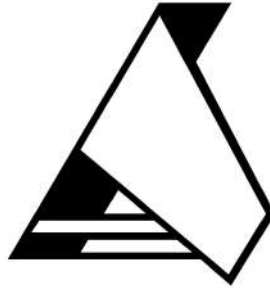


**МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ**



**ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ**

**Кафедра архітектурного проектування**

«на правах рукопису»

Студентка II курсу,

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Єжова Катерина Дмитрівна

**«ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ»**

Кваліфікаційне наукове дослідження

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальності 191 – Архітектура та містобудування

ОНП «Архітектура будівель і споруд»

Розглянуто й узгоджено на засіданні  
кафедри архітектурного проектування  
” \_\_ “ \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., (протокол № \_\_)

Науковий керівник

Антонюк Д. І.

Кандидат архітектури, доцент

Київ – 2026

## АНОТАЦІЯ

*Єжова Катерина Дмитрівна.* ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ. Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису. Наукове дослідження на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування». Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури, Київ, 2026.

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, що зумовлена зростанням кількості осіб із порушеннями зору (зокрема внаслідок повномасштабної війни), визначено мету, завдання, об'єкт і предмет роботи. Окреслено необхідність переходу до соціальної моделі інвалідності та створення простору, який компенсує відсутність зору через мультисенсорне сприйняття.

**У першому розділі** розглянуто теоретичні та нормативно-правові засади формування архітектурного середовища для осіб з порушеннями зору, проаналізовано вітчизняний та світовий досвід проектування й експлуатації інклюзивних будівель. Виявлено основні недоліки чинних нормативів та обґрунтовано необхідність застосування мультисенсорного підходу до архітектурного формотворення.

**У другому розділі** визначено архітектурно-планувальні принципи та специфіку функціонального зонування будівель для користувачів із порушеннями зору. Досліджено особливості впровадження мультисенсорних (тактильних, акустичних, ольфакторних) та візуальних засобів орієнтації й навігації, а також опрацьовано ергономічні вимоги для забезпечення безпеки та ефективної евакуації користувачів.

**У третьому розділі** представлено концептуальний проєкт інклюзивного багатофункціонального комплексу для людей з вадами зору на базі кластера УТОС у м. Києві, у якому продемонстровано результати проведеного дослідження. Прийняті архітектурно-планувальні рішення поєднують реконструкцію існуючих будівель із новим будівництвом, забезпечуючи високий рівень доступності, зручність навігації та просторову автономність користувачів.

**Ключові слова:** архітектурно-планувальна організація, інклюзивне середовище, люди з вадами зору, мультисенсорний підхід, універсальний дизайн, безбар'єрність, тифлоергономіка.

## ABSTRACT

*Yezhova Kateryna Dmytrivna.* FEATURES OF THE ARCHITECTURAL AND PLANNING ORGANIZATION OF BUILDINGS FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE. Qualifying scientific work on the rights of a manuscript. Scientific research for obtaining the second (master's) level of higher education in specialty 191 "Architecture and Urban Planning". National Academy of Fine Arts and Architecture, Kyiv, 2026.

**The introduction** substantiates the relevance of the research topic, caused by the growing number of people with visual impairments (in particular, as a result of the full-scale war), and defines the goal, tasks, object, and subject of the work. The need for a transition to the social model of disability and the creation of a space that compensates for the lack of vision through multisensory perception is outlined.

**The first chapter** considers the theoretical and regulatory foundations for forming an architectural environment for people with visual impairments, and analyzes the domestic and international experience in designing and operating inclusive buildings. The main shortcomings of current regulations are identified, and the necessity of applying a multisensory approach to architectural form-making is substantiated.

**The second chapter** defines the architectural and planning principles and the specifics of the functional zoning of buildings for users with visual impairments. The features of implementing multisensory (tactile, acoustic, olfactory) and visual orientation and navigation aids are investigated, and ergonomic requirements for ensuring the safety and effective evacuation of users are elaborated.

**The third chapter** presents a conceptual project of an inclusive multifunctional complex for visually impaired people based on the UTOS cluster in Kyiv, which demonstrates the results of the conducted research. The adopted architectural and planning solutions combine the reconstruction of existing buildings with new construction, ensuring a high level of accessibility, ease of navigation, and spatial autonomy of users.

**Keywords:** architectural and planning organization, inclusive environment, visually impaired people, multisensory approach, universal design, barrier-free space, typhloergonomics.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ, АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ.....	11
1.1 Соціальна значущість доступності будівель для людей з вадами зору.....	11
1.2 Нормативно-правове регулювання архітектурної організації середовища для осіб з порушеннями зору.....	15
1.3 Аналіз наукових досліджень.....	18
1.4 Досвід проектування та експлуатації будівель, адаптованих або побудованих для потреб людей із сенсорними обмеженнями.....	24
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	30
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ.....	32
2.1 Архітектурно-планувальна організація та функціональне зонування будівель.....	32
2.2 Мультисенсорні засоби орієнтації та навігації.....	36
2.3 Візуальні орієнтири для людей з частковою втратою зору.....	44
2.4 Забезпечення безпеки користувачів.....	48
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	52
РОЗДІЛ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ В М. КИЄВІ.....	54
3.1 Містобудівне обґрунтування та аналіз ділянки проектування.....	?
3.2 Функціональне зонування та архітектурно-планувальна організація комплексу.....	57
3.3 Застосування мультисенсорних засобів навігації.....	62
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	71
СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ.....	?

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Україномовні скорочення:

*ВООЗ* - Всесвітня організація охорони здоров'я

*ДБН* - Державні будівельні норми

*МКФ* - Міжнародна класифікація функціонування (біопсихосоціальна модель інвалідності)

*НГ* - Негорючі матеріали (категорія пожежної безпеки матеріалів)

*ООН* - Організація Об'єднаних Націй

*УТОС* - Українське товариство сліпих

Англомовні скорочення та міжнародні стандарти:

*ADA* - Americans with Disabilities Act (Американські стандарти інклюзивного проєктування / Закон США про американців з інвалідністю)

*BS* - British Standard (Британський стандарт)

*FEMA* - Federal Emergency Management Agency (Американське федеральне агентство з управління надзвичайними ситуаціями)

*HVAC* - Heating, Ventilation, and Air Conditioning (Системи штучного клімат-контролю / опалення, вентиляції та кондиціонування)

*ISO* - International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації)

*LRV* - Light Reflectance Value (Коефіцієнт відбиття світла / показник тонального контрасту)

*REI* - Межа вогнестійкості будівельних конструкцій (де R - втрата несної здатності, E - втрата цілісності, I - втрата теплоізолювальної здатності)

*RFID* - Radio Frequency Identification (Радіочастотна ідентифікація / технологія "розумних" міток)

## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

*Ауральна архітектура* - концепція, що розглядає архітектурний простір як складну акустичну систему, яка пізнається через «звукове освітлення» (ехолокацію, фонові шуми, звуки кроків) і дозволяє незрячій людині ідентифікувати геометрію та межі приміщення.

*Інклюзивна архітектура* - галузь проєктування, що відображає готовність суспільства забезпечити рівні права для всіх громадян та базується на стратегії «адаптації середовища до людини», а не навпаки.

*Когнітивна карта* (когнітивне картування) - ментальна репрезентація простору, яку людина будує у своїй уяві для орієнтації та навігації; у людей з вадами зору це складний послідовний (сукцесивний) процес, що базується на інтеграції фрагментарних слухових, тактильних та нюхових сигналів.

*Медична модель інвалідності* - застарілий концептуальний підхід, згідно з яким інвалідність розглядається виключно як біологічна проблема, «дефект» або хвороба конкретного індивіда, що потребує догляду та ізоляції.

*Соціальна модель інвалідності* - підхід, що стверджує: причиною інвалідності є не фізичні вади людини, а бар'єри, що існують у суспільстві та середовищі; інвалідність виникає у момент зіткнення з некоректно організованим простором.

*Мультисенсорний (полісенсорний) підхід* - метод архітектурного проектування, що відмовляється від домінування візуальної інформації на користь інтеграції тактильних, акустичних, кінестетичних та ольфакторних подразників для компенсації відсутності зору.

*Навігаційна тривожність* - хронічне почуття невпевненості, стресу та страху перед невідомим маршрутом, що виникає внаслідок хаотичного, неструктурованого або бар'єрного середовища.

*Окулоцентризм* - домінування візуального початку в дизайні та проектуванні, нехтування «тілесним» і мультисенсорним досвідом простору, що призводить до просторової депривації людей з вадами зору.

*Ольфакторна навігація (ольфакторний ландшафт)* - використання структурованого середовища запахів (природних властивостей матеріалів або фітодизайну) як інструменту безвізуального макроорієнтування та ідентифікації функціональних зон.

*Синестетична архітектура* - просторове середовище, спроектоване таким чином, щоб різні чуттєві канали взаємодоповнювали та підтверджували інформацію один одного (наприклад, зміна тактильної фактури супроводжується зміною акустичної реверберації), створюючи «сенсорний підпис» зони.

*Термонавігація (анемостезія та термоцепція)* - орієнтація у просторі на основі відчуття мікрокліматичної динаміки, перепадів температури поверхонь (наприклад, інсольованих стін) або руху повітряних мас.

*Тифлоергономіка* - спеціалізована галузь ергономіки, що вивчає закономірності взаємодії людей із порушеннями зору з предметно-просторовим середовищем, зокрема біомеханіку пересування з білою тростиною чи собакою-поводирем.

*Універсальний дизайн* - концепція, що передбачає створення середовищ та просторів, якими можуть користуватися всі люди в найповнішому обсязі без необхідності їхньої спеціальної адаптації.

## ВСТУП

Інклюзивна архітектура є однією з найактуальніших галузей сучасного проектування, що відображає рівень гуманності суспільства та його готовність забезпечити рівні права для всіх громадян. В умовах глобальних трансформаційних процесів відбувається фундаментальна зміна поглядів на взаємодію людини з простором: від стратегії «адаптації людини до середовища» до стратегії «адаптації середовища до людини». Серед маломобільних груп населення люди з порушеннями зору потребують найбільш специфічного підходу до організації простору, оскільки їхнє сприйняття світу базується не на візуальних образах, а на складній системі тактильних, акустичних та кінестетичних відчуттів.

**Актуальність теми.** Для України проблема архітектурно-планувальної організації будівель для осіб з вадами зору набула критичної гостроти внаслідок повномасштабної війни. Якщо раніше статистика порушень зору корелювала переважно з віковими змінами, то сьогодні значну частку цієї групи складають ветерани війни та цивільні особи з мінно-вибуховими та черепно-мозковими травмами. Це нова категорія користувачів - молоді, активні люди, які потребують не ізоляції чи догляду, а повноцінної реінтеграції в суспільство, доступу до освіти, роботи та публічного простору.

Існуюча нормативна база України, зокрема ДБН В.2.2-40:2018, забезпечує лише базовий рівень фізичної доступності, орієнтуючись на застарілі статистичні моделі. Відсутність в українській архітектурній практиці системного мультисенсорного підходу призводить до створення формально доступних, але фактично незручних об'єктів.

Теоретичним підґрунтям дослідження є зміна глобальної парадигми від «медичної моделі» інвалідності до «соціальної», де інвалідність розглядається як результат взаємодії людини з некоректно організованим середовищем. У цьому контексті завданням архітектора стає створення простору, який компенсує відсутність зору через слух, дотик та кінестетику, забезпечуючи користувачеві просторову автономність та психологічний комфорт.

**Стан дослідженості питання.** Проблематика формування архітектурного середовища для осіб з порушеннями зору є предметом ґрунтовних досліджень як у вітчизняній, так і в зарубіжній науці, охоплюючи аспекти теорії архітектури, тифлоергономіки, психології сприйняття та безпеки життєдіяльності. В українському науковому дискурсі фундаментальну роль відіграють праці К. О. Комарова [1-9], який заклав основи теорії «незорового сприйняття» та систематизував принципи архітектурної організації транзитних просторів, житлового середовища та громадських будівель. Його дослідження доводять, що комфорт незрячих забезпечується створенням автономної системи тактильних та акустичних орієнтирів, а не простою адаптацією візуальних образів. Вагомий внесок у

розвиток окремих аспектів інклюзивного дизайну зробили Ю. С. Бондарчук [10], яка дослідила ергодизайнерські параметри житлових інтер'єрів, та Г. В. Пащенко [11], що розробила методика організації спеціалізованих ландшафтних просторів. Питання безпеки та евакуації інклюзивних груп населення у надзвичайних ситуаціях, зокрема в закладах освіти, глибоко проаналізовані у роботах О. В. Хлєвного, О. В. Доценка та В. В. Ковалишина [12].

На міжнародному рівні теоретико-методологічне підґрунтя мультисенсорної архітектури сформовано у працях фінського теоретика Ю. Палласмаа [38], який піддав критиці «окулоцентризм» сучасної проєктної культури, та Ч. Спенса [39], що обґрунтував концепцію «мультисенсорного розуму». Специфіку просторового мислення незрячих та архітектурні методи комунікації з такими користувачами висвітлено у дослідженнях П.-В. Вермеерша та Е. Хейліген [16, 18], які розглядають сліпоту як специфічний спосіб пізнання простору. Когнітивні аспекти навігації та механізми побудови ментальних карт детально проаналізовані Р. Кітчіном, Р. Д. Джейкобсоном [37] та С. Унгаром [36]. Соціальний контекст інвалідності та еволюцію підходів від медичної до соціальної моделі розкрито у фундаментальних працях М. Олівера [34] та Т. Шекспіра [41], а принципи універсального дизайну - у роботах Р. Мейса [35].

Практичні питання доступності сучасних громадських будівель досліджують М. Рохані та Я. Ванрі [13], акцентуючи на важливості інтуїтивної навігації. Особливості ландшафтного проєктування інклюзивних парків розкрито в працях І. Юна [42], а інтеграцію цифрових технологій у дизайн середовища вивчають Е. Аттаянезе та Д. Де Паскале [40]. Проблеми безпеки та специфіку поведінки осіб з вадами зору під час пожежі висвітлено у звітах FEMA [15], дослідженнях Я. Г. Сьоренсен [17] та розробках систем «розумної» евакуації С. А. Черагі [14]. Водночас, незважаючи на значний обсяг наукових напрацювань, в українській архітектурній науці залишається актуальною потреба у комплексному підході до створення реабілітаційного середовища в умовах воєнного стану, що враховував би нові виклики безпеки та зміни у структурі користувачів.

**Мета дослідження.** Метою роботи є визначення архітектурно-планувальних особливостей формування будівель для людей з вадами зору.

**Завдання дослідження.**

1. Проаналізувати сучасний стан нормативного та науково-теоретичного забезпечення проєктування будівель для осіб із порушеннями зору.
2. Визначити особливості просторової організації архітектурного середовища на основі принципів мультисенсорного сприйняття.

3. Розробити систему архітектурно-планувальних рішень та практичні рекомендації, що поєднують безпечність, функціональність, доступність і легкість в користуванні.

**Об'єкт дослідження.** Будівлі для людей з вадами зору.

**Предмет дослідження.** Особливості архітектурно-планувальної організації будівель для людей з вадами зору в контексті зручності навігації, комфорту перебування всередині будівлі та безпекових заходів.

**Методи дослідження.** У дослідженні застосовано комплекс наукових методів, які забезпечили системний підхід до аналізу архітектурно-планувальних рішень для людей із вадами зору. **Аналітичний метод** використано для вивчення нормативних положень, наукових праць і практичних рекомендацій з інклюзивного проєктування та мультисенсорної архітектури. Це дозволило виявити недоліки чинних нормативів і визначити напрями їх удосконалення. **Порівняльний метод** дав змогу зіставити українські та зарубіжні підходи до організації інклюзивного середовища, простежити відмінності у структурі будівель, прийомах навігації та принципах сенсорної орієнтації. Особливу роль відіграв **емпіричний метод**, який передбачав проведення інтерв'ю з технологом, що працює у сфері адаптації архітектурних рішень для осіб з вадами зору, а також із незрячими користувачами існуючих будівель під підпорядкуванням Українського товариства сліпих. Аналіз отриманих від них свідчень дав змогу з'ясувати реальні потреби людей із порушеннями зору, виявити проблеми просторової орієнтації та оцінити ефективність архітектурних рішень з позицій безпеки, ергономіки й комфорту. **Графоаналітичний метод** використано для створення візуальних схем орієнтації та тактильних маршрутів у межах архітектурних об'єктів, що дозволило визначити взаємозв'язки між сенсорними орієнтирами та об'єктами в просторі. Метод **архітектурного моделювання** застосовано для розроблення та перевірки концептуальних планувальних рішень, спрямованих на підвищення доступності та безпечності руху. Загальний напрям дослідження визначався **системним підходом**, який забезпечив узгодженість між архітектурними, інженерними, ергономічними та соціальними аспектами формування безпечного й функціонального середовища для людей із вадами зору.

**Наукова новизна дослідження.** Наукова новизна роботи полягає у комплексному підході до формування комфортного середовища для людей з вадами зору, заснованому для реновації існуючих будівель в щільній забудові міського середовища. Виявлено особливості архітектурно-планувальної організації. Проаналізовано недоліки та переваги цих будівель та прилеглої території, в контексті зручності користування людьми з вадами зору та враховано рекомендовані для застосування, незрячими користувачами, допоміжні в навігації архітектурні елементи.

**Структура дослідження.** Кваліфікаційне наукове дослідження другого (магістерського) рівня вищої освіти складається зі вступу, трьох розділів із висновками до кожного з них та загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 128 сторінок, що включають: 66 сторінок основного тексту, 21 сторінку із ілюстраціями, 4 сторінки списку використаних джерел із 51 найменування, 37 сторінок додатків.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ, АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ**

### **1.1 Соціальна значущість доступності будівель для людей з вадами зору**

Архітектура як штучно створене середовище життєдіяльності людини традиційно орієнтована на візуальне сприйняття. За оцінками науковців, близько 90% інформації про навколишній світ людина отримує через зоровий канал, що робить візуальні характеристики простору - форму, колір, світлотінь - домінуючими засобами архітектурної виразності та навігації. Однак, така «окулоцентрична» парадигма проектування створює суттєві бар'єри для значної частини суспільства - людей з повною або частковою втратою зору. Для цієї категорії користувачів архітектурне середовище часто перетворюється із простору можливостей на простір обмежень та небезпеки, що призводить до вимушеної соціальної ізоляції та зниження якості життя.

Актуальність дослідження особливостей архітектурно-планувальної організації будівель для осіб з вадами зору зумовлена стійкими глобальними демографічними тенденціями та, що є критично важливим для України, наслідками повномасштабної війни. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), викладеними у «Всесвітній доповіді про зір» (World Report on Vision) [33], станом на початок 2020-х років у світі налічувалося понад 2,2 мільярда людей із порушеннями зору або сліпотю. При цьому, за прогнозами експертів, ця цифра має тенденцію до зростання через старіння населення планети та поширення хронічних захворювань, таких як діабет та глаукома. Це свідчить про те, що питання доступності виходить за межі вузькоспеціалізованої проблеми та набуває характеру глобального виклику для містобудування та архітектури.

У контексті України проблематика набуває особливої гостроти та специфіки. Якщо до 2014 року статистика порушень зору корелювала із загальносвітовими трендами та була пов'язана переважно з віковими змінами або вродженими вадами, то сучасні реалії кардинально змінили портрет користувача з інвалідністю. Внаслідок бойових дій значно зросла кількість осіб, які отримали травми органів зору. За даними Національної служби здоров'я України та громадських організацій, що опікуються ветеранами, мінно-вибухові травми, черепно-мозкові поранення та контузії часто призводять до повної втрати зору або суттєвого зниження його гостроти.

Важливо підкреслити зміну вікової структури цієї групи населення. Сьогодні значну частку людей з вадами зору в Україні становлять молоді чоловіки та жінки віком від 20 до 40 років - ветерани війни та постраждалі цивільні. Це активна, працездатна частина суспільства, яка прагне повноцінної реінтеграції, здобуття освіти, професійної реалізації та активного дозвілля. Існуюча архітектурна інфраструктура українських міст,

зокрема Києва, сформована переважно у радянський та пострадянський періоди без урахування принципів універсального дизайну, виявляється неготовою задовольнити потреби цієї нової категорії користувачів. Відсутність тактильної навігації, неконтрастне маркування, хаотичне розташування малих архітектурних форм та бар'єрність вхідних груп будівель громадського призначення унеможливають самостійне пересування та створюють ефект вторинної інвалідизації - коли середовище обмежує людину більше, ніж її фізичний стан.

Статистичні дані свідчать про масштабність проблеми. За інформацією Міністерства соціальної політики України, станом на початок 2024 року загальна кількість осіб з інвалідністю перевищила 3 мільйони, і група осіб з порушеннями зору (інваліди I та II груп по зору) становить одну з найчисельніших категорій - за оціночними даними громадських спілок, це понад 300 тисяч осіб. Проте офіційна статистика не завжди відображає реальний стан речей, оскільки багато осіб з набутими внаслідок війни вадами перебувають на стадії лікування або реабілітації і ще не отримали офіційного статусу.

У місті Києві, як у столичному мегаполісі з високою щільністю забудови та інтенсивним трафіком, проблема орієнтації для незрячих стоїть особливо гостро. Урбанізований простір насичений візуальним шумом та фізичними перешкодами, що вимагає від архітекторів пошуку нових, адаптивних рішень. Соціальна значущість доступності будівель у цьому контексті полягає не лише у забезпеченні фізичного доступу, а й у реалізації фундаментальних прав людини. Згідно з Конвенцією ООН про права осіб з інвалідністю, яку ратифікувала Україна, доступність фізичного оточення є передумовою для незалежного життя. Архітектура, яка ігнорує потреби людей з вадами зору, фактично порушує їхнє право на працю, освіту та участь у культурному житті.

Розуміння ролі архітектора у створенні середовища для людей з вадами зору неможливе без аналізу еволюції теоретичних поглядів на поняття інвалідності. В історії розвитку суспільства та, відповідно, містобудування, підходи до організації простору для маломобільних груп населення зазнали кардинальних трансформацій. Сучасна наука виділяє дві основні концептуальні моделі, що визначають характер взаємодії людини з порушеннями здоров'я та навколишнього середовища: медичну та соціальну. Зміна цих парадигм безпосередньо впливає на методіку архітектурного проєктування та функціонально-планувальну організацію будівель.

Довгий час у суспільній свідомості та нормативній базі домінувала медична модель інвалідності. Згідно з цим підходом, інвалідність розглядалася виключно як біологічна проблема, «дефект» або хвороба конкретного індивіда, що потребує лікування, догляду та, часто, ізоляції. Людина з порушеннями зору в цій парадигмі сприймалася як «пацієнт», пасивний об'єкт піклування, чії можливості обмежені його фізичним станом.

Архітектурним відображенням медичної моделі стала практика створення спеціалізованих, закритих закладів (інтернатів, спеціалізованих підприємств, тощо), які функціонували за принципом сегрегації. Хоча такі заклади забезпечували певний рівень безпеки та комфорту всередині, вони фактично виключали незрячу людину з широкого соціального контексту. У звичайному міському середовищі потреби таких людей ігнорувалися. Проєктування будівель загального користування відбувалося з орієнтацією на «усереднену» здорову людину, що автоматично створювало бар'єри для тих, чий антропометричні або сенсорні характеристики відрізнялися від норми.

У другій половині ХХ століття, під впливом рухів за права людини, відбувся фундаментальний зсув у розумінні проблематики, що призвів до формування соціальної моделі інвалідності. Ця концепція, основоположниками якої вважаються британські соціологи, зокрема, Майкл Олівер [34], пропонує революційний погляд: причиною інвалідності є не фізичні вади людини, а бар'єри, що існують у суспільстві.

Згідно із соціальною моделлю, втрата зору є лише «порушенням», тоді як «інвалідність» виникає у момент зіткнення людини з погано організованим середовищем. Тобто, людина стає особою з інвалідністю не тому, що вона не бачить, а тому, що архітектура будівлі не надає їй альтернативних шляхів отримання інформації. Якщо архітектурний простір організовано грамотно, компенсуючи відсутність зору іншими сенсорними стимулами, ступінь «інвалідності» суттєво зменшується або зникає зовсім.

Для архітектурної теорії та практики прийняття соціальної моделі означає перехід від стратегії «адаптації людини до середовища» до стратегії «адаптації середовища до людини». Це вимагає від архітектора розуміння того, що простір може бути як інструментом дискримінації, так і засобом інклюзії. Соціальна модель лягла в основу концепції Універсального дизайну, розробленої американським архітектором Роном Мейсом [35]. Ця концепція передбачає створення продуктів та середовищ, якими можуть користуватися всі люди, у найповнішому обсязі, без необхідності спеціальної адаптації.

В контексті проєктування для людей з вадами зору соціальна модель акцентує увагу на наступних аспектах:

1. Автономність як пріоритет. Архітектурно-планувальні рішення повинні забезпечувати можливість самостійного пересування та користування послугами без постійної допомоги сторонніх осіб. Залежність від супроводу принижує гідність людини та обмежує її свободу, що є неприпустимим у демократичному суспільстві.
2. Інформативність простору. Відмова від домінування візуальної інформації на користь мультисенсорного підходу. Архітектура повинна «говорити» з користувачем через фактури матеріалів, акустику приміщень, запахи та грамотне зонування.

3. Рівність доступу. Вхідні групи, шляхи евакуації, санітарні вузли та зони обслуговування мають бути однаково зручними для всіх категорій відвідувачів, уникаючи створення окремих «ходів для інвалідів», що стигматизують користувачів.

Також варто зазначити, що сучасна наука тяжіє до синтезу підходів, що відображено у біопсихосоціальной моделі, прийнятій ВООЗ у Міжнародній класифікації функціонування (МКФ). Вона визнає, що хоча архітектурні бар'єри є критичними, не можна ігнорувати й реабілітаційний аспект. Тому сучасний інклюзивний архітектурний комплекс має поєднувати принципи безбар'єрності з наявністю зон для навчання орієнтуванню та відновлення сенсорних навичок.

Архітектурне середовище не є пасивним фоном для життєдіяльності людини; воно виступає активним чинником, що формує емоційний стан, почуття безпеки та ступінь соціальної впевненості індивіда. Для людей з глибокими порушеннями зору психологічний вплив простору є критично важливим, оскільки неможливість візуального контролю ситуації значно підвищує рівень стресу та вимагає постійної когнітивної напруги. Розуміння психологічних механізмів взаємодії незрячої людини з простором є фундаментом для створення гуманної архітектури.

Ключовим поняттям у психології сприйняття архітектури є «когнітивна карта» - ментальна репрезентація простору, яку людина будує у своїй уяві для орієнтації та навігації. Для зрячої людини процес формування такої карти відбувається миттєво та цілісно (симультанно) завдяки зору, який дозволяє охопити простір дистанційно. Натомість, для людей з вадами зору побудова когнітивної карти є складним, послідовним (сукцесивним) процесом, що базується на інтеграції фрагментарних слухових, тактильних та нюхових сигналів [36].

Хаотичне, неструктуроване середовище, позбавлене чітких орієнтирів, унеможливорює створення адекватної ментальної моделі простору. Це призводить до стану, який дослідники визначають як «навігаційна тривожність» - хронічне почуття невпевненості та страху перед невідомим маршрутом. Постійне перебування у стані дезорієнтації викликає відчуття безпорадності, знижує самооцінку та може призвести до «просторової фобії», коли людина свідомо обмежує своє пересування знайомим мінімумом, відмовляючись від активного соціального життя [37].

Важливим аспектом психологічного комфорту є відчуття «просторової агентності» здатності самостійно впливати на своє переміщення та контролювати його. Архітектура, що вимагає постійного супроводу сторонніх осіб, позбавляє людину приватності та автономії, що негативно впливає на гідність особистості. Натомість, інклюзивний простір, який «спілкується» з користувачем зрозумілою мовою сенсорних кодів, повертає людину суб'єктність та впевненість у власних силах.

Сучасна теорія архітектури все частіше звертається до критики «окулоцентризму» - домінування візуального початку в дизайні, що призводить до сенсорної депривації не лише людей з вадами зору, а й усіх користувачів. Видатний фінський архітектор і теоретик Юхані Палласмаа у своїй фундаментальній праці «Очі шкіри» зазначає, що сучасний дизайн часто нехтує «тілесним» сприйняттям світу. Він стверджує: «Зір ізолює нас від світу, тоді як інші відчуття поєднують нас із ним» [38]. Палласмаа наголошує, що архітектура повинна сприйматися всім тілом: через відлуння кроків, текстуру дверної ручки, температуру повітря та навіть запах матеріалів. Такий мультисенсорний підхід є не просто компенсаторним механізмом для незрячих, а шляхом до створення емоційно багатшого середовища для всіх [39].

Психологічний вплив архітектури на людей з вадами зору також тісно пов'язаний з акустичним комфортом. Оскільки слух стає основним каналом отримання інформації про об'єм та характер приміщення (ехолокація), акустичний хаос або надмірна реверберація в сучасних скляних та бетонних інтер'єрах створюють ефект «сенсорного засліплення». Людина втрачає здатність розрізняти корисні звукові орієнтири, що викликає швидку втому та роздратування [40].

Отже, соціальна значущість доступності архітектурного середовища для людей з вадами зору виходить далеко за межі суто технічних нормативів, набуваючи статусу фундаментальної передумови їхньої повноцінної суспільної інтеграції та психологічного благополуччя. Аналіз сучасних демографічних тенденцій, зокрема зростання кількості осіб з порушеннями зору внаслідок війни в Україні, підтверджує нагальну необхідність перегляду застарілих «окулоцентричних» підходів до проектування. Впровадження принципів соціальної моделі інвалідності та мультисенсорного дизайну дозволяє трансформувати архітектуру з бар'єрного чинника на ефективний інструмент реабілітації, що забезпечує користувачам просторову автономність, знижує рівень навігаційної тривожності та гарантує дотримання їхніх громадянських прав і людської гідності.

## **1.2 Нормативно-правове регулювання архітектурної організації середовища для осіб з порушеннями зору.**

Сучасна парадигма архітектурного проектування перебуває на етапі складної трансформації, зумовленої глобальним переходом від медичної моделі інвалідності, яка розглядала людину як пасивного об'єкта догляду, до соціальної моделі, що базується на принципах універсального дизайну та прав людини. Цей зсув акцентів вимагає переосмислення підходів до формування простору, роблячи його адаптивним та інклюзивним. Аналіз нормативно-правової бази демонструє необхідність актуалізації існуючих методик створення безбар'єрного середовища, особливо в контексті

локальних викликів воєнного часу в Україні. Фундаментальною основою проектування в державі наразі є ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд», який регламентує будівництво, реконструкцію та капітальний ремонт громадських та житлових будівель. Введення цього документа стало важливим кроком євроінтеграції, оскільки він скасував застарілі радянські підходи та закріпив обов'язковість інклюзивних елементів на законодавчому рівні. Проте, варто зауважити, що наразі в українському законодавчому полі фактично відсутні нормативні документи, прямою сферою застосування яких були б спеціалізовані будівлі, розраховані на високу відсоток людей саме з порушеннями зору.

Чинні вітчизняні норми розглядають інклюзивність комплексно для всіх маломобільних груп населення, базуючись на довоєнних статистичних моделях, де орієнтовний відсоток таких осіб складав близько 10%. На сьогодні спостерігається суттєва недостовірність та неактуальність такого відсоткового розрахунку стосовно поточних реалій. За різними відкритими джерелами, станом на 2022 рік, частка маломобільних груп населення в Україні вже становила від 30% до 50%, а зважаючи на відсутність точних статистичних даних на 2025 рік, можна обґрунтовано припустити, що внаслідок активних військових дій та масового травмування цивільного населення та військових, цей показник може перевищувати 50%. Особливу увагу привертає чітка тенденція до стрімкого зростання кількості осіб саме з порушеннями зору. Згідно з даними Національної служби здоров'я України, динаміка є тривожною: якщо у 2021 році було зареєстровано 17 478 осіб із втратою або критичним погіршенням зору, то вже у 2022 році цей показник зріс до 19 551. Примітно, що лише за перші сім місяців 2023 року лікарі зафіксували понад 19 000 нових випадків, що перевищує загальну кількість за весь попередній рік.

Враховуючи таку специфіку та масштаб проблеми, базові вимоги ДБН В.2.2-40:2018 слід розглядати лише як необхідний нормативний мінімум, який потребує суттєвого розширення при проектуванні спеціалізованих об'єктів. Українські норми фокусуються переважно на фізичній доступності та безпеці пересування на рівні підлоги. Зокрема, пункти 6.1.6 та 8.2.4 регламентують обов'язкове влаштування попереджувальних тактильних смуг шириною не менше 0,6 м перед сходами, пандусами та іншими перешкодами. Також документ встановлює вимоги до візуального контрасту на рівні не менше 30% для елементів орієнтування та дверних отворів, а також декларує принцип дублювання візуальної інформації звуковою та тактильною. Однак, національний стандарт недостатньо глибоко розкриває питання акустичного комфорту, світлового дизайну та ергономіки простору для людей із залишковим зором, обмежуючись загальними рекомендаціями. У цьому контексті критично важливим є звернення до міжнародного досвіду, який пропонує більш деталізований та науково обґрунтований інструментарій.

На глобальному рівні еталоном вважається міжнародний стандарт ISO 21542:2021 «Building construction - Accessibility and usability of the built environment». На відміну від українського аналога, цей документ вводить поняття «зручності використання» (usability) як рівнозначне «доступності». Фундаментальною відмінністю ISO є глибока увага до мультисенсорної природи сприйняття простору. Стандарт вводить критично важливі параметри візуального комфорту, зокрема поняття «контрасту яскравості» (luminance contrast), що розраховується за формулою Міхельсона, та встановлює вимоги до матовості поверхонь підлоги та стін. Це зумовлено тим, що для людей із вадами зору (зокрема, з катарактою чи глаукомою) відблиски від глянцевих поверхонь можуть створювати ефект «світлової завіси», що призводить до повної дезорієнтації. Крім того, ISO 21542 деталізує вимоги до акустичного середовища, рекомендуючи знижувати час реверберації в комунікаційних зонах до 0,6-0,8 секунди. Такий підхід дозволяє незрячим людям чітко розрізняти звукові сигнали та використовувати ехолокацію (відлуння власних кроків або постукування тростиною) для побудови ментальної карти приміщення, що є неможливим у приміщеннях з високим рівнем акустичного шуму.

Особливим науковим підґрунтям вирізняється британський стандарт BS 8300-2:2018 «Design of an accessible and inclusive built environment», який вважається одним із найбільш прогресивних у сфері ергономіки зорового сприйняття. Його унікальність полягає у використанні точних математичних моделей для розрахунку візуальних характеристик інтер'єру. Замість суб'єктивних оцінок кольору, британські норми оперують поняттям Light Reflectance Value (LRV) - значенням світлового відбиття поверхонь, яке вимірюється за шкалою від 0 (абсолютно чорний) до 100 (абсолютно білий). Документ стверджує, що для надійної ідентифікації архітектурного елемента особою зі слабким зором різниця в значеннях LRV між об'єктом (наприклад, дверною лиштвою) та фоном (стіною) повинна становити не менше 30 одиниць. Більше того, BS 8300-2 звертає увагу на тактильні властивості матеріалів (warm-to-touch), рекомендуючи використовувати матеріали з низькою теплопровідністю, такі як дерево або нейлон, для поручнів та елементів навігації. Це забезпечує користувачеві додатковий сенсорний комфорт і дозволяє розрізняти функціональні зони на дотик не лише за фактурою, але й за температурою матеріалу.

Суттєво відрізняється підхід, викладений у американських стандартах 2010 ADA Standards for Accessible Design, які базуються на захисті цивільних прав та жорстких вимогах безпеки. Найбільш значущим внеском цього документа у світову практику тифлоергономіки є регламентація так званих «виступаючих об'єктів». Стандарт визначає вертикальну зону від 685 мм (27 дюймів) до 2030 мм (80 дюймів) над рівнем підлоги як зону підвищеного ризику. У цьому діапазоні суворо заборонено розміщувати будь-які настінні елементи - світильники, вказівники, інформаційні табло, пожежні щити - що

виступають зі стіни більше ніж на 100 мм (4 дюйми). Ця вимога продиктована механікою використання білої тростини: під час руху незряча людина сканує тростиною простір лише на рівні підлоги, виявляючи перешкоди внизу. Об'єкти, що виступають зі стіни на рівні голови або грудної клітки, залишаються невиявленими і становлять реальну загрозу фізичного травмування. На жаль, в українській практиці ця вимога часто ігнорується, що знижує загальний рівень безпеки середовища.

Узагальнюючи проведений аналіз, можна стверджувати, що для створення повноцінного архітектурного середовища для людей з вадами зору, особливо в умовах зростання кількості таких осіб в Україні, необхідно виходити за межі базових вимог національного ДБН В.2.2-40:2018. Проектування спеціалізованих будівель вимагає інтегрального підходу, що поєднує нормативні вимоги українського законодавства з кращими світовими практиками: впровадженням розрахунку LRV для забезпечення візуального контрасту, акустичним моделюванням простору згідно з ISO 21542, а також дотриманням жорстких вимог безпеки щодо виступаючих об'єктів за стандартами ADA. Лише такий комплексний підхід дозволить створити простір, який буде не просто доступним, а й по-справжньому зручним, безпечним та гідним для кожного користувача.

### **1.3 Аналіз наукових досліджень.**

Фундаментальним теоретичним підґрунтям для створення інклюзивного архітектурного середовища є переосмислення ролі сенсорних систем людини у взаємодії з простором. Зарубіжна архітектурна теорія останніх десятиліть активно критикує домінування візуального сприйняття, пропонуючи натомість мультисенсорний підхід.

Одним із ключових дослідників у цій галузі є фінський архітектор і теоретик Юхані Палласмаа. У своїй праці він піддає критиці «окуляроцентризм» - явище, за якого сучасна архітектура перетворюється на «мистецтво друкованого зображення», орієнтоване на швидкий погляд, але ігноруюче тілесне проживання простору [38]. Палласмаа стверджує, що зір відокремлює людину від світу, перетворюючи її на стороннього спостерігача, тоді як дотик та інші відчуття інтегрують її в простір. Він вводить поняття «архітектури сітківки», яка є плоскою та відчуженою, і протиставляє їй архітектуру, що взаємодіє з «екзистенційним досвідом» через шкіру, слух та кінестетику. Для людей з вадами зору, для яких дотик стає «матір'ю відчуттів», такий підхід є не просто естетичним вибором, а необхідною умовою орієнтації та комфорту.

Цю феноменологічну позицію підтверджують сучасні дослідження в галузі когнітивної науки та психофізіології, зокрема роботи Чарльза Спенса. Він зазначає, що хоча понад 50% кори головного мозку людини задіяно в обробці візуальної інформації (проти 3% для слуху та менше 1% для нюху),

нехтування іншими каналами сприйняття може призводити до негативних наслідків, таких як «синдром хворої будівлі» (Sick Building Syndrome) та зниження благополуччя [39]. Спенс наголошує на концепції «мультисенсорного розуму», де відчуття не працюють ізольовано, а постійно взаємодіють. Наприклад, звук в архітектурі часто розглядається лише в контексті шумопоглинання, хоча він відіграє критичну роль у формуванні відчуття безпеки та просторової орієнтації через природні звукові ландшафти [2]. Тактильні відчуття, які Спенс називає «рукостисканням будівлі» (через контакт з дверною ручкою, поручнями), є критичними для верифікації матеріальності світу, що особливо важливо для незрячих користувачів.

Окремий пласт досліджень присвячено аналізу того, як саме люди з порушеннями зору концептуалізують простір. Петер-Віллем Вермеерш та Енн Хейліген у своєму дослідженні стверджують, що сліпота не повинна розглядатися виключно як дефіцит або відсутність зору. Натомість, це специфічний спосіб пізнання світу, який загострює увагу до невізуальних якостей середовища [16, 18]. Аналізуючи комунікацію між архітекторами та людьми з вадами зору, дослідники виявили, що архітектори схильні мислити категоріями візуальної естетики та абстракцій, тоді як незрячі користувачі описують простір через категорії «перешкод», «руху» та «вирішення проблем». Ця відмінність підкреслює необхідність зміни професійної мови архітектора та переходу від проектування «форми» до проектування «досвіду».

Важливою складовою формування архітектурного середовища є розуміння соціального контексту інвалідності та механізмів просторового мислення користувачів. У зарубіжній науці ці питання розглядаються через призму еволюції соціальних моделей та досліджень когнітивного картування (cognitive mapping).

Британський соціолог Том Шекспір у своїй праці піддає критичному аналізу класичну «соціальну модель інвалідності», яка домінувала у західній практиці з 1970-х років. Ця модель розмежовувала поняття «порушення» (біологічна дисфункція) та «інвалідність» (соціальне обмеження, спричинене бар'єрами). Згідно з нею, архітектура мала лише усувати фізичні бар'єри, ігноруючи індивідуальний тілесний досвід [41]. Шекспір аргументує необхідність переходу до «інтеракційної моделі», яка визнає, що інвалідність є результатом складної взаємодії між факторами середовища та реальними фізичними обмеженнями людини. Для архітектора це означає, що створення «безбар'єрного» простору (наприклад, усунення бордюрів) є недостатнім, якщо воно не враховує специфічні потреби користувачів, для яких ці бар'єри могли слугувати орієнтирами. Шекспір наголошує, що архітектура не може повністю усунути інвалідність, але повинна мінімізувати «скрутне становище», в якому опиняється людина.

Питання того, як саме люди з порушеннями зору розуміють простір і будують маршрути, ґрунтовно досліджені в роботі Р.М. Кітчіна та Р.Д.

Джейкобсона[37]. Науковці аналізують процес формування «когнітивних карт» - ментальних образів простору, які дозволяють людині орієнтуватися. Вони виділяють три основні теорії щодо просторових здібностей незрячих:

1. Теорія дефіциту: припускає, що відсутність зору унеможливорює створення повноцінної просторової карти.
2. Теорія неефективності: стверджує, що незрячі можуть розуміти простір, але процес обробки інформації через слух і дотик є повільнішим і менш ефективним, ніж через зір.
3. Теорія відмінності: наголошує, що люди з вадами зору мають ті ж самі когнітивні здібності, але використовують інші стратегії та опорні точки.

Ключовим для архітектурного проектування є розрізнення між «знанням маршруту» та «конфігураційним знанням». Дослідження показують, що більшість людей з вадами зору покладаються на знання конкретних маршрутів (послідовність дій від точки А до точки Б) і уникають вільного дослідження простору через страх дезорієнтації та стрес. Це обмежує їхню мобільність і незалежність. Відповідно, архітектурне середовище має бути спроектоване так, щоб сприяти переходу від простого запам'ятовування маршрутів до розуміння загальної конфігурації будівлі.

Також дослідники наголошують на проблемі валідності методів оцінки. Більшість експериментів проводиться у лабораторних умовах або мікромасштабах, що не відображає реальних викликів навігації у складних громадських будівлях з їхнім шумом та динамічними перешкодами. Кітчін та Джейкобсон підкреслюють, що архітектура повинна оцінюватися не за абстрактною «точністю» ментальної карти користувача (наскільки точно він може намалювати план), а за її «корисністю» - здатністю безпечно та ефективно дістатися пункту призначення.

Практична площина зарубіжних досліджень фокусується на розробці конкретних прийомів організації простору, які базуються на принципах універсального дизайну та мультисенсорності. Аналіз реалізованих об'єктів та експериментальних проєктів дозволяє виявити розрив між формальною відповідністю будівельним нормам та реальним комфортом користувачів.

Мах'я Рохані у своєму дослідженні наголошує на тому, що навіть сучасні громадські будівлі, які декларуються як «доступні», часто залишаються ворожими для незрячих через домінування візуальної естетики. На прикладі аналізу бібліотеки De Krook (Гент) дослідниця демонструє, як архітектурні рішення - скляні стіни, обертові двері, відкриті сходи без перил з обох боків та відсутність тактильного контрасту - створюють небезпеку та дезорієнтацію [13]. Рохані пропонує набір прикладних принципів для інтер'єрів:

- Інтуїтивна навігація: використання «напрямних ліній» у малюнку підлоги та чітке зонування шляхів руху (відокремлення зон очікування від транзитних зон).

- Акустичне зонування: використання матеріалів з різним коефіцієнтом звукопоглинання для ідентифікації функціональних зон (наприклад, тиха зона читання проти гучної зони кафе).
- Матеріальність: застосування контрастних за фактурою та температурою матеріалів (дерево, камінь, метал) для маркування важливих вузлів, таких як сходи чи входи.

Специфіку ландшафтної архітектури та організації відкритих просторів ґрунтовно дослідив Ільбін Юн. Автор розробив концепцію інклюзивного парку, де навігація здійснюється без використання зору. Ключовим елементом його пропозицій є використання «ехо-стін» - низьких стінок або лав, які дозволяють незрячим використовувати ехолокацію (відбиття звуку кроків або тростини) для визначення меж простору та відстаней [42]. Юн також обґрунтовує важливість «сенсорного садівництва» як методу реабілітації, пропонуючи зонування території за допомогою запахів (ароматичні рослини) та зміни типу покриття (гравій, кора, асфальт), що слугують тактильними маркерами переходу між зонами .

Унікальний підхід до формотворення, що базується на досвіді незрячого професіонала, описаний у дослідженні П.-В. Вермеерша та Е. Хейліген. Аналізуючи роботу португальського архітектора Карлуша Моурао Перейри, який продовжує практикувати після втрати зору, автори виділяють принципи «невізуальної архітектури». На прикладі морського купального комплексу в Ільяву показано, як архітектура може сама бути навігаційним інструментом, а не покладатися на додані знаки. Перейра інтегрує поручні безпосередньо в тіло бетонних стін (як ніші), що робить їх інтуїтивно зрозумілими та травмобезпечними. Геометрія простору проектується з урахуванням акустичних «тіней» та захисту від вітру, що дозволяє користувачам орієнтуватися за звуком хвиль та рухом повітря [18].

Окремий напрям досліджень стосується інтеграції цифрових технологій у фізичний простір. Е. Агтаянезе та Д. Де Паскале зазначають, що сучасний екологічний дизайн для незрячих має враховувати використання допоміжних технологій [40]. Простір має бути насичений «розумними» мітками (RFID, Bluetooth-маячки) для навігаційних додатків, але при цьому зберігати фізичну логіку та безпеку. Автори критикують тенденцію до вирішення проблем доступності виключно через гаджети, наголошуючи, що технології мають доповнювати, а не замінювати якісне архітектурно-планувальне вирішення.

Критично важливим аспектом архітектурної організації будівель є забезпечення безпеки та ефективної евакуації користувачів з порушеннями зору у надзвичайних ситуаціях. Наукові дослідження у цій сфері виходять за межі загальних будівельних норм, фокусуючись на емпіричному вивченні поведінки людей, специфіці сенсорного сприйняття небезпеки та моделюванні змішаних людських потоків. Фундаментальний аналіз ризиків, з якими стикаються незрячі люди під час пожежі, викладено у звітах профільних агентств США (USFA/FEMA)[15]. Дослідники наголошують, що

втрата зору суттєво змінює механізм виявлення загрози, адже першою ознакою пожежі для незрячого часто стає не візуальне підтвердження полум'я, а запах диму або відчуття тепла, що може призвести до критичної втрати часу на ранніх стадіях евакуації. Крім того, стандартні акустичні засоби оповіщення, такі як гучні сирени, можуть дезорієнтувати незрячу людину, блокуючи можливість сприймати важливі звукові підказки та команди рятувальників.

Значний внесок у розуміння фізики руху незрячих людей внесла докторська дисертація Я. Г. Сьоренсен (Технічний університет Данії) [17], в якій на основі серії повномасштабних експериментів доведено, що стандартні розрахункові моделі евакуації, розроблені для працездатних людей, є некоректними для осіб з вадами зору. Експериментально встановлено, що вільна швидкість руху незрячих людей є нижчою і становить в середньому 0,98 м/с, проте вона менше залежить від щільності натовпу, оскільки люди з порушеннями зору здатні підтримувати сталу швидкість навіть у щільному потоці, покладаючись на тактильний контакт. Важливим висновком дослідження є те, що час евакуації гетерогенної групи, яка включає як зрячих, так і людей з різними видами порушень, є вдвічі більшим, ніж гомогенної групи працездатних осіб, що вимагає перегляду розрахункових параметрів пропускної здатності шляхів евакуації.

Сучасні підходи до безпеки також включають інтеграцію цифрових рішень, прикладом чого є система «SafeExit4All», розроблена С. А. Черагі та групою дослідників. Система використовує цифрову модель будівлі для побудови персоналізованого маршруту евакуації, динамічно змінюючи його для уникнення небезпечних зон та складних архітектурних вузлів. Дослідження підтвердило, що у стресовій ситуації люди схильні обирати знайомий шлях виходу, навіть якщо він небезпечний, тому технологічна підтримка дозволяє нівелювати цей ризик та адаптувати маршрут під фізичні можливості користувача [14].

Вагомий внесок у адаптацію розрахункових методик до українських реалій, зокрема в закладах освіти, зробили вітчизняні дослідники В. В. Ковалишин, О. В. Хлевной та ін.[12], які сфокусувалися на проблематиці евакуації організованих інклюзивних груп. Автори встановили залежність швидкості руху не лише від щільності потоку, а й від відсоткового вмісту осіб з порушеннями зору, довівши, що зі збільшенням їх кількості швидкість загального потоку суттєво знижується. На основі сотень вимірювань під час спуску та підйому сходами було розроблено регресійні моделі, які дозволяють точніше прогнозувати час евакуації в багатоповерхових будівлях.

Українська архітектурна наука також активно долучається до розробки методологічних засад проектування інклюзивного середовища, трансформуючи світовий феноменологічний дискурс у площину конкретних планувальних рішень. Зокрема К. О. Комаров, зосереджує увагу на

морфології архітектурного простору та його геометричних характеристиках, що зчитуються невізуально [1-9].

У своїй дисертаційній роботі К. Комаров розробляє концепцію архітектурної організації внутрішніх транзитних просторів, які є найбільш складними для орієнтування. Автор критикує практику механічного насичення простору допоміжними засобами (табличками, поручнями) без зміни самої архітектурної форми. Натомість пропонується підхід, де сама геометрія приміщень виступає джерелом інформації [1]. Дослідник виділяє п'ять ключових умов ефективного незорового орієнтування: мінімальна протяжність маршрутів, нерозгалуженість комунікацій, їх ізольованість від зовнішніх акустичних впливів, безперешкодність шляхів та стаціонарність предметного середовища.

Особливої уваги заслуговує розроблена К. Комаровим класифікація прийомів формування «незорових орієнтирів» — елементів простору, форма яких відображається у тактильних та слухових відчуттях. Дослідник обґрунтовує, що ефективність навігації залежить від ступеня розчленованості простору. Монотонні протяжні коридори дезорієнтують незрячу людину, тому пропонується використовувати прийоми заломлення та вигину комунікацій, що фіксують межі функціональних зон на рівні кінестетики (відчуття повороту тіла) [3].

Вагомим внеском у теорію «мультисенсорної архітектури» є запропоновані К. Комаровим принципи акустичного моделювання простору. Спираючись на теорію реверберації, автор доводить, що чергування контрастних за об'ємом та формою приміщень (анфіладна система) створює ритмічну зміну звукової атмосфери, яку незрячі використовують для навігації. Наприклад, перехід з гулкої галереї до акустично «глухого» буферного холу слугує чітким сигналом наближення до цільової зони [8]. Окрім того, регламентуються конкретні метрологічні параметри: максимальна відстань між орієнтирами не повинна перевищувати 4,5 м (що відповідає межі підсвідомого рахунку кроків), а зміна габаритів приміщень для відчутного акустичного контрасту має складати пропорцію 1:1,25 [1].

На рівні тактильної взаємодії з інтер'єром важливі дослідження К. Комарова щодо властивостей опоряджувальних матеріалів. Автор наголошує на необхідності створення «сенсорних контрастів» не лише за фактурою, а й за теплопровідністю та твердістю. Наприклад, використання матеріалів з різною теплоємністю (дерево проти металу чи скла) дозволяє створювати «термічні орієнтири» на поручнях чи стінах, а зміна типу покриття підлоги попереджає про наближення до небезпечних зон [7].

Проблематику формування житлового середовища для людей з інвалідністю ґрунтовно досліджує Ю. С. Бондарчук через призму ергодизайну. Авторка акцентує на тому, що житловий простір для маломобільних груп населення вимагає переходу від типового проектування

до принципів адресності та персоналізації [10]. На відміну від громадських будівель, де пріоритетом є уніфікація, житловий інтер'єр має адаптуватися під індивідуальні антропометричні та психофізіологічні особливості користувача.

Ю. Бондарчук виділяє принцип «концептуальності», який передбачає інтелектуальне осмислення інтер'єру для формування у користувача м'язової пам'яті (автоматизм дій при відкриванні дверей, користуванні вимикачами). Дослідниця також наголошує на важливості «цифрової інклюзії» - інтеграції систем «розумний дім», які дозволяють компенсувати фізичні обмеження через голосове керування освітленням, кліматом та безпекою. Для людей з порушеннями зору критичним є забезпечення мультисенсорності інтер'єру, де зонування здійснюється не візуальними перегородками, а зміною фактур та акустичних властивостей поверхонь.

Специфіку організації відкритих рекреаційних просторів аналізує Г. В. Пащенко. У своїй роботі авторка розглядає особливості ландшафтного проектування парків для людей з вадами зору, пропонуючи поліфункціональне зонування території. На відміну від традиційного візуального пейзажу, пропонується створення «садів почуттів», що базуються на нюховому та тактильному сприйнятті [11].

Г. Пащенко формулює чіткі планувальні вимоги до таких об'єктів: перевага надається регулярному плануванню з чіткою геометрією шляхів, ширина доріжок має становити не менше 1,0 м, а для орієнтації пропонується використовувати високі бордюри та зміну типу покриття (гравій, плитка, дерево). Важливим аспектом є фітодизайн: рослини підбираються за критеріями безпеки (відсутність шипів, отруйних елементів) та інформативності (виражений аромат, специфічна текстура кори чи листя, звуковий ефект від вітру). Авторка пропонує концепцію зонування на «сад ароматів» та «сад дотиків», де навігація забезпечується не знаками, а природними маркерами.

#### **1.4 Досвід проектування та експлуатації будівель, адаптованих або побудованих для потреб людей із сенсорними обмеженнями.**

Аналіз світової архітектурної практики демонструє, що проектування об'єктів нового будівництва для людей з порушеннями зору дозволяє архітекторам закладати принципи інклюзивності на фундаментальному рівні - у формотворенні, об'ємно-просторовій структурі та матеріалознавчих рішеннях, а не лише шляхом адаптації готових просторів. Такий підхід уможливорює створення цілісної екосистеми, де сама будівля виступає інструментом реабілітації та навчання.

Зразковим прикладом освітнього закладу нового покоління є школа Hazelwood School у місті Глазго (Велика Британія), збудована у 2007 році за проектом архітектурного бюро Alan Dunlop Architect Limited (рис. 1).

Архітектурна концепція об'єкта базується на відмові від традиційної коридорної системи на користь створення "сенсорного шляху". Просторову організацію вибудовано навколо ідеї читабельного, передбачуваного та сенсорно насиченого середовища, яке підтримує автономність перебування дітей з комплексними порушеннями зору, слуху та когнітивного розвитку. Планувальним стрижнем будівлі виступає унікальна "сенсорна стіна", що проходить наскрізь через увесь навчальний заклад. Цей елемент виконує роль головного навігаційного інструменту: у стіну інтегровано різні фактури для тактильного орієнтування в ключових місцях, а її ламана структура додатково допомагає учням ідентифікувати своє місцезнаходження в просторі. Внутрішні простори максимально очищено від візуального "шуму", а в навчальних класах передбачено вбудовані кладові для уникнення зайвих перешкод на шляхах пересування. Система позначень у школі дублюється шрифтом Брайля, піктограмами та рельєфним письмом Moon, а кольори застосовуються як продуманий інструмент контрасту.

Інший підхід до організації навчального середовища для дітей раннього віку реалізовано в Anchor Center for Blind Children у Денвері (США), спроектованому Davis Partnership Architects у 2007 році (рис. 2). Планувальна схема цієї будівлі побудована як низка навчальних блоків, розташованих уздовж центрального коридору. Кожен функціональний блок відрізняється розміром, матеріалами оздоблення, пластиком покрівлі та характером природного освітлення, що дозволяє дитині ідентифікувати приміщення не лише за номером, а й за просторовим відчуттям. В інтер'єрі архітектура максимально очищена від перешкод, а навігація для слабозорих організована через чітке колірне кодування трьома кольорами (синій, жовтий, рожевий), які підібрані відповідно до функції простору, а також за допомогою світлових направляючих вздовж коридору. Важливим аспектом є інтеграція в маршрут дрібних сенсорних елементів, запахів та різноманітних фактур, що перетворює саму будівлю на навчальний посібник для розвитку орієнтації та мобільності.

У сфері проектування спеціалізованих реабілітаційних установ показовим є досвід Center for the Blind and Visually Impaired у Мехіко (рис. 3), реалізованого архітектором Маурісіо Роша у 2001 році. Цей комплекс демонструє, як архітектура може нівелювати агресивний вплив мегаполіса на людей з порушеннями зору. Периметральна глуха стіна з вулканічного каменю працює як ефективний захист від шуму й хаотичного міського середовища. Об'єкт характеризується послідовним зонуванням: від вхідної групи розташовані адміністративні блоки, далі - блок із майстернями та тіфлотокою, а в глибині ділянки розміщено навчальні класи з виходом у тихі сади. Навігаційна стратегія тут вибудовується через мультисенсорні орієнтири природного та штучного походження. Ключовим елементом є звук води в каналі, що проходить через центральну площу і задає основну вісь руху. Додатковими навігаційними засобами слугують рельєфні горизонтальні

й вертикальні лінії в бетоні на рівні руки, які дають дотикові підказки, а також "запахові маяки" - висаджені по периметру ароматичні рослини. Кожен функціональний блок відрізняється за пропорціями та інтенсивністю освітлення, що сприяє орієнтації людей із залишком зору.

Сучасним прикладом бюджетного, але ефективного рішення є School for Blind and Visually Impaired Children у Гандінагарі, Індія (рис. 5), побудована у 2021 році за проектом бюро SEALab. Особливістю цього об'єкта є те, що архітектурне середовище вибудоване як послідовна система сенсорних орієнтирів при мінімальних формальних засобах та низькій вартості будівництва. Просторова структура залишається простою, а розрізнення зон забезпечується насамперед через фактуру, звук, світло й запах. Підлога з каменю має різні типи обробки: шорстка поверхня фіксує транзитні та вхідні ділянки перед класами, а гладка позначає решту зон, що дає змогу учням "зчитувати" маршрут ногами й тростиною. Стіни оздоблені кількома варіантами рельєфу, формуючи тактильну карту будівлі, що зчитується рукою. Важливим носієм інформації виступає звук: варіювання висоти й ширини приміщень створює відмінні акустичні об'єми простору, за якими учні можуть визначати своє місцезнаходження без використання зору. Проектний процес включав тісну співпрацю з користувачами: 3D-друковані моделі й зразки фактур тестували самі діти з вадами зору, а отриманий від них зворотний зв'язок безпосередньо вплинув на архітектурні рішення.

Окремої уваги в контексті індивідуального проектування заслуговує житловий будинок The Casa Mac House у Венеції, Італія (рис. 10), реалізований студією So & So Studio UG у 2018 році. Цей проєкт для незрячої жінки ілюструє застосування принципів інклюзивного дизайну в масштабі приватного житла. Усі приміщення будинку організовані навколо єдиної коридорної осі, що мінімізує ефект лабіринту, зменшує кількість розгалужень і необхідних рішень на маршруті, полегшуючи запам'ятовування простору. Планування ґрунтується на детальному аналізі звичок замовниці та послідовності її щоденних дій. Унікальним рішенням стало використання малюнка підлоги як вбудованої навігаційної карти: добір різних фактур каменю й керамограніту сигналізує про зміну функції або наближення до функціонального вузла, такого як кухня, спальня чи санвузол. Це дозволяє мешканцю орієнтуватися в просторі інтуїтивно, спираючись на тактильні відчуття.

Окремий пласт у практиці формування інклюзивного простору становить реконструкція та адаптація існуючих будівель, що вимагає від архітекторів інтеграції нових функціональних рішень у задані просторові межі. Яскравим прикладом такого підходу є реконструкція блоку бібліотеки для незрячих у складі Biblioteca de México José Vasconcelos у Мехіко, виконана архітектурним бюро Taller de Arquitectura Mauricio Rocha у 2012 році (рис. 4). Необхідність модернізації була зумовлена тим, що попереднє приміщення, яке експлуатувалося з 1989 року, було занадто тісним і не

відповідало реальній кількості відвідувачів та сучасним вимогам до середовища для людей з порушенням зору. У процесі реконструкції новий блок було перенесено до північного фасаду, що дозволило наблизити його до вхідного патію. Саме патію було трансформовано в ароматичний сад, який виконує роль сенсорного буфера та зони рекреації. Архітектори повністю переосмислили інженерне забезпечення: було оснащено нову акустичну систему, що включає звукоізоляцію та спеціалізовану витяжку, а також покращено природне освітлення. Проєкт орієнтований на користувачів із частковою втратою зору завдяки роботі з контрастом світла й тіні, а також реалізує принцип мультисенсорності через тактильні поверхні, «читабельні» на дотик полиці та інформацію шрифтом Брайля на поручнях і столах.

Вагомим внеском у розвиток методології проєктування для незрячих є залучення до архітектурної практики фахівців, які самі мають порушення зору. Знаковим об'єктом у цьому контексті є штаб-квартира The LightHouse for the blind and visually impaired у Сан-Франциско (США), реалізована у 2016 році архітектурним бюро Mark Cavagnero Associates у співпраці з незрячим архітектором Крісом Дауні (рис. 6). Проєкт являє собою капітальний ремонт трьох поверхів офісної будівлі, простір якої поєднує різноманітні функції: медичні кабінети, магазин адаптивних технологій, навчальні класи, тренувальну кухню, гуртожиток та зал для подій. Концепція простору базується на принципах універсального дизайну, де рішення мають бути однаково зручними як для незрячих, так і для зрячих користувачів, уникаючи атмосфери спеціалізованого лікарняного закладу. Навігація будується на поєднанні тактильних і акустичних орієнтирів: кільце полірованого бетону по периметру громадських зон і металеві пороги-смуги читаються тростиною та ногами. Вузол сходової клітини спеціально спроєктовано з відмінними акустичними властивостями, що застерігають користувачів про наближення до сходів. Водночас, аналіз реалізації LightHouse виявляє низку недоліків. Проєкту бракує детальнішого розроблення освітлення і колірнього контрасту: стелю обладнано лінійними світильниками в хаотичній для незорового сприйняття геометрії, що створює візуальний шум. Тактильна підлога не відрізняється за контрастністю кольором, а в місцях входів у приміщення відсутні чіткі орієнтири. Також певні двері відчиняються безпосередньо на транзитний шлях, що може ускладнювати переміщення та створювати перешкоди.

Ще одним прикладом співпраці з архітектором Крісом Дауні є South Dakota School for the Blind and Visually Impaired (SDSBVI) в Абердині, США, збудована у 2020 році архітектурним бюро TSP (рис. 7). У цьому проєкті інтер'єри максимально очищені від перешкод, а маршрути читаються за рахунок логіки планування. Впроваджено специфічні функціональні деталі, такі як вирізи у партах для білих тростин і тактильні позначки на сходах. Акустика розглядається як ключовий інструмент орієнтації: використання твердіших покриттів та тихої системи вентиляції дозволяє зберігати

важливий для незрячих звуковий фон, не створюючи при цьому шумового хаосу. Зовнішній простір задумано як продовження навчального середовища, де дерева верхнього ярусу, висаджені по периметру, з часом мають створити «акустичну оболонку». Попри продуману концепцію, практична реалізація SDSBVI має певні вади. Благоустрій території виявився складним для сприйняття: структура пішохідних доріжок є заплутаною, на транзитних просторах трапляються перешкоди, а допоміжні навігаційні елементи для орієнтації руками або тростиною частково відсутні. В інтер'єрі та екстер'єрі присутній надмірний візуальний шум, а контрастним кольором підкреслені зайві елементи, що дезорієнтує користувачів із залишком зору замість того, щоб допомагати їм. Такі розбіжності між задумом та втіленням підкреслюють складність імплементації принципів універсального дизайну на практиці.

Важливим аспектом формування повноцінного безбар'єрного середовища є інтеграція принципів універсального дизайну не лише в інтер'єри будівель, а й у відкриті міські простори. Гарним прикладом такого підходу є Friendship Park у Монтевідео, Уругвай, реалізований у 2015 році архітекторами Марсело Ру та Гастоном Кунья (рис. 9) . У цьому об'єкті реалізовано стратегію просторової організації, що орієнтована на користувачів із різними формами порушень, зокрема зору, та має на меті створення відчуття затишного простору, а не спеціалізованого закладу. Ключовим архітектурно-планувальним рішенням стала радикальна трансформація рельєфу: природно похилу ділянку було перетворено на велику, майже горизонтальну платформу. Таке нівелювання перепадів висот дозволило створити єдиний безбар'єрний простір, що критично важливо для вільного пересування людей з порушеннями зору та моторики. Планувальна структура парку ґрунтується на системі плавних кривих ліній, які огинають існуючі дерева та будівлю обсерваторії. Відсутність гострих кутів робить контур парку безпечним та легко читабельним під час руху, дозволяючи відвідувачам інтуїтивно слідувати за геометрією доріжок. Особливу увагу в проєкті приділено формуванню акустичного комфорту, що є необхідною умовою для орієнтації незрячих у міському середовищі. Архітектори застосували прийом штучного заниження рівня ділянки парку відносно проїжджої частини вулиці. У поєднанні з щільною зеленою смугою дерев по периметру, це рішення дозволило сформувати захищене середовище, де агресивний міський шум частково відфільтрований. Внутрішній простір структуровано на шість функціональних зон, що відрізняються просторово та тематично. Навігаційна система парку побудована на принципах мультисенсорності, що полегшує формування ментальної карти території та запам'ятовування маршрутів. Матеріали покриття підібрано з урахуванням виразної тактильності та різної жорсткості: поєднання бетону, металу та гуми створює чітко відмінні фактури, які зчитуються через підшви взуття або тростиною. Крім того, горизонтальні й вертикальні рельєфні площини використовуються як постійні дотикові орієнтири вздовж шляхів руху.

Візуальну та тактильну навігацію доповнюють звукові та запахові «маяки»: штучний водоспад формує стабільний акустичний акцент, а спеціально підібрані ароматичні рослини й квіткові композиції забезпечують орієнтацію за допомогою нюху.

Окремий типологічний ряд у сучасній архітектурі складають об'єкти, що мають на меті не стільки забезпечення функціональної доступності для незрячих, скільки моделювання досвіду незорового сприйняття для зрячих відвідувачів. Яскравим прикладом такого підходу є міжнародна виставка-франшиза «Dialogue in the Dark», спрямована на підвищення суспільної свідомості та привернення уваги до питань інклюзії. Архітектурна специфіка таких об'єктів полягає у створенні штучного, повністю контрольованого середовища, де візуальна складова свідомо вилучена, а пріоритет надається іншим сенсорним каналам. Втіленням цієї концепції в архітектурну форму є павільйон Dialogue in the Dark Bukchon у Сеулі, Південна Корея, реалізований у 2015 році архітектурним бюро Wise Architecture (рис. 8). Будівля розташована в історичному районі з традиційною забудовою та складним рельєфом ділянки, що має перепад висот близько 16 метрів на скельній основі. Ця топографічна особливість зумовила специфічне об'ємно-просторове рішення: розміщення основного «темного» об'єму над рівнем землі та формування зовнішнього маршруту зі сходами й вертикальним садом, що пов'язують рівень вулиці з верхніми поверхами. Ядром архітектурної композиції є «чорна» виставкова зала - простір повної темряви, де зрячі відвідувачі тимчасово втрачають можливість бачити та змушені опановувати середовище за допомогою слуху, дотику, нюху та просторової пам'яті. Архітектори оперують широким спектром тактильних інструментів: для формування насиченого сенсорного ландшафту використано різноманітні фактури - бетон, метал, дерево, камінь, воду та живу рослинність. Такий підхід дозволяє відвідувачам запам'ятовувати простір не як візуальний образ, а як послідовність тілесних відчуттів. Зовнішній вигляд будівлі також працює на створення специфічного образу: напівпрозорий фасад-екран, що є переосмисленням традиційної корейської бамбукової завіси, регулює освітлення всередині приміщень та інтегрує сучасну споруду в контекст історичного селища. Попри високу соціальну значущість та архітектурну виразність, аналіз функціонального наповнення об'єкта виявляє суттєву розбіжність між потребами реальних незрячих користувачів та створеним середовищем. Будівля несе в собі насамперед творчий та розважальний характер, орієнтований на емпатичний досвід зрячих. З точки зору архітектурної доступності для користувача з вадами зору, простір павільйону читається як неінформативний. Відсутність зрозумілої планувальної структури, чіткого зонування та допоміжних засобів орієнтування робить цей об'єкт малоприсадибним для самостійного користування людьми з реальними вадами зору.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У першому розділі магістерської роботи проведено комплексний аналіз теоретико-методологічних, нормативно-правових та практичних засад формування архітектурного середовища для осіб з порушеннями зору. Узагальнення результатів дослідження дозволяє сформулювати такі висновки:

1. Визначено соціальну гостроту проблеми та демографічні зміни в структурі користувачів. Встановлено, що архітектурна організація будівель для людей з вадами зору в Україні набуває статусу критичного виклику, що зумовлено наслідками повномасштабної війни. Аналіз статистичних даних та прогнозів експертів свідчить про стрімке зростання кількості осіб з порушеннями зору внаслідок мінно-вибухових травм і поранень. Змінився портрет користувача: значну частку тепер складають молоді ветерани та цивільні, які прагнуть активної реінтеграції, але стикаються з бар'єрністю існуючого міського фонду. З'ясовано, що домінуюча в архітектурній практиці «окулоцентрична» парадигма, яка орієнтована на візуальне сприйняття, призводить до соціальної ізоляції незрячих та виникнення ефекту вторинної інвалідизації. Теоретичний аналіз підтвердив необхідність переходу від медичної моделі інвалідності (людина як об'єкт догляду) до соціальної моделі, де архітектура виступає інструментом забезпечення автономності та прав людини.

2. Виявлено недосконалість вітчизняної нормативної бази у порівнянні з міжнародними стандартами. Аналіз нормативно-правового регулювання показав, що чинний в Україні ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» вирішує питання доступності лише на базовому рівні, фокусуючись переважно на фізичному пересуванні та тактильних елементах на підлозі. Встановлено, що національні норми базуються на застарілих статистичних моделях і недостатньо враховують специфіку сприйняття простору людьми з глибокими порушеннями зору. Порівняльний аналіз із міжнародними стандартами (ISO 21542, британським BS 8300-2 та американським ADA) виявив певні прогалини в українському проектуванні. Зокрема, відсутні чіткі вимоги до розрахунку коефіцієнта світлового відбиття (LRV) для забезпечення контрасту, не регламентовано акустичні параметри (час реверберації) для ехолокації, а також часто ігноруються норми безпеки щодо виступаючих об'єктів на рівні голови, які є критично небезпечними для незрячих.

3. Обґрунтовано теоретичні засади мультисенсорного сприйняття архітектури. На основі аналізу наукових праць Ю. Палласмаа, Ч. Спенса, К. Комарова та інших дослідників доведено, що ефективна орієнтація незрячих у просторі базується на побудові когнітивної карти через інтеграцію слухових, тактильних та кінестетичних сигналів. Визначено, що для людей з вадами зору простір є сукцесивним (пізнається послідовно), на відміну від симультанного (одночасного) візуального сприйняття. Підтверджено, що архітектурна форма, акустика та матеріали повинні виконувати інформаційну

функцію. Дослідження К. Комарова доводять ефективність використання геометричних властивостей приміщень, чергування акустичних об'ємів та створення «сенсорних орієнтирів» як альтернативи механічному насиченню простору табличками та вказівниками. Також виявлено важливість психологічного аспекту: хаотичне середовище викликає «навігаційну тривожність», тоді як зрозуміла структура будівлі формує відчуття «просторової агентності».

4. Систематизовано практичний досвід проєктування інклюзивних будівель та комплексів. На основі критичного аналізу реалізованих об'єктів виокремлено ряд архітектурно-планувальних принципів, які формують основу якісного середовища для людей з вадами зору. Встановлено, що ключовим фактором доступності є створення чіткої планувальної структури, організованої навколо основних транзитних осей, що мінімізує складну геометрію та відповідає реальним сценаріям користування. Доведено необхідність переходу до мультисенсорної навігації, де простір зчитується комплексно: через тактильні «карти» поверхонь, систему акустичних орієнтирів і звукових «маяків», а також за допомогою запахів, світлотіньового контрасту та кольорового кодування функціональних зон. Визначено вимоги до матеріальності середовища, яке має бути інформативним на дотик, та системи освітлення, що повинна запобігати появі відблисків. Окрему увагу акцентовано на безпеці: маршрути мають бути вільними від перешкод, меблювання - стабільним, а шляхи евакуації - інтуїтивно зрозумілими. Водночас підкреслено важливість естетичної привабливості об'єкта, уникнення образу «спеціалізованого закладу» та необхідність безпосереднього залучення незрячих користувачів до процесу проєктування для усунення розбіжностей між архітектурним задумом та реальною експлуатацією.

5. Визначено напрями подальшого дослідження. Створення повноцінного архітектурного середовища для людей з вадами зору вимагає виходу за межі формального дотримання будівельних норм. Відповідно, подальші напрями включають: розробку комплексної системи архітектурно-планувальних принципів, що поєднують інженерні вимоги безпеки, тифлоергономічні параметри та мультисенсорний підхід до формотворення, а також детальну розробку у другому розділі конкретних рекомендацій щодо функціонального зонування, об'ємно-просторової структури та навігаційних рішень, які забезпечать комфорт, безпеку та незалежність користувачів.

## **РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ЗОРУ**

### **2.1 Архітектурно-планувальна структура та функціональне зонування будівель**

У контексті практичного проектування для осіб із порушеннями зору просторова морфологія будівлі - її геометрія, форма плану та пропорції об'ємів - виступає первинним засобом комунікації між фізичним середовищем та користувачем [1]. Відмова від домінування візуальної естетики вимагає від архітектора формування простору, який «читається» через рух, дотик та зміну акустичного фону. Відповідно, форма будівлі має бути не складною скульптурною композицією, а логічним, передбачуваним каркасом, що направляє людину.

Основоположним принципом морфологічної організації є лаконічність планувальної структури. Складні, фрагментовані планування з великою кількістю тупиків, хаотичних поворотів та асиметричних відгалужень провокують дезорієнтацію та підвищують когнітивне навантаження [37]. Натомість найефективнішими є прості геометричні схеми: лінійна (з однією транзитною віссю), Г-подібна, П-подібна або планування навколо замкненого внутрішнього двору. Практика показує, що організація простору вздовж єдиної комунікаційної осі мінімізує кількість просторових рішень, які користувачеві необхідно приймати під час пересування, забезпечуючи інтуїтивне розуміння плану будівлі.

Важливим аспектом архітектурного формотворення є вибір між ортогональною та криволінійною геометрією. Ортогональні планування (з кутами перетину 90 градусів) є найбільш зрозумілими для кінестетичної пам'яті: зміна напрямку руху під прямим кутом чітко фіксується вестибулярним апаратом незрячої людини [1]. Плавні, органічні вигини стін, хоча і є безпечнішими через відсутність гострих кутів, можуть призводити до непомітної втрати напрямку орієнтації. Тому, якщо в проекті застосовується криволінійна геометрія комунікацій, вона обов'язково має бути підкріплена безперервним направляючим елементом, наприклад, інтегрованим у стіну поручнем або чіткою лінією стику різних матеріалів на підлозі.

Читабельність архітектурних об'ємів досягається через свідоме управління пропорціями приміщень. Зміна співвідношення ширини, довжини та висоти простору слугує своєрідним фізичним «порогом» між функціональними зонами [8]. Наприклад, перехід зі звуженого коридору зі зниженою стелею до просторого холу з високим склепінням миттєво фіксується незоровими аналізаторами через зміну луни (реверберації), швидкості руху повітряних мас та температурного фону. Таким чином, об'ємно-просторова структура сама підказує людині про зміну функції приміщення без застосування тактильних табличок чи звукових маячків.

Для додаткової деталізації маршрутів доцільно використовувати структурну артикуляцію - застосування архітектурних та конструктивних елементів як великогабаритних фізичних маркерів. Глибокі ніші в стінах (для розміщення дверей поза транзитною зоною), ритмічний крок пілястр, виступи несучих колон чи навмисні зміни рівня підвісної стелі утворюють систему макротактильних орієнтирів. Вони дозволяють незрячому користувачеві «сканувати» геометрію будівлі білою тростиною або зчитувати її руками, спираючись на перепади архітектурних поверхонь.

Внутрішні транзитні простори (коридори, холи, галереї) та комунікаційні вузли (сходи, пандуси, ліфтові холи) є чи не найскладнішими елементами будівлі для незорового орієнтування. На відміну від робочих кабінетів чи житлових кімнат, де користувач може порівняно швидко сформувати стабільну ментальну карту завдяки незмінному розташуванню меблів, транзитні зони відрізняються просторовою динамікою та відсутністю фіксованих точок прив'язки. Тому їхня архітектурно-планувальна організація вимагає особливого підходу, заснованого на чіткій логіці та безперервності інформаційного потоку.

Фундаментальними умовами ефективного планування таких просторів є мінімальна протяжність маршрутів, уникнення невиправданих розгалужень та абсолютна безперешкодність шляхів пересування. Протяжні, монотонні коридори з однаковим оздобленням стін і підлоги є вкрай дезорієнтуючими, оскільки позбавляють незрячу людину відчуття пройденої відстані. Вирішенням цієї проблеми, як зазначається у вітчизняних дослідженнях тифлоергономіки, є застосування прийомів заломлення та вигину комунікацій. Зміна напрямку транзиту на рівні кінестетики (м'язове відчуття повороту тіла) працює як надійний просторовий маркер, що фіксує межі функціональних зон або сигналізує про наближення до важливого вузла [1].

У передовій світовій практиці спостерігається стала тенденція до відмови від традиційної «порожньої» коридорної системи на користь концепції інтерактивного «сенсорного шляху». Показовим прикладом такого підходу є навчальний заклад Hazelwood School у Глазго. Тут класичний коридор замінено своєрідним просторовим стрижнем - неперервною навігаційною «сенсорною стіною», що проходить наскрізь через усю будівлю. Вона не лише скеровує рух, але й, завдяки інтегрованим фактурам та ламаній геометрії, дозволяє учням точно ідентифікувати своє місцезнаходження на маршруті (рис. 1). Схожий принцип фрагментації довгого шляху застосовано і в Anchor Center for Blind Children у Денвері, де вздовж центральної осі кожен блок відрізняється розміром та пластиком покрівлі, перетворюючи утилітарний транзит на послідовність унікальних архітектурних подій (рис. 2).

Окремої уваги потребує планувальна організація вертикальних комунікацій, які традиційно є зонами підвищеного ризику травмування. Їхнє розміщення має бути максимально логічним і передбачуваним, зазвичай на

перетині головних осей або в геометричних центрах крил будівлі. Важливим архітектурним прийомом тут виступає не лише тактильне, а й об'ємно-акустичне виділення цих вузлів. Наприклад, під час розробки штаб-квартири The LightHouse у Сан-Франциско вузол сходової клітини було спеціально спроектовано з відмінними від решти приміщень акустичними властивостями (рис. 6). Специфічне відлуння кроків у цій зоні створює виразний звуковий контраст із тихішими транзитними коридорами, завчасно попереджаючи користувачів про наближення до сходів ще до моменту фізичного контакту з перешкодою.

Зрештою, габарити просторів перед комунікаційними вузлами (сходовими майданчиками, ліфтовими холами) повинні обов'язково враховувати специфіку пересування з білою тростиною або собакою-поводирем, що вимагає збільшених радіусів розвороту. Безумовною вимогою безпеки транзиту є проєктування глибоких ніш для дверей: дверні полотна не повинні відчинятися безпосередньо в зону загального руху, щоб не створювати раптових фізичних перешкод. Таким чином, продумана архітектурна організація транзитних просторів перетворює їх із потенційно небезпечних зон на безпечні та інтуїтивно зрозумілі комунікаційні артерії будівлі.

Функціональне зонування у традиційній архітектурній практиці переважно спирається на візуальні межі: перегородки, скляні вітрини, зміну кольору стін або графічну навігацію. Проте для людей із порушеннями зору такі методи розмежування простору є неефективними. Організація інклюзивного середовища вимагає переходу до невізуального кодування функцій, де головними інструментами ідентифікації зон стають просторовий об'єм та акустичні характеристики приміщень. Завдання архітектора полягає у створенні такої послідовності просторів, які відрізнятимуться за своїм «звучанням» та відчуттям масштабу.

Дієвим методом невізуального зонування є використання анфіладної системи планування з чергуванням контрастних за формою та об'ємом приміщень. Зміна геометричних параметрів, зокрема висоти стелі та ширини простору, безпосередньо впливає на час реверберації. Як зазначається у вітчизняних дослідженнях тифлоергономіки, для того щоб акустичний та просторовий контраст був об'єктивно відчутним для незрячої людини, зміна габаритів суміжних приміщень має складати пропорцію щонайменше 1:1,25 [1]. Завдяки цьому правилу перехід із гулкої транзитної галереї до буферного холу зі зниженою стелею слугує інтуїтивним і чітким сигналом про зміну функціональної зони.

Не менш важливим є макрозонування будівлі з урахуванням акустичного комфорту. Проєктування має передбачати чітке відокремлення транзитних, або зон підвищеної гучності, від зон тривалого перебування (навчальних класів, читальних залів, палат), які потребують тиші та концентрації. Для цього між ними влаштовуються просторові буфери, а також

застосовуються оздоблювальні матеріали з різним коефіцієнтом звукопоглинання. Зниження рівня загального фонового шуму допомагає користувачам розрізнити корисні звукові орієнтири та ефективно використовувати ехолокацію для побудови ментальної карти інтер'єру.

Прикладом грамотного акустичного зонування та ізоляції від зовнішнього шумового забруднення є Center for the Blind and Visually Impaired у місті Мехіко. Архітектурне рішення цього комплексу передбачає наявність масивної глухої стіни з вулканічного каменю по периметру, яка працює як потужний акустичний екран, що відсікає агресивний шум міського трафіку (рис. 3). Саме ж внутрішнє функціональне зонування вибудовано логічно і послідовно: від адміністративних блоків біля входу до максимально тихих навчальних класів і садів у глибині ділянки. Роль головної транзитної осі, що об'єднує ці зони, виконує відкритий канал, звук води в якому слугує безперервним природним акустичним орієнтиром.

Іншим підтвердженням важливості акустичного розмежування функцій є досвід проектування South Dakota School for the Blind and Visually Impaired у США. У цьому закладі архітектори підбрали матеріали оздоблення відповідно до функціональних вимог різних зон. Для транзитних шляхів використано твердіші покриття, що добре відбивають звук кроків та білої тростини, тоді як навчальні зони обладнані надзвичайно тихими системами вентиляції та звукопоглинальними матеріалами (рис. 7). Це дозволяє підтримувати необхідний для навігації незрячих звуковий фон у комунікаційних вузлах, не створюючи при цьому шумового хаосу в приміщеннях, де потрібна увага.

Ергономіка архітектурного середовища для осіб із вадами зору суттєво відрізняється від класичних антропометричних стандартів. У цьому контексті вона охоплює не лише зручність користування об'єктами, а передусім біомеханіку безпечного пересування з білою тростиною чи собакою-поводирем. Сучасні міжнародні дослідження доводять, що наявність непередбачуваних просторових перешкод радикально підвищує когнітивне навантаження на незрячу людину, перетворюючи навігацію на постійний стрес. Відтак, головним завданням ергономічного планування є превентивне усунення будь-якого фізичного «шуму» з транзитних шляхів та створення інтуїтивно зрозумілого, передбачуваного простору.

Однією з найбільш критичних і травмонебезпечних проблем в інтер'єрах є наявність навісних елементів, що виступають за площину стін. Згідно з американськими стандартами інклюзивного проектування (ADA Standards for Accessible Design) [28], біла тростина здатна завчасно виявляти перешкоди, розташовані на висоті до 0,7 метра від рівня підлоги - це так звана зона виявлення тростиною [3]. Будь-які об'єкти, змонтовані вище цієї позначки і нижче рівня голови (наприклад, пожежні щити, навісні вітрини, питні фонтанчики, масивні настінні світильники), залишаються непоміченими під час сканування простору внизу. Це неминуче призводить

до раптового зіткнення на рівні тулуба або обличчя. Для усунення цієї загрози ергономічне планування вимагає інтегрувати всі подібні елементи у спеціальні архітектурні ніші. Якщо це неможливо, їхній конструктивний об'єм необхідно опускати до самої підлоги (або влаштовувати під ними відчутний бортик), щоб забезпечити безперешкодне виявлення перешкоди тростиною задалегідь.

Ще одним важливим аспектом є просторова підтримка техніки «ковзання». Багато незрячих людей орієнтуються у просторі, просуваючись уздовж безперервної лінії стіни та зчитуючи її поверхню рукою чи тростиною. Міжнародний стандарт ISO 21542 [21], що регламентує доступність антропогенного середовища, наголошує на необхідності забезпечення «буферної зони безпеки» вздовж головних напрямних поверхонь. Це означає, що стіни транзитних коридорів мають бути максимально гладкими. Простір має бути без різких конструктивних виступів, радіаторів опалення чи хаотично розставлених меблів. Будь-які зони очікування, лавки або інформаційні стенди повинні проєктуватися як окремі планувальні «кишені», що фізично винесені за межі основного навігаційного потоку.

Окрему ергономічну проблему становлять дверні отвори, оскільки двері є динамічними просторовими перешкодами. Найнебезпечнішим рішенням є проєктування розпашних дверей, які відчиняються безпосередньо в коридор, перекриваючи пішохідний потік. Світова ергономічна практика доводить найвищу ефективність використання розсувних систем, зокрема так званих «кишенькових дверей», полотна яких повністю ховаються у товщу стіни. Якщо ж використання розпашних дверей продиктовано нормами пожежної евакуації, їх слід обов'язково розміщувати в глибоких тамбурах або архітектурних заглибленнях, щоб максимальний радіус відчинення полотна не перетинався з основною лінією транзиту.

Важливим принципом ергономіки є також суворі стандартизація планувальних рішень у межах усього комплексу. Наприклад, якщо будівля має кілька поверхів, розташування ключових вузлів (санітарних кімнат, сходів, рецепцій) має бути абсолютно ідентичним на кожному рівні по вертикалі. Така просторова передбачуваність дозволяє користувачеві, вивчивши план одного поверху, безпомилково застосовувати сформовану ментальну карту до всієї споруди, суттєво заощаджуючи зусилля на орієнтацію.

## **2.2 Мультисенсорні засоби орієнтації та навігації**

Полісенсорний (мультисенсорний) підхід в архітектурі виступає головним інструментом формування доступного середовища для осіб із вадами зору, оскільки він дозволяє компенсувати відсутність візуальної інформації через синергію інших органів чуття. З точки зору нейробіології,

втрата візуального аналізатора активізує механізми крос-модальної пластичності мозку - здатності нейронних мереж перерозподіляти функції обробки просторових даних між слухом, дотиком та нюхом. Завдяки цій фізіологічній особливості незряча людина формує ментальну карту об'єкта не через ізольовані подразники, а інтегруючи всі доступні фізичні стимули в єдиний комплексний сенсорний ландшафт.

Відповідно до концепції синестетичної архітектури, простір має проєктуватися таким чином, щоб різні чуттєві канали взаємодоповнювали і підтверджували інформацію один одного. Наприклад, зміна фактури підлогового покриття (тактильно-кінестетичний канал) повинна супроводжуватися зміною реверберації або звуку кроків (акустичний канал), а в ідеалі - ще й зміною температурного фону або руху повітря. Такий збіг кількох невізуальних стимулів створює унікальний «сенсорний підпис» конкретної функціональної зони. Наявність чітких сенсорних підписів дозволяє користувачеві інтуїтивно розпізнавати своє місцезнаходження, що суттєво знижує когнітивне навантаження та потребу в постійному свідомому аналізі маршруту.

Критично важливою умовою ефективного полісенсорного проєктування є відмова від так званого адитивного (додаткового) методу навігації. У традиційній практиці засоби інклюзії - тактильні направляючі смуги, брайлівські таблички чи звукові маячки - часто монтуються у вже готову будівлю як чужорідні елементи. Вони працюють відокремлено від загальної архітектури і часто сприймаються як стигматизуючі фактори. Сучасна ж світова практика, що спирається на принципи універсального дизайну, вимагає застосування інтегративного підходу. За цього методу навігаційні та інформаційні властивості закладаються безпосередньо в матеріальність об'єкта ще на етапі концептуального проєктування.

Будівельні та оздоблювальні матеріали (дерево, камінь, бетон, текстиль) повинні обиратися архітектором за їхньою здатністю відбивати чи поглинати звук, зберігати тепло, реагувати на тактильний контакт із рукою або білою тростиною. Таким чином, сама оболонка будівлі, її стіни, підлога та інженерні системи перетворюються на єдиний комунікативний інтерфейс. Зрештою, фундаментальна роль полісенсорного підходу полягає у перетворенні архітектурного об'єкта з пасивної перешкоди на активного помічника. Багатство скоординованих невізуальних стимулів робить простір передбачуваним, знімає навігаційну тривожність та гарантує людям із порушеннями зору максимальну просторову автономність.

Тактильно-кінестетична система сприйняття є базовим каналом отримання достовірної просторової інформації для людей із глибокими порушеннями зору. На відміну від звуку чи запаху, які можуть розсіюватися або спотворюватися під впливом зовнішніх факторів, фізичний контакт із поверхнею дає об'єктивні дані про властивості середовища.

Найбільш поширеним інструментом організації шляхів руху є тактильні наземні покажчики, параметри яких жорстко регламентуються міжнародними і державними стандартами. Проте передова архітектурна практика пропонує більш органічний підхід - кодування простору через зміну базових матеріалів оздоблення підлоги. Яскравим прикладом такого рішення є School for Blind and Visually Impaired Children у Гандінагарі (Індія), побудована за проєктом бюро SEAlab. У цьому закладі навігація вирішена за допомогою кам'яної підлоги з різними типами обробки: шорстка поверхня чітко фіксує транзитні шляхи та вхідні ділянки перед класами, тоді як гладка позначає зони тривалого перебування. Це дає змогу учням безпомилково «зчитувати» маршрут ногами й білою тростиною без необхідності застосування додаткових уніфікованих тактильних смуг (рис. 5).

Вертикальні площини (стіни, пілястри, колони) відіграють не менш важливу роль як безперервні направляючі елементи. У згаданій індійській школі стіни спеціально оздоблені кількома варіантами рельєфу, які фактично формують масштабну тактильну карту будівлі, що інтуїтивно зчитується під час руху вздовж коридорів. Водночас, проєктуючи контактні поверхні, важливо враховувати їхню травмобезпечність. Наприклад, у морському купальному комплексі в Ільяву, спроектованому незрячим архітектором Карлушем Моурао Перейрою [18], поручні не є навісними елементами, а інтегровані безпосередньо в тіло бетонних стін у вигляді глибоких ергономічних ніш. Це усуває небезпеку зіткнення з виступаючими кріпленнями та забезпечує безперервність тактильного контакту.

Окремим рівнем просторового кодування є використання термічних властивостей поверхонь. Згідно з вимогами британського стандарту BS 8300-2 щодо створення інклюзивного середовища, елементи, які слугують для тривалого орієнтування (зокрема поручні на сходах та пандусах), повинні виготовлятися з матеріалів категорії «warm-to-touch» - теплих на дотик [24]. Деревина або спеціальні полімери мають низьку теплопровідність і не викликають дискомфорту, тоді як холодна сталь чи натуральний полірований камінь можуть точково використовуватися як тактильні маркери дверних ручок евакуаційних виходів або зон підвищеної уваги. Такий навмисний «термічний контраст» допомагає розпізнавати функції елементів виключно на дотик.

Для формування цілісної конфігураційної карти будівлі невід'ємною частиною тактильної інфраструктури є 3D-мнемосхеми (рельєфні плани поверхів). Сучасні дослідження підтверджують, що можливість тактильно дослідити об'ємний макет об'єкта у вхідному вестибюлі дозволяє незрячій людині попередньо оцінити масштаб простору та взаєморозташування ключових вузлів [43]. Це суттєво пришвидшує подальшу навігацію в реальному просторі будівлі, перетворюючи розрізнені кінестетичні відчуття на логічний і безпечний маршрут.

Згідно з концепцією «ауральної архітектури», архітектурний простір має розглядатися не лише як візуальна оболонка, але й як складна акустична система, що перебуває в безперервному діалозі зі своїми користувачами. У фундаментальній праці Б. Блессера та Л.-Р. Солтер [44] наголошується, що для осіб із порушеннями зору акустичні властивості простору стають первинним засобом орієнтації, формуючи їхню здатність безпечно взаємодіяти з навколишнім середовищем. Якщо візуальна архітектура потребує світла для виявлення форм, то ауральна архітектура активізується завдяки «звуковому освітленню» - фоновим шумам, звукам кроків, розмовам чи постукуванню білою тростиною. Звукові хвилі, відбиваючись і поглинаючись, перетворюють стіни та бар'єри на «пасивні акустичні об'єкти», які можна зчитати слухом так само чітко, як зором. Процес усвідомлення цього простору відбувається на трьох рівнях: від базового відчуття (фізіологічної реєстрації звуку) до сприйняття (ідентифікації просторової геометрії) і, зрештою, до афекту - емоційної реакції на простір, такої як почуття безпеки, тривоги чи ізоляції.

Для незрячої людини розмір та межі архітектурного простору структуруються не фізичними стінами, а концепціями «акустичної арени» та «акустичного горизонту». Акустична арена - це зона, у межах якої звукова подія має достатню інтенсивність, щоб долати фоновий шум і бути розпізнаною слухачем. Відповідно, акустичний горизонт визначає максимальну дистанцію, з якої слухач здатний сприймати ці події, окреслюючи межі його суб'єктивного світу в конкретний момент часу.

Ці поняття мають прямий зв'язок із соціальною проксемікою - здатністю людини взаємодіяти в інтимній, особистій, розмовній або публічній сферах. Якщо архітектор не приділяє уваги акустичному зонуванню, допускаючи високий рівень фонового шуму (наприклад, через гучні системи вентиляції або надмірну реверберацію транзитних потоків), акустичний горизонт різко звужується. Це провокує стан, який дослідники називають «функціональною глухотою». У такому стані людина з нормальним слухом виявляється відрізаною від просторового контексту, оскільки її акустична арена стискається до розмірів власного тіла, що спричиняє стрес та дезорієнтацію. Тому першочерговим завданням інклюзивного проектування є контроль шумового фону для забезпечення стабільних, передбачуваних акустичних арен.

Дослідження свідчать, що навігація у просторі без участі зору не є простою реакцією на звук, а є складним процесом побудови «когнітивної карти простору». Когнітивна карта - це синтезована ментальна репрезентація, де мозок, використовуючи специфічні просторові оператори, об'єднує акустичну та тактильну інформацію. Лабораторні експерименти (зокрема, В. Келлога [45] та К. Райса [46]) довели, що незрячі люди здатні ідентифікувати розмір і навіть геометричну форму дрібних об'єктів (відрізнити квадрат від кола) на відстані понад метр виключно завдяки аналізу відбитків звуку. У

масштабах будівлі зміна тонального забарвлення кроків дозволяє незрячим безпомилково фіксувати близькість стін або наявність відкритих дверних отворів.

Фундаментальну роль у макронавігації відіграють «звукові тіні». Масивні архітектурні об'єкти (колони, пілястри, виступи несучих стін) блокують поширення звукових хвиль від віддалених джерел фонового шуму. Просуваючись транзитним коридором, незряча людина кінестетично та на слух відчуває раптові локальні перепади звукового тиску. Ритмічне розташування таких елементів створює відчутну акустичну метрику - невидиму просторову сітку координат, що дозволяє підтримувати прямолінійність руху та оцінювати пройдено відстань.

Аналогічно до того, як візуальна архітектура застосовує орнаменти, текстури та ліпнину для естетичного збагачення площин, ауральна архітектура оперує «ауральними прикрасами». Глибокі ніші, еркери, зміни висоти стелі або комбінування матеріалів із різним коефіцієнтом звукопоглинання створюють локальні акустичні аномалії. Ці елементи діють як просторові фільтри, змінюючи частотний спектр фонового звуку. Наприклад, перехід від гладкