладами	2,0
Те саме при наявності екрана між балонами із стиснутим повітрям (киснем) та опалювальними приладами	0,2 (0,5)

При укритті людей у захисних спорудах та СПП в основних приміщеннях для укриття повинні бути дотримані допустимі умови мікроклімату температура повітря, відносна вологість, швидкість руху повітря, які визначаються аналогічно умовам для людей у стані нервово-емоційного напруження. Параметри мікроклімату контролюються на висоті 0,5 м над верхньою поверхнею сидіння або верхньою лави для лежання в разі багаторівневого розміщення, але не менше ніж 1,5 м над підлогою.

Вимоги щодо мінімальної відстані між пристроєм для забору зовнішнього повітря та викидним пристроєм витяжного повітря, залежно від якості видаляємого повітря, коефіцієнта розсіювання та витрати повітря через викидний пристрій, мають визначатися відповідно до [26]. У зонах розташування захисних споруд (та споруд подвійного призначення) у житлових районах населених пунктів дозволяється об'єднання витяжних каналів із окремих приміщень захисних споруд та систем вихлопу автономних джерел енергозабезпечення у загальних шахтах, за умови використання зварних повітропроводів без рознімних з'єднань класу щільності не нижче В відповідно до [27]. Для цих повітропроводів необхідно передбачити окрему шахту з огороджувальними конструкціями класу вогнестійкості не менше EI120.

У системі чистої вентиляції дозволяється встановлення калориферів із запірною арматурою для підігріву зовнішнього повітря під час мирного часу. У сховищах закладів охорони здоров’я рекомендується забезпечувати підігрів повітря. Для електроручних вентиляторів калорифери мають бути встановлені на обвідній лінії.

Припливна система вентиляції сховища та СПП повинна забезпечувати подачу повітря в приміщення для осіб, які підлягають укриттю, пропорційно до їхньої кількості, а в допоміжні приміщення – з розрахунком на асиміляцію надлишку тепла та вологості, а також розбавлення шкідливих речовин.

При фільтровентиляції та регенерації слід забезпечити рециркуляцію повітря в обсязі, що гарантує збереження кількості повітря, яке подається при чистій

вентиляції: для сховищ та СПП з електровентиляторами – не менше 100%, а для сховищ та СПП з електроручними вентиляторами – не менше 70%.

У сховищах та СПП, що вміщують понад 150 осіб, подача повітря методом перетікання заборонена.

У приміщеннях для зберігання продуктів харчування та для балонів системи регенерації потрібно передбачити витяжну вентиляцію з розрахунком на двократний повітрообмін за годину.

Приплив повітря в приміщення для зберігання продуктів харчування, електрощитову та балонну має здійснюватися методом перетікання з приміщення, де перебувають особи, що підлягають укриттю, при цьому на припливному каналі до балонної слід встановити герметичний клапан з ручним приводом.

Опалення захисних споруд та СПП може бути забезпечено:

– від загальних мереж централізованого теплопостачання населених пунктів;

– від автономних систем теплопостачання об'єктового рівня;

– від індивідуальних джерел, призначених виключно для опалення захисних споруд та споруд подвійного призначення.

При наявності відповідного техніко-економічного обґрунтування, опалення захисних споруд та СПП може здійснюватися за допомогою електричних нагрівальних приладів, що відповідають санітарним та протипожежним нормам.

Системи опалення, що передбачають установку нагрівальних приладів з використанням відкритого вогню всередині захисних споруд та СПП, забороняються. Використання таких приладів, зокрема котлів та печей на твердому паливі, дозволяється лише за умови їх розміщення в окремому приміщенні, що відділене від захисної споруди протипожежною стіною 2 типу.

У вбудованій або прибудованій захисній споруді систему слід проєктувати як самостійне відгалуження з установкою індивідуального теплового пункту (ІТП) або вузла регулювання. Вони мають бути підключені за незалежною схемою та оснащені приладом обліку витрат тепла, що входить до загальної опалювальної мережі будівлі , до якої інтегровано захисну споруду. ІТП або вузол регулювання

для укриття можна розміщувати в приміщенні ІТП основної будівлі, до якої вбудована або прибудована захисна споруда.

При реконструкції або капітальному ремонті існуючих будівель дозволяється використовувати внутрішню систему опалення для обігріву цієї захисної споруди.

Систему опалення приміщень вбудованої або прибудованої захисної споруди цивільного захисту або СПП, а також окремо розташованої захисної споруди або СПП, рекомендовано підключати до індивідуального джерела за незалежною схемою, враховуючи технічні рекомендації виробника теплогенеруючого обладнання.

При використанні терморегуляторів на опалювальних приладах у приміщеннях захисної споруди потрібно застосовувати конструкції, що мають захист від несанкціонованого демонтажу, а також з блокуванням налаштувань температури на рівні, що відповідає нижній межі нормативного діапазону температури.

Параметри мікроклімату у приміщеннях захисної споруди цивільного захисту наведені в приміщень під час опалювального сезону та в період охолодження наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Параметри мікроклімату у приміщеннях захисної споруди цивільного захисту [6]

Параметри мікроклімату, температура, °С	**Діапазон в опалювальний період (у холодний період під час використання захисної споруди (СПП)), приблизно 1,0 кло**	**Діапазон в період охолодження (у теплий період під час використання захисної споруди (СПП)), приблизно 0,5 кло**
Дорослі і діти старше 11 років	17,0 – 25,0	21,0 – 28,0
Діти віком до 11 років, вагітних жінки, матері-годувальниці	20,0 – 24,0	23,0 – 26,0
Примітка. При перебуванні у приміщеннях захисних споруд та СПП змішаного складу осіб гранично-допустимі параметри основних факторів мікроклімату приймаються за групою "діти віком до 11 років, вагітні жінки, матері-годувальниці".		

3 ОСОБЛИВОСТІ ОБЛАШТУВАННЯ УКРИТТІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ У ПРИФРОНТОВИХ МІСТАХ УКРАЇНИ

3.1 Вимоги облаштування укритів для закладів освіти

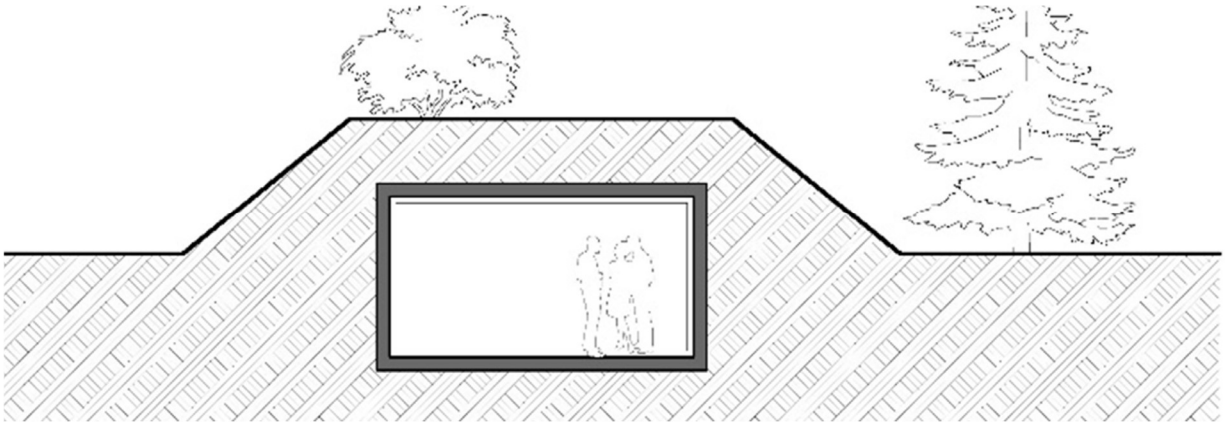
Для укриття учасників освітнього процесу в закладах освіти використовуються існуючі захисні споруди цивільного захисту. У разі необхідності, під час особливого періоду, фонд захисних споруд може бути збільшено шляхом створення та облаштування споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів [29].

У прифронтових містах України укриття для учасників освітнього процесу повинно розташовуватися безпосередньо в будівлі закладу в підвальних або цокольних приміщеннях, а не на відстані, щоб забезпечити максимальну безпеку.

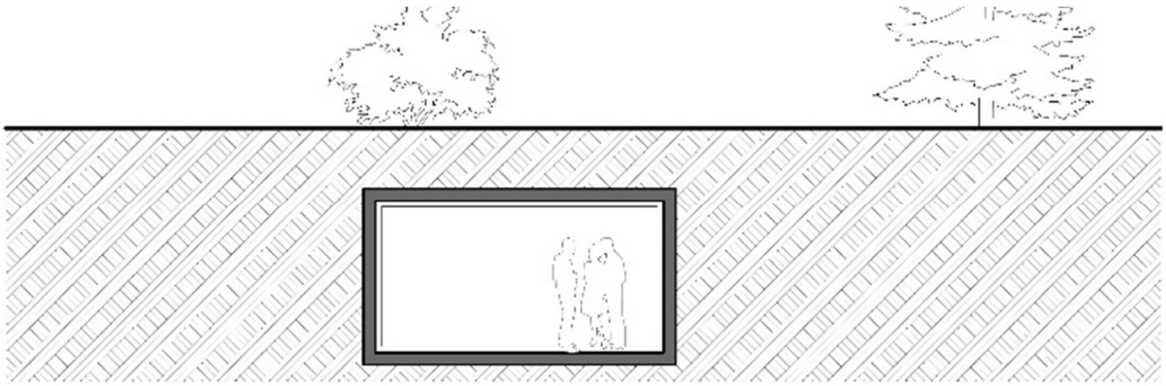
Згідно з законодавством [1-5], підвальні приміщення можуть використовуватися для укриття як споруди подвійного призначення та як найпростіші укриття – стаття 32, глава 7 Кодексу [2]. Однак такі приміщення повинні відповідати мінімальним вимогам безпеки для учасників освітнього процесу та бути належним чином облаштовані. Обладнання найпростіших укриттів повинно забезпечувати можливість безперервного перебування людини там не менше 48 годин.

Окремо розташовані сховища, ПРУ та СПП проєктуються залежно від рівня планувальної позначки землі (рис. 3.1): вони можуть бути частково заглибленими (рис. 3.1, а) або заглибленими (рис. 3.1,б). Якщо технічно неможливо розмістити захисну споруду в підвалі або цоколі будівлі закладу освіти, то окремо розташована захисна споруда на території закладу зможе забезпечити безпеку вихованців або учасників освітнього процесу. Таким чином, переваги заглиблених споруд полягають у їхній візуальній так званій

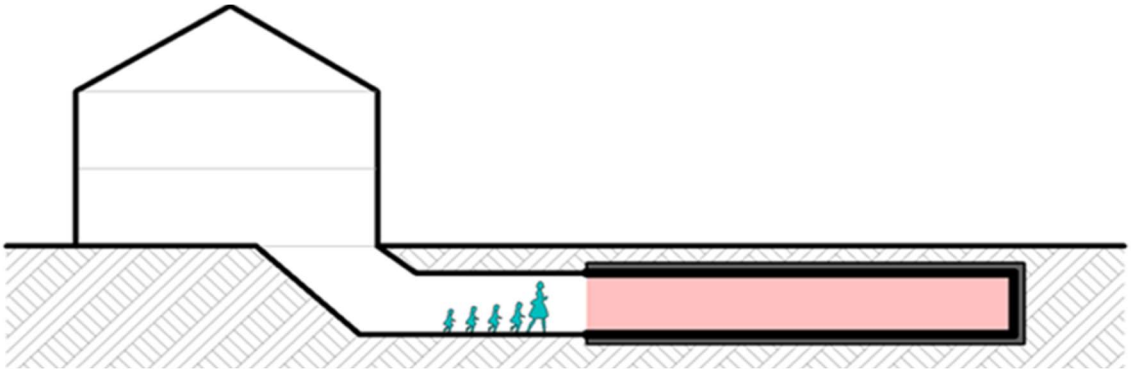
«невидимості», високому рівні захисту та розташуванні поза межами найцінніших ділянок землі або будівель.



а) напівзаглиблене



б) заглиблене



в) заглиблене з підземним переходом

Рисунок 3.1 – Типи розміщення сховища, ПРУ та СПП залежно від рівня планувальної позначки землі

Рекомендується розміщувати окремо стоячі захисні споруди та СПП за межами зон можливих завалів від інших будівель та споруд. Недоліком окремо розташованого укриття для закладу освіти є технічна складність та ускладнене евакуаційне процес, а також погодні умови, які можуть впливати на швидкість евакуації. У такій ситуації доцільно створити підземні переходи між закладом освіти та захисною спорудою (рис. 3.1, в).

Спосіб розміщення визначається на етапі проєктування. Важливо враховувати найшвидші, найбезпечніші та найзручніші за функцією зв'язки між приміщеннями закладу освіти та укриттям, рис. 3.2.

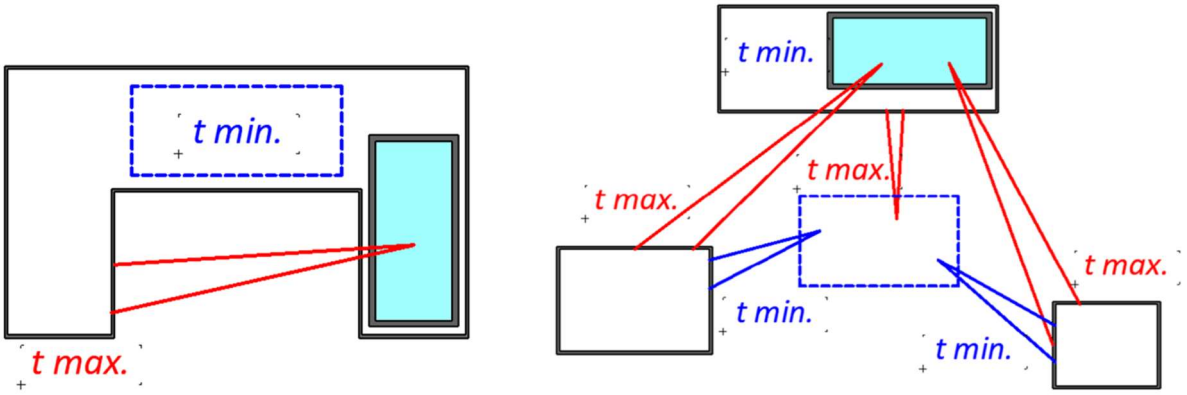


Рисунок 3.2 – До визначення способу розміщення

Необхідна кількість і місткість кожної захисної споруди та СПП визначаються на етапі проектування, виходячи з розрахункової кількості осіб, що підлягають укриттю. Це враховує:

– виконання вимог розділу ІТЗ ЦЗ у містобудівній документації відповідного рівня;

– дотримання вимог розділу ІТЗ ЦЗ у проектній документації для будівництва об’єктів різного призначення;

– кількість осіб, що постійно або періодично перебувають на об’єкті, залежно від його функціонального призначення, для якого проектується захисна споруда або СПП: визначається можливістю укриття всіх учасників освітнього процесу

та інших працівників закладу дошкільної освіти. За певних умов допускається зменшення місткості захисних споруд та спеціальних приміщень до 60%. У деяких випадках (у закладах дошкільної освіти) можливе зменшення місткості до 50%.

Рекомендації, щодо об'ємно-планувальних рішень облаштування укритів для закладів освіти (рис. 3.3 – 3.4). Ширина (внутрішня) коридорів і пандусів у захисних спорудах та спеціальних приміщеннях, призначених для евакуації, включаючи МГН, повинна становити:

– не менше 1,8 м для нових будівель;

– не менше 1,5 м для реконструкцій;

– не менше 1,2 м для капітальних ремонтів.

Висота приміщень від підлоги до нижньої частини перекриття у захисних спорудах та спеціальних приміщеннях має бути не менше 2,5 м для нових будівель.

Ширина проємів внутрішніх дверей в основних приміщеннях повинна становити не менше 0,9 м. Під час капітального ремонту допускається ширина не менше 0,8 м. Двері до технічних приміщень можуть бути шириною не менше 0,7 м. Найпростіші укриття повинні бути оснащені:

– місцями для сидіння або лежання, такими як лавки, стільці або ліжка;

– ємностями з питною водою з розрахунком 2 літри на добу на одну людину та технічною водою (якщо централізоване водопостачання відсутнє);

– контейнерами для зберігання продуктів;

– виносними баками, які щільно закриваються, для нечистот для будівель без каналізації;

– резервним штучним освітленням електричні ліхтарі, свічки, гасові лампи тощо;

– первинними засобами пожежогасіння відповідно до встановлених норм для приміщень з відповідним функціональним призначенням;

– засобами надання медичної допомоги;

– засобами зв'язку та оповіщення;

– шанцевим інструментом – штикові та совкові лопати, ломики, сокири, пилки-ножівки для дерева та металу тощо.



Рисунок 3.3 – Об’ємно-планувальні рішення облаштування укритів для закладів освіти



Рисунок 3.4 – Приміщення облаштування укритів для закладів освіти

За можливості, найпростіші укриття також повинні бути забезпечені додатковим обладнанням, інструментами та інвентарем відповідно до норм, встановлених для захисних споруд.

У захисних спорудах та спеціальних приміщеннях закладів дошкільної та загальної середньої освіти з інклюзивними чи спеціальними групами площа, що відводиться на одного вихованця або учасника освітнього процесу, має визначатися відповідно до проектних завдань, враховуючи особливості організації навчання для дітей із порушеннями слуху, зору, мовлення, поведінки, опорно-рухового апарату, інтелектуального розвитку або затримки психічного розвитку. Проте ця площа не повинна бути меншою за мінімально встановлені норми, зазначені в таблиці 2.3. Рекомендується в захисних спорудах та спеціальних укриттях розподіляти основні приміщення на окремі блоки:

– для закладів дошкільної освіти: на 60 дітей – три групи по 20 дітей у закладах загального розвитку або до 30 дітей у спеціалізованих закладах для дітей з порушеннями психофізичного розвитку – три групи по 10 дітей;

– для закладів загальної середньої освіти: для учасників освітнього процесу 1-2 класів, 3-4 класів, 5-9 класів, 10-12 класів, згідно [6] дозволено об'єднання блоків для 1-4 класів та 5-12 класів;

– для спеціальних закладів загальної середньої освіти: для учасників освітнього процесу 1-2 класів, 3-4 класів, 5-11 класів, 12-13 класів;

– для закладів вищої, фахової передвищої, професійної та післядипломної освіти: на окремі групи для забезпечення продовження освітнього процесу кількість учасників у групах визначається згідно з проєктними завданнями;

– для закладів позашкільної освіти: з урахуванням вікових категорій здобувачів освітидля груп 3-8 років, 8-11 років, 11-14 років, 14-18 років норми [6] дозволяють об'єднання блоків для вікових груп 3-11 років та 11-18 років; здобувачів віком 19 років і більше розміщувати окремо.

У захисних спорудах та спеціальних приміщеннях закладів дошкільної освіти слід передбачити:

– туалетні кімнати для дітей: необхідно передбачити один дитячий унітаз на 15 дітей, з перегородками для розмежування, окремо для дівчат і хлопців. При цьому, щонайменше один унітаз повинен відповідати вимогам [7];

– умивальники для дітей: має бути один умивальник на 15 дітей, причому один з них повинен бути зниженої висоти для доступу дітей на інвалідних візках, згідно з вимогами [7];

– універсальне санітарно-гігієнічне приміщення з душовою зоною, відповідно до вимог [7], повинно бути розраховане на 40 осіб (дорослих), але не менше одного приміщення;

– туалетні кімнати для дорослих: має бути одна кабінка з унітазом на 20 осіб. Якщо кількість персоналу не перевищує 20 осіб, допускається облаштування принаймні одного універсального санітарно-гігієнічного приміщення з душовою зоною відповідно до вимог [7];

– туалетні приміщення для дітей: не менше одного дитячого унітазу на 30 дітей, з перегородками для розмежування, окремо для дівчат і хлопців;

– умивальники для дітей: не менше одного умивальника на 30 дітей;

– туалетні приміщення для дорослих: не менше однієї кабінки з унітазом на 40 осіб;

– універсальні санітарно-гігієнічні приміщення з душовою зоною: не менше одного, обладнаного відповідно до вимог [7];

У захисних спорудах та спеціальних приміщеннях закладів загальної середньої освіти слід передбачити:

– туалетні кімнати для дітей: одна кабінка з унітазом на 30 дітей, окремо для дівчат і хлопців;

– умивальники для дітей: один умивальник на 60 дітей;

– туалетні кімнати для дорослих: одна кабінка з унітазом на 20 осіб;

– універсальне санітарно-гігієнічне приміщення з душовою зоною: мінімум одне, обладнане згідно з вимогами [7].

При реконструкції, за наявності конструктивних обмежень та відповідного обґрунтування, у проєктних завданнях дозволяється зменшувати кількість:

– туалетних кімнат для дітей: не менше однієї кабінки з унітазом на 60 дітей;

– умивальників для дітей: не менше одного умивальника на 100 дітей;

– туалетних кімнат для дорослих: не менше однієї кабінки з унітазом на 40 осіб;

– універсального санітарно-гігієнічного приміщення з душовою зоною – не менше одного, обладнаного відповідно до вимог [7].

У захисних спорудах та спеціальних приміщеннях закладів дошкільної освіти слід передбачити:

– туалетні кімнати для учнів, студентів та дорослих: одна кабінка з унітазом на 50 осіб, окремо для жінок і чоловіків;

– умивальники для учнів, студентів та дорослих: один умивальник на 80 осіб;

– універсальне санітарно-гігієнічне приміщення з душовою зоною, згідно з вимогами [7]: розрахунок – одне на 200 осіб, але не менше одного.

При реконструкції, за наявності конструктивних обмежень і відповідного обґрунтування, допускається зменшувати кількість:

– туалетних кімнат для учнів, студентів та дорослих: одна кабінка з унітазом на 100 осіб, окремо для жінок і чоловіків;

– умивальників для учнів, студентів та дорослих: один умивальник на 100 осіб;

– універсального санітарно-гігієнічного приміщення з душовою зоною – не менше одного, обладнаного згідно з вимогами [7].

У захисних спорудах та спеціальних приміщеннях закладів позашкільної освіти слід передбачити:

– туалетні кабінки для дітей: одна кабінка на 30 дітей, окремо для дівчат і хлопців;

– умивальники для дітей: один умивальник на 60 дітей;

– туалет для дорослих: один унітаз на 20 осіб персоналу;

– універсальне санітарно-гігієнічне приміщення з душовою зоною, обладнане відповідно до вимог [7]: мінімум одне.

У разі реконструкції, за наявності конструктивних обмежень та відповідного обґрунтування, у проєктних завданнях дозволяється зменшувати кількість:

– туалетів для дітей: не менше одного унітазу на 60 дітей;

– умивальників для дітей: не менше одного умивальника на 90 дітей;

– туалетів для дорослих: не менше одного унітазу на 40 осіб персоналу;

– універсального санітарно-гігієнічного приміщення з душовою зоною: не менше одного, обладнаного відповідно до вимог [7].

Входи повинні бути спроектовані з поворотом на 90 градусів, можливі кілька поворотів або мати захисну стіну-екран, розташовану навпроти входу. Захисні характеристики цієї стіни повинні враховувати можливість проникнення уламків від звичайних засобів ураження. Входи організуються через тамбур-шлюзи із захисно-герметичними та герметичними дверима. Встановлення вікон у сховищах забороняється. Сховища повинні мати принаймні один аварійний вихід. У сховищах та спеціальних приміщеннях, що вміщають до 300 осіб та під час реконструкції до 600 осіб, допускається передбачити аварійний вихід у вигляді вертикальної шахти з захисним оголовком, яка з’єднана зі сховищем тунелем, рисунок 3.5.

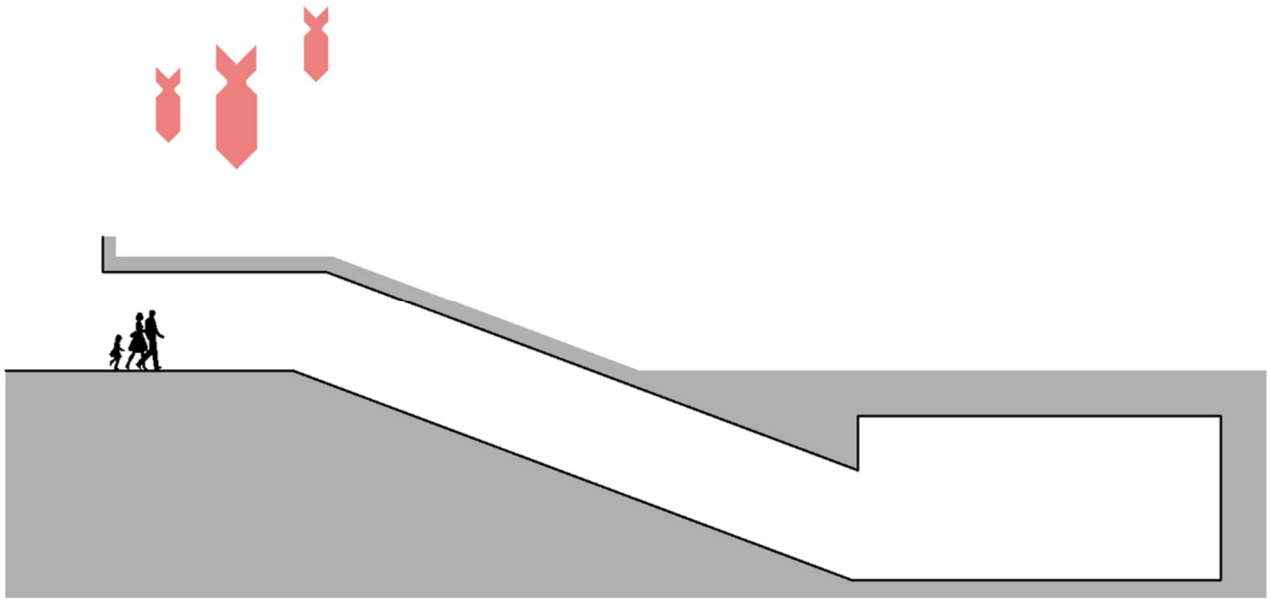


Рисунок 3.5 – Облаштування входів до сховища

Входи організуються через захисні або захисно-герметичні двері, рис. 3.6. Кількість і ширина входів у ПРУ та СПП повинні визначатися в залежності від їх місткості, але має бути не менше двох входів з шириною дверей у просвіті не менше 0,9 м та при капітальному ремонті допускається 0,8 м. Влаштування вікон у ПРУ – не допускається.

Щонайменше один аварійний вихід має бути розташований за межами зони можливих завалів. Якщо аварійний вихід опиняється в зоні потенційних завалів, необхідно розрахувати навантаження від руйнівних конструкцій будівлі.

Входи до захисної споруди повинні забезпечувати безперешкодний доступ усередину, включаючи осіб з інвалідністю та інші маломобільні групи населення, а також мати достатню пропускну спроможність.

Підходи до зовнішніх дверей, самі двері та сходові марші повинні бути в хорошому стані, вільними від перешкод і очищеними від бруду й сміття, а взимку – від снігу та льоду. Двері, що ведуть до будівлі, мають відкриватися у бік, протилежний від пандуса.

Двері повинні бути: броньованими, герметичними, вологостійкими та протипожежними.



Рисунок 3.6 – Облаштування входів через захисні або захисно-герметичні двері

Евакуаційні виходи повинні бути захищені від атмосферних опадів та поверхневих вод. Конструкція, що забезпечує захист від опадів і створює необхідний затінок, повинна повністю покривати буферну зону ґанку розміром 2,1 × 2,5 м.

Придверний піддон збирає залишки атмосферних опадів та бруду, а також надає тактильну інформацію для осіб, які користуються білою тростиною. Придверний піддон встановлюється на рівні з поверхнею і має нормативні осередки не більше 0,015 м.

Спуски в укриття забезпечують пандуси. За відсутності пандусів входи обладнують дерев'яними або металевими трапами. На сходах треба встановити антиковзні накладки. Для своєчасної орієнтації на перепаді висот корисними будуть тактильні контрастні попередження та контрастні поверхні на першій та на останній сходинці. Це буде корисно як людям з порушеннями зору, так і тим, хто раптово втратив концентрацію через фізичну втому або розумові навантаження.

Сходи до укриття повинні бути оснащені поручнями з нержавіючої сталі, бажано круглої форми з діаметром 35 – 45 мм. Їх необхідно позначати світловідбивними матеріалами та насічками на поверхах шрифтом Брайля тощо. Висота поручня має бути до попереку людини, але не вище рівня грудей дитини. Якщо ширина сходів становить 2,5 м і більше, слід передбачити додаткові поручні на висоті 900, 700 та 500 мм.

Двері повинні бути без поріжка та мати ширину просвіту 900 мм і більше. Їх слід обладнати або автоматичною системою зачинення, яка спрацьовує не пізніше ніж через 5 секунд, або однобічними завісами з фіксацією положення. Двері мають відкриватися у напрямку евакуації людей.

Входи та виходи повинні бути закриті посиленими дверима з негорючих матеріалів – металевими або дерев'яними, оббитими залізом або захисними екранами – кам'яними, цегляними, залізобетонними на висоту не менше ніж 1,7м.

3.2 Заходи з підготовки приміщення під укриття для закладів освіти

Приміщення під укриття для закладів освіти підлягають огляду, а за необхідності технічному обстеженню відповідно до порядку, визначеного Кабінетом Міністрів України.

Рекомендується проєктувати приміщення спеціального призначення для закладів освіти, враховуючи їх потенційне використання, яке не пов'язане з укриттям, щоб задовольнити потреби закладу. При дотриманні протипожежних та санітарно-гігієнічних вимог, а також вимог інклюзивності відповідно до [7] і умов експлуатації, слід включати приміщення згідно з вимогами [17, 30, 31]. Тому, споруди подвійного призначення, що можуть використовуватися як у мирний час, так і в надзвичайних ситуаціях, є найраціональнішими для зведення в інтересах закладу освіти у прифронтових районах України, рисунок 3.7 – 3.9.

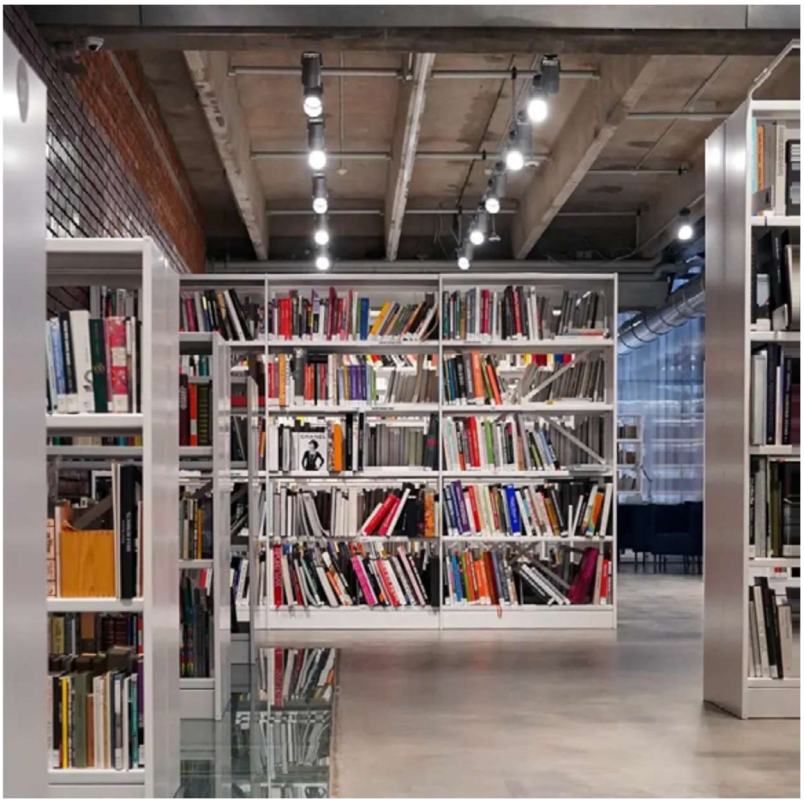


Рисунок 3.7 – Споруда подвійного призначення закладу освіти у прифронтовому районі України

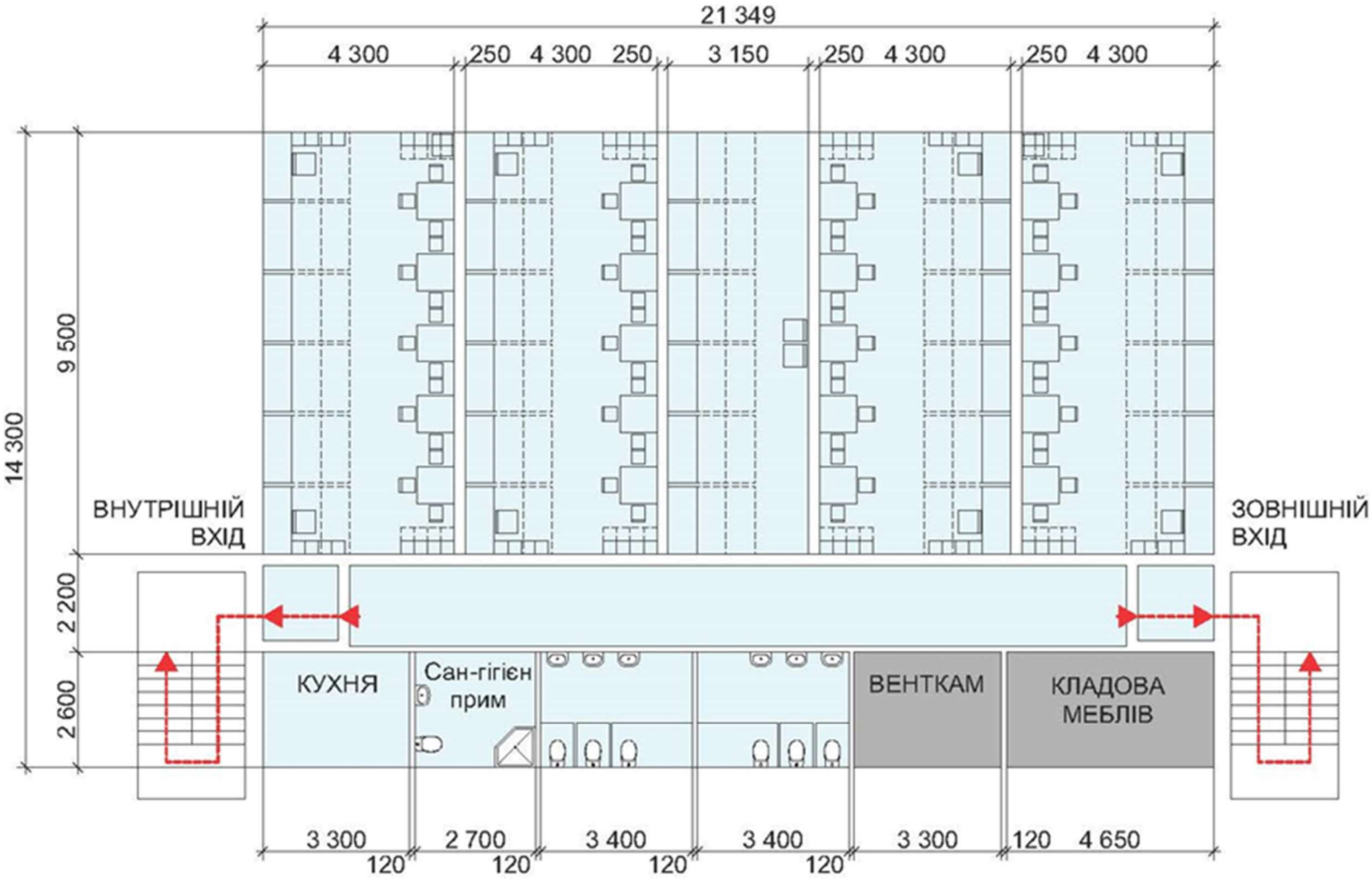


Рисунок 3.8 – Схема улаштування споруди подвійного призначення під час експлуатації у особливий період закладу дошкільної освіти

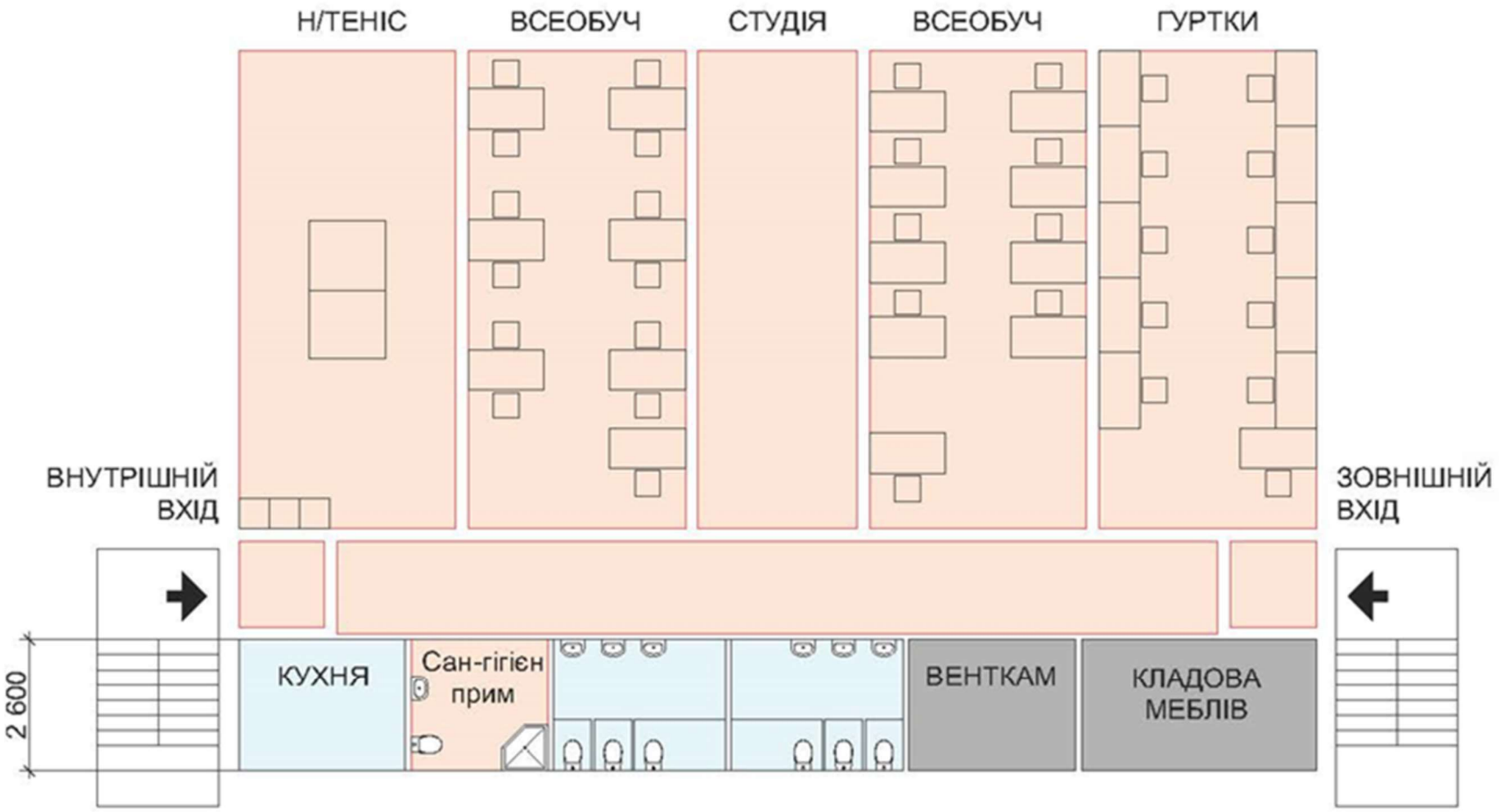


Рисунок 3.9 – Схема улаштування споруди подвійного призначення під час експлуатації у мирний період закладу дошкільної освіти

Вирішувати, чи є підвальне приміщення безпечним для укриття учасників освітнього процесу та чи відповідає воно мінімальним вимогам безпеки, має спеціальна комісія, яка проводить обстеження підвального приміщення закладу освіти. Від її рішення залежить можливість розпочати очне навчання в закладі

Норми [3] визначають вимоги до зовнішніх огороджувальних конструкцій, матеріалів, з яких вони виготовлені, а також до об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель найпростіших укриттів. Проте для забезпечення захисних властивостей від звичайних засобів ураження важливо, щоб несучі та зовнішні огороджувальні конструкції стіни, перекриття, покриття були виготовлені з залізобетону, цегли або інших кам’яних матеріалів. Також можливо використовувати будівлі з інших матеріалів за умови їх заглиблення в землю.

Роботи з підготовки підвального приміщення для використання як укриття включають:

– очистку приміщення від сміття;

– вивезення непотрібних та зайвих речей;

– зміцнення віконних отворів та їх закладення мішками з піском;

– демонтаж тимчасових перегородок;

– забезпечення вільного проходу в підвальному приміщенні;

– укріплення вхідних дверей;

– перевірку електропроводки, освітлення та вимикачів;

– підготовку запасу електроламп, свічок та ліхтариків;

– облаштування вентиляційних отворів;

– організацію підведення води з централізованої системи водопостачання та водовідведення або створення запасу води в ємностях;

– виділення окремих приміщень для санвузлів та їх підключення до каналізації або забезпечення виносними баками для нечистот, що щільно закриваються;

– встановлення лавок та лежаків;

– створення запасу продуктів тривалого зберігання, а також теплих речей і ковдр, зберігання яких має бути в водонепроникних чохлах.

Якщо в приміщенні є цвіль, її повинна ліквідувати санепідемстанція. Цей процес може тривати до 1 місяця, що важливо врахувати під час підготовки приміщення під укриття для закладів освіти.

Гідроізоляція, дренаж і вимощення по периметру захисної споруди, а також водостічні труби повинні бути справними і надійно захищати від негативного впливу атмосферних опадів, поверхневих і ґрунтових вод. Для відведення води від водостічних труб обов'язково слід встановлювати лотки. У разі виявлення замокання будівельних конструкцій, підтоплення або затоплення окремих ділянок, необхідно терміново вжити заходів для відновлення гідроізоляційних властивостей захисної споруди.

Нормативна висота стелі повинна становити 2,5 м. Якщо цей показник не відповідає вимогам, приміщення потрібно заглиблювати.

Рівень підлоги повинен бути принаймні на 0,2 м вище максимального рівня ґрунтових вод. У підземних укриттях раніше зведених будинків і споруд підлога може бути нижчою за рівень ґрунтових вод за умови надійної гідроізоляції.

У приміщенні окриття підлоги повинна бути рівна, нековзка підлога, що відповідає вимогам ДСТУ щодо швидкості гальмування, без порогів, придатна для встановлення лав, настилів та інших місць для сидіння і лежання. Для маломобільних осіб потрібно передбачити тактильну напрямну плитку шириною не менше 300 мм.

Баки та ємності для питної води та водопровідні труби повинні бути виготовлені з дозволених матеріалів і відповідати нормативній якості води згідно з вимогами Державних санітарних норм і правил «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною». Повинні бути проточними, обладнаними покажчиками рівня води, а також мати люки для обстеження та проведення ремонтних робіт. Проточні баки і труби, через які циркулює вода, повинні бути обладнані тепло- та пароізоляцією. Не допускається використання

теплоізоляційних матеріалів, які підлягають гниттю в умовах підвищеної вологості.

Вода в ємностях підлягає знезараженню за допомогою спеціальних речовин (розчинів), затверджених Міністерством охорони здоров'я України. Якість питної води повинна відповідати вимогам [24].

Якщо в приміщенні немає природного обміну повітря, необхідно встановити припливно-витяжну вентиляцію з терморегуляцією, розраховану на площу укриття. Згідно з вимогами щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту, в укритті повинні бути повітропроводи, протипилові фільтри та фільтри-поглиначі. Фільтри-поглиначі захищають від отруйних бойових, хімічних і біологічних речовин, а також від пилу.

Не дозволяється встановлювати фільтри-поглиначі з пошкодженнями корпусу або фарбування, зокрема з зафарбованими маркуваннями. Важливо також враховувати, що фільтри-поглиначі мають термін придатності.

Для уникнення витоку повітря повітропроводи повинні бути герметично з'єднані між собою та з фільтровентиляційним обладнанням.

Згідно з даними ВООЗ, надмірний шум має негативний вплив на фізичне та психологічне здоров'я людей. Тому важливо вжити заходів для уникнення цього дискомфорту в укритті.

Щоб уникнути залишкового "післязвучання" (реверберації) під час експлуатації укриття, стіни та стелі оснащують шумопоглинальними матеріалами. Наприклад, на стелі встановлюють звукопоглинальні панелі, на підлогу кладуть килими або прогумовані матеріали, а на стіни кріплять декоровані пористі акустичні елементи.

Якщо укриття поділене на зони для різних вікових категорій, слід забезпечити аудіальний комфорт у кожній зоні. Це можна зробити шляхом посилення стін, встановлення додаткових модульних конструкцій тощо. При цьому потрібно дотримуватися максимально допустимих вимог щодо звукоізоляції огороджувальних конструкцій для навчальних закладів, визначених у [32].

Системи вентиляції, резервного енергопостачання та індивідуального опалення можуть генерувати не лише повітряний, а й структурний шум. Тому, згідно з пунктом 10.2, для інженерних систем необхідно забезпечити належну звукоізоляцію технічних приміщень, а також влаштувати віброізоляцію та вібророзв'язку трубопроводів, повітропроводів і технічного обладнання.

Під час перебування людей у фонді захисних споруд контролюються такі параметри внутрішнього повітряного середовища: температура, вологість, вміст двоокису вуглецю, окису вуглецю та кисню. Для оцінки стану здоров'я осіб за різних умов цього середовища використовуються зазначені показники.

Згідно з таблицею 2.5 , температура повітря для дітей до 11 років повинна бути не нижче 26 °С, а для підлітків не нижче 28 °С. Ці параметри залежать від кліматичних зон, а також від режимів вентиляції.

Вологість повітря має підтримуватися на рівні не вище 70%. Для вимірювання вологості використовують гігрометри, термогігрометри та інші пристрої, а за їхньої відсутності психрометри та психрометричні таблиці.

Провітрювання укриття можна здійснювати, відкриваючи двері, але цього слід уникати під час дощу або в умовах підвищеної вологості. Для короткочасного провітрювання дозволяється використовувати системи вентиляції в режимі чистої вентиляції.

Параметри мікроклімату контролюються на висоті 0,5 м над верхньою поверхнею сидіння або верхньою лавою для лежання та у разі багаторівневого розміщення людей, але не нижче 1,5 м над підлогою.

У захисній споруді повинно бути забезпечене штучне освітлення. Забороняється прокладати тимчасові електричні та інші інженерні мережі, а також використовувати незакріплене електричне обладнання.

Для освітлення захисних споруд рекомендуються світлодіодні та інші енергоефективні лампи. Використання люмінесцентних ламп і світильників з незахищеними лампами розжарювання є неприпустимим. Усі розетки в захисній споруді повинні бути позначені трафаретними маркуваннями на стіні або на табличках з написами: «Радіо», «Телефон», «220 В».

Для забезпечення освітлення у разі відключення електропостачання необхідно мати в укритті автономні та резервні джерела освітлення (лампи з акумуляторами, електричні ліхтарі, свічки тощо) та джерела електроживлення (пауербанки тощо).

До спеціальної комісії, що проводить обстеження будівлі та приміщення під укриття для закладів освіти для визначення її відповідності вимогам, можуть залучатися (за згодою) фахівці з таких галузей:

– освіти та науки;

– цивільного захисту;

– містобудування та архітектури;

– охорони здоров’я з центральних і місцевих органів виконавчої влади;

– органів місцевого самоврядування;

– територіальних органів і підрозділів ДСНС;

– Держпродспоживслужби тощо.

Участь працівників ДСНС не є обов'язковою і не передбачена законодавством, проте вони можуть надати методичну допомогу іншим членам комісії.

Вимоги до зовнішніх огороджувальних конструкцій, матеріалів, найпростіших укриттів з яких вони виготовлені, а також об'ємно-планувальних і конструктивних рішень будівель, що обстежуються для включення до фонду захисних споруд як найпростіші укриття, законодавством не встановлені.

Зовнішні огороджувальні конструкції, матеріали для споруди подвійного призначення з яких вони виготовлені, а також об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівель, що обстежуються з метою включення до фонду захисних споруд як споруди подвійного призначення, повинні відповідати [6] .

Споруда подвійного призначення із захисними властивостями протирадіаційних укриттів. Якщо є потреба та можливість підсилити будівельні конструкції, перепланувати або дообладнати існуюче приміщення під споруду подвійного призначення із захисними властивостями протирадіаційних укриттів, доцільно скористатися [33].

3.3 Організації внутрішнього простору укриттів для закладів освіти

Уряд ухвалив постанову, що регламентує реалізацію експериментального проєкту зі створення захищених просторів у будівлях і спорудах закладів освіти – приміщень для фізичного захисту. Ця постанова встановлює вимоги для облаштування захищених просторів у навчальних закладах. Мова йде про приміщення, розташовані на підвальних, цокольних та перших поверхах, які можуть використовуватися для тимчасового перебування в умовах небезпеки під час повітряної тривоги [34].

Цей порядок стосується шкіл, розташованих у громадах з прийнятним або помірним рівнем ризику, визначеним відповідною Методикою, де учасники освітнього процесу не мають доступу до сховищ або протирадіаційних укриттів.

Слід зазначити, що використання таких просторів є тимчасовим, і засновники закладів освіти зобов'язані забезпечити облаштування протирадіаційних укриттів або споруд подвійного призначення.

Для максимального забезпечення безпечних умов для учнів під час очного навчання, порядок містить вимоги до облаштування захищених просторів, серед яких:

– простір має бути розташований у головній будівлі закладу освіти або в її близькості, рекомендується не більше 100 м;

– не дозволяється створювати захисні простори поряд із резервуарами, що містять небезпечні хімічні, легкозаймисті, горючі чи вибухонебезпечні речовини;

– через захисний простір не повинні проходити водопровідні та каналізаційні магістралі, а також інші основні інженерні комунікації за винятком внутрішньобудинкових систем;

– простори не повинні піддаватися негативному впливу ґрунтових, поверхневих, технологічних або стічних вод;

– приміщення повинні мати рівну підлогу, що дозволяє встановлення лавок та інших місць для сидіння і лежання;

– простори повинні бути забезпечені електроживленням та штучним освітленням;

– у приміщеннях не повинні зберігатися легкозаймисті та хімічно небезпечні речовини;

– приміщення повинні відповідати вимогам щодо санітарного та протипожежного стану (згідно з відповідними нормами).

– простори мають мати не менше двох евакуаційних виходів; один з них може бути аварійним у випадку, якщо місткість менше 50 осіб і відстань від найвіддаленішої точки до виходу не перевищує 25 м, допускається лише один евакуаційний вихід;

– простори повинні бути пристосовані для вільного доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення для закладів, де навчаються такі діти [35].

Приклади організації внутрішнього простору укриттів для закладів освіти з урахуванням вікових категорій наведені на рисунках 3.10 – 3.16.

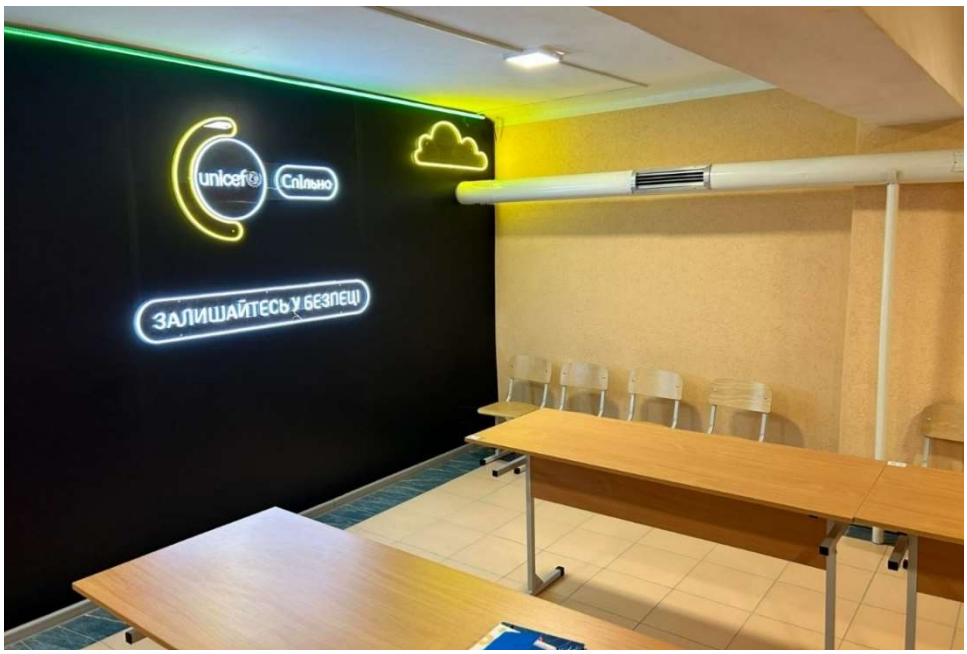


Рисунок 3.10 – Внутрішній простір в укритті закладу освіти

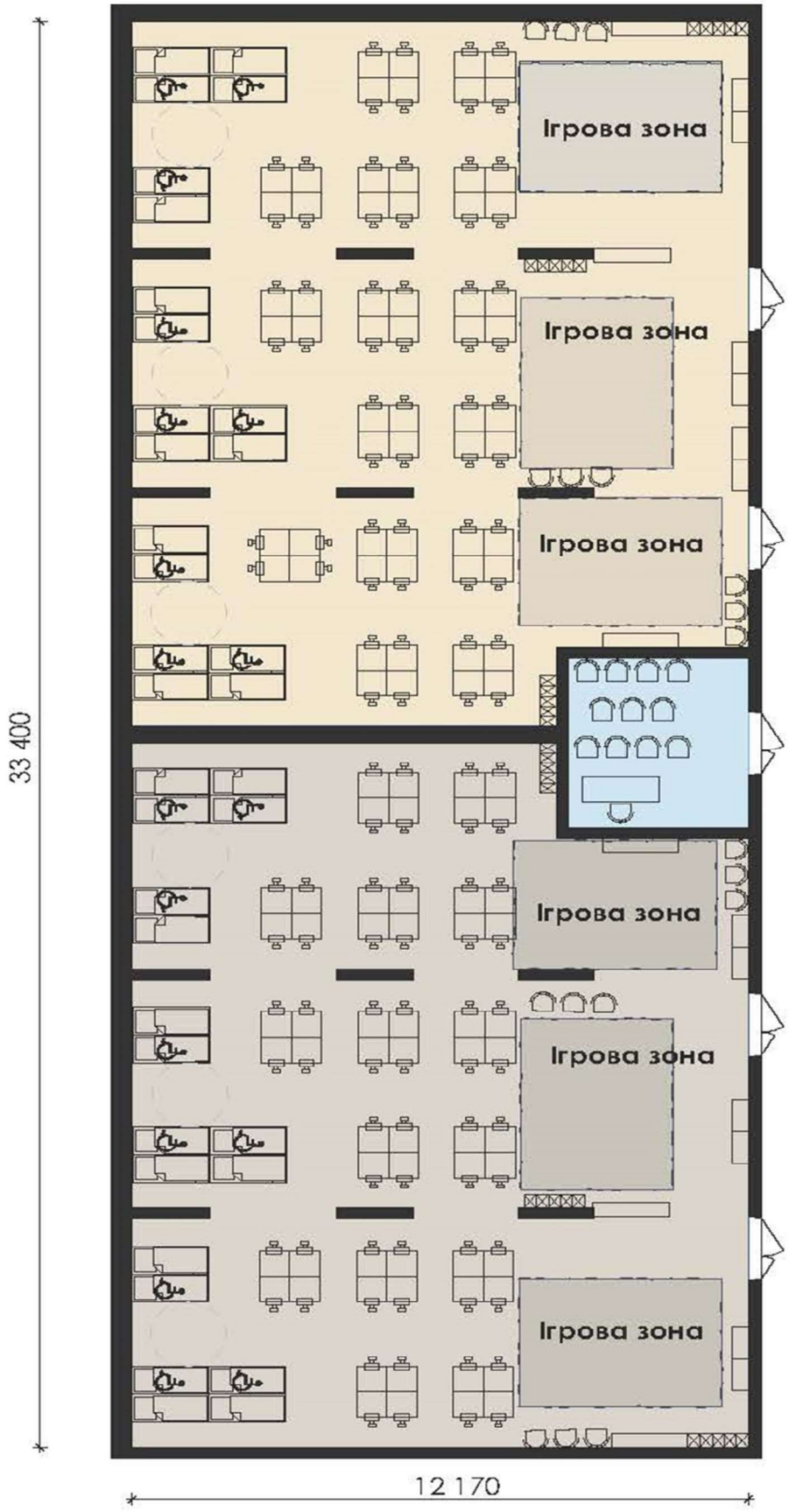


Рисунок 3.11 – Схема організації внутрішнього простору для закладу дошкільної освіти [35]



Рисунок 3.12 – Умовна схема організації внутрішнього простору блоку головних приміщень для закладу дошкільної освіти

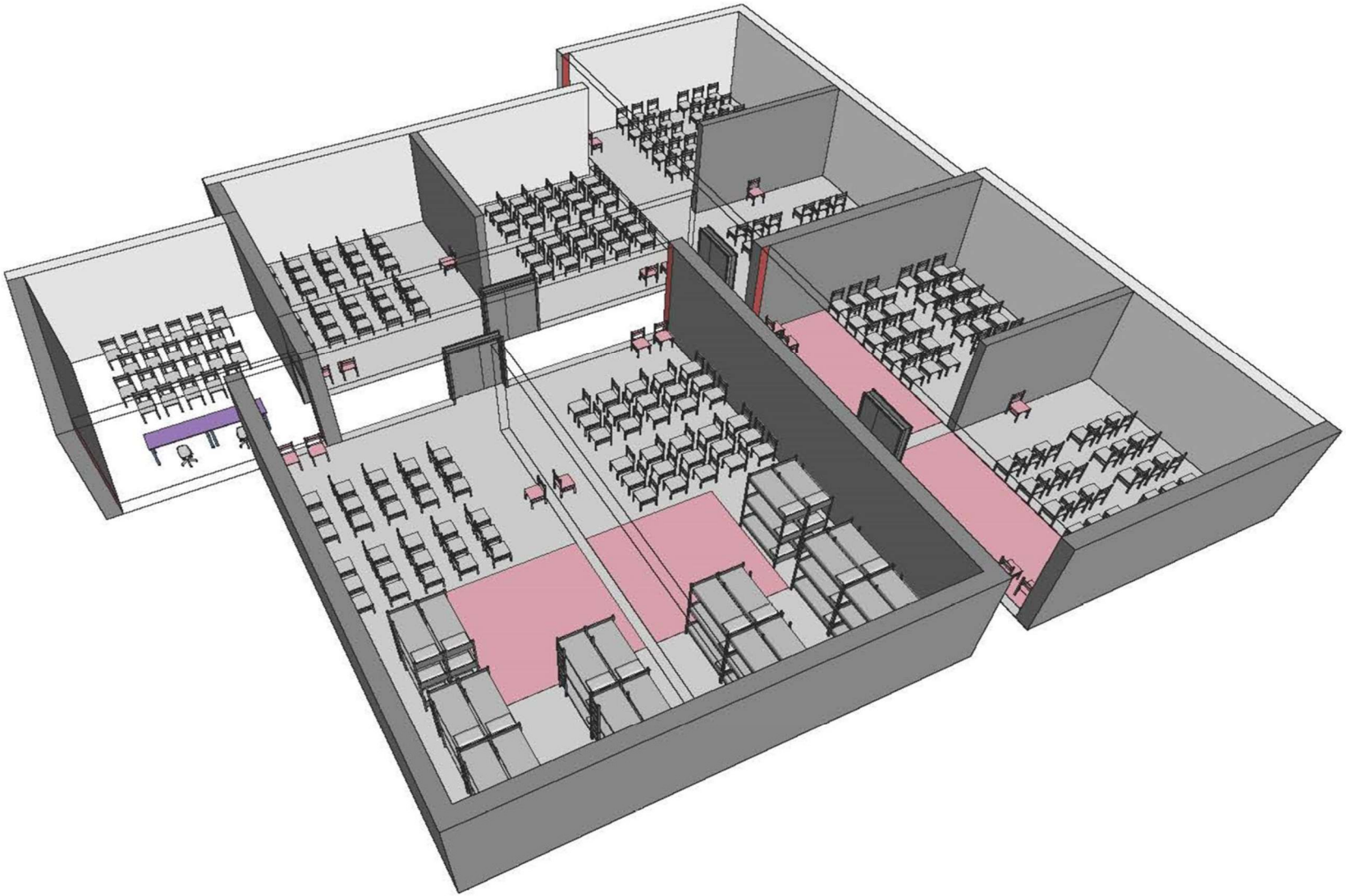


Рисунок 3.13 – Умовна схема організації внутрішнього простору блоку головних приміщень для закладів середньої освіти



Рисунок 3.14 – Умовна схема розташуваня устаткування у внутрішнього просторі для закладів середньої освіти [35]

1 - Дитячий столик «Пазл» з регулюванням висоти (600х600х400/460/520/580 мм);
2 - Стілець дитячий з регулюванням висоти (330х380 мм);
3 - Ліжко дитяче триярусне (1522х650х1850мм);
4 - Шафа відкрита для іграшок, посібників 1500х320мм (висота до 1000 мм)
5 - Стілець для дорослих;
6 - Лава дитяча (1200х300);
7 - Килим 2х3 м;
8 - Ігрова зона 3х4 м;
9 - Зона розміщення взуття та одягу;
10 - Стіл для вихователів.
11 - Місце для інвалідного візка;

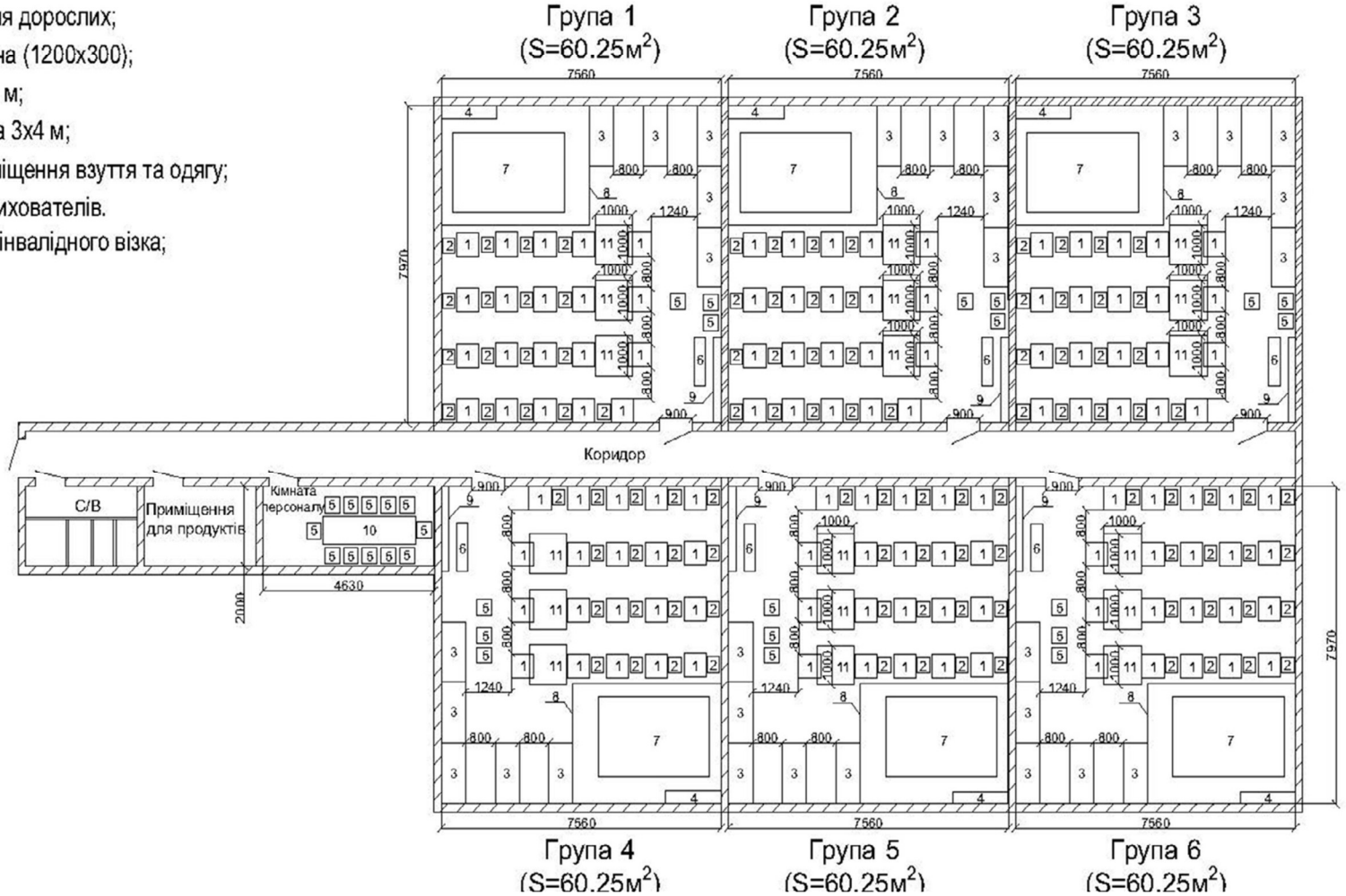


Рисунок 3.15 – Умовні позначення устаткування у внутрішньому просторі для закладів дошкільної освіти [35]

1 - Парта шкільна подвійна (1200х500х400/460/520/580 мм);
2 - Стілець з регулюванням висоти (380х448 мм);
3 - Парта шкільна одинарна (600х500х400/460/520/580 мм);
4 - Ліжко дитяче триярусне (1522х650х1850мм);
5 - Стілець для дорослих;
6 - Ігрова зона 12
7 - Зона розміщення полички для взуття та гачків для одягу;
8 - Стіл для вчителів ;
11 - Місце для інвалідного візка;

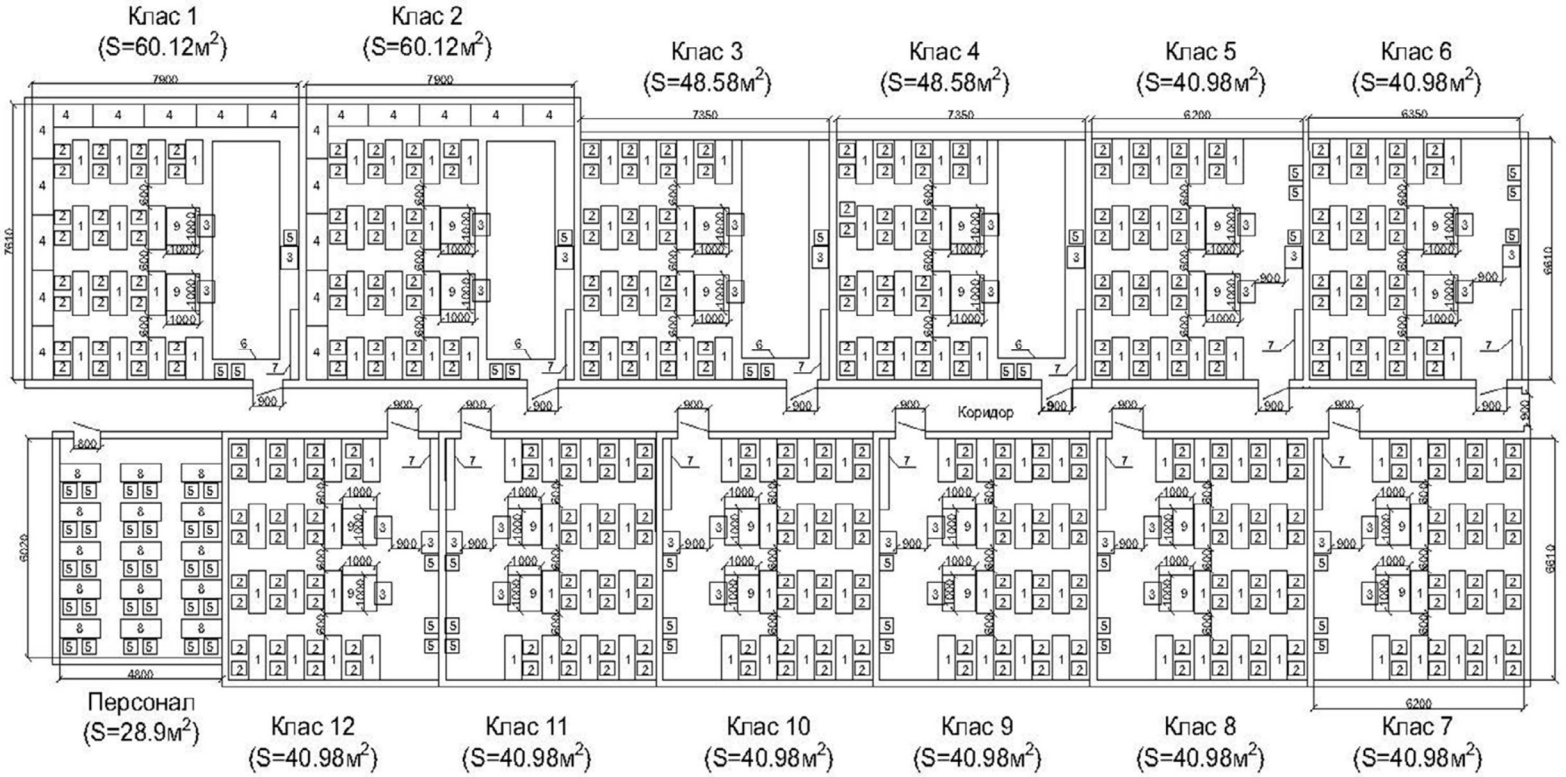


Рисунок 3.16 – Умовні позначення устаткування у внутрішньому просторі для закладів середньої освіти [35]

ВИСНОВКИ

1. В умовах війни та постійних військових загроз в Україні особлива увага повинна бути приділена облаштуванню бомбосховищ та укриттів, особливо у прифронтових містах. Аналіз показав, що існуюча система укриттів потребує модернізації та адаптації до нових типів загроз, зокрема, до ракетних ударів, артилерійських обстрілів та авіаударів.

2. Важливим аспектом є необхідність адаптації укриттів до специфіки сучасних бойових дій. Це включає використання новітніх будівельних матеріалів і технологій, що здатні забезпечити більший рівень захисту, а також впровадження інноваційних підходів до проєктування та будівництва укриттів, які забезпечують як фізичний, так і психологічний комфорт для населення.

3. Доведено, що одна з головних проблем в укриттях – це недостатній рівень доступності для всіх категорій населення, особливо в умовах обмежених ресурсів та інфраструктури в прифронтових містах України. Рекомендовано розробити механізми для кращої організації доступу до бомбосховищ у разі екстреної ситуації, включаючи маркування, освітлення, зручні входи та виходи, а також забезпечення належної інфраструктури всередині укриттів.

4. Для підвищення ефективності існуючих бомбосховищ та укриттів необхідно розробити стратегії їх модернізації, забезпечити належну технічну документацію та стандарти. Важливим є також підвищення рівня поінформованості населення щодо розташування та використання укриттів, а також проведення регулярних тренувань і навчань для громадян.

5. Для забезпечення належного рівня захисту населення в прифронтових містах України необхідно вжити комплексних заходів щодо вдосконалення інфраструктури укриттів, адаптації до нових загроз і поліпшення організації доступу та використання бомбосховищ, що сприятиме зменшенню ризиків для життя та здоров'я людей в умовах бойових дій.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс цивільного захисту України https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text
2. Стаття 32. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту. https://kodeksy.com.ua/kczu/32.htm
3. ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» зі Зміною N1 https://ips.ligazakon.net/document/DBN00101
4. Закон України «Про об’єкти підвищеної небезпеки» https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text
5. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text
6. ДБН В.1.2-4:2019 Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/32365003399558614 96/2023-11-15/a90ce9ea-08dd-44da-9ca4-ab5aeb693442.pdf
7. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832
8. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/06/DBN-V.1.2-12-2008.pdf
9. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf
10. ДБН А.2.2.-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-A.2.2-3-2014.pdf
11. ДБН Б.1.1-5:2007 Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільного захисту) у містобудівній документації. Частина 1. (на особливий період) та Частина 2. (на мирний час)

https://budinfo.org.ua/doc/1811288/DBN-B-1-1-5-2007-SMBD-Persha-chastina-Sklad-zmist-poriadok-rozroblennia-pogodzhennia-ta-zatverdzhennia-rozdilu-inzhenerno-tekhnichnikh-zakhodiv-tsivilnogo-zakhistu-tsivilnoi-oboroni-na-osoblivii-period-u-mistobudivnii-dokumentatsii

12. Як облаштувати безпечне сховище в школі https://vn.20minut.ua/Osvita/bezpechne-shovische-u-shkoli-skilki-koshtiv-neobhidno-i-dosvid-vinnits-11634542.html
13. На Дніпропетровщині збудують протирадіаційне укриття https://hromadske.ua/suspilstvo/228717-na-dnipropetrovshchyni-zbuduiut-protyradiatsiyne-ukryttia-mayze-za-148-mln-hryven
14. Кава та безпека: у Запоріжжі запрацювало перше бетонне укриття для торгівлі https://rubryka.com/2024/08/03/ukryttya-dlya-torgivli/
15. Модульні укриття в Запоріжжі https://zabor.zp.ua/new/v-zaporizhzhi-vzhe-bilshe-chotirokh-misyatsiv-ne-mozhut-vidkriti-modulni-ukrittya-spilni-z-biznesom-shcho-vidomo-stanom-na-zaraz
16. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/08/DBN_V-2-2-15-2019.pdf
17. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/03/DBN_V-2-2-9-2018-Gromadski-budynky.pdf
18. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів https://ips.ligazakon.net/document/REG1404?an=31
19. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги https://eurobud.ua/wp-content/uploads/2022/08/dbn-v.1.1-7-2016-pozhezhna-bezpeka-obyektiv-budivnycztva.pdf
20. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8828_2019.pdf

21. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/98.1.-DBN-V.2.5-562014.-Sistemi-protipozhezhnogo-zahistu.pdf
22. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. https://www.poproekty.com.ua/wp-content/uploads/2021/04/DBN-V.2.5-74-2013-Vodopostachannya.-Zovnishni-merezhi-ta-sporudi.-Osnovni-polozhennya-proektuvannya.pdf
23. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проєктування Частина ІІ. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/10/DBN-V.2.5-64-2012-Vnutrishniy-vodoprovid-ta-kanali.pdf
24. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu_voda_pytna.pdf
25. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3019282773518059294/2023-01-19/3607ed8e-c583-417e-8518-bb91be08be0a.pdf
26. ДСТУ Б EN 13779:2011 Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT) https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/ventilyaciya_gromadskikh_budivel-3-50771.pdf
27. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. https://dreamdim.ua/uk/dbn-v_2_5-67-2013-opalennya-ventilyatsiya-ta-kondytsionuvannya/
28. ДСТУ EN 15232-1:2017 Енергоефективність будівель. Частина 1. Вплив автоматизованих систем моніторингу та управління будівлями.
https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_1_2-11-2021.pdf
29. Заклади освіти. Міністерство освіти і науки України https://fortetsia.gov.ua/requirements.html

30. ДБН В.2.2-4:2018 "Заклади дошкільної освіти" https://architect-zt.gov.ua/files/pdfs/DBN_V.2.2-4-2018.pdf
31. ДБН В.2.2-3:2018 "Заклади освіти" https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-V22-3-2018.pdf
32. ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків і споруд від шуму" https://dreamdim.ua/uk/dbn-v-1-1-31-2013/
33. «Методичні рекомендації щодо проєктування та пристосування інженерних та інших споруд під протирадіаційні укриття» https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/7/8/7/3/7/4/proektuvannia-ta-pristosuvannia.pdf
34. Уряд затвердив основні вимоги до облаштування захищених просторів у закладах освіти https://mon.gov.ua/news/uriad-zatverdyv-osnovni-vymohy-do-oblashtuvannia-zakhyshchenykh-prostoriv-u-zakladakh-osvity
35. Практичний посібник з проєктування укриттів у закладах дошкільної та загальної середньої освіти. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=104896
36. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки: Структура і правила оформлення. https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/standarts/DSTU_3008-95.pdf
37. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво зі зміною 1 та зі зміною 2 https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/30220611655397558 05/2023-01-24/e1b8ce85-2a40-4095-a380-9e5d9c637912.pdf
38. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень http://citm.ho.ua/Dist/Txt/DSTU_2_4-4-2009.pdf
39. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. http://citm.ho.ua/Dist/Txt/DSTU_2_4-4-2009.pdf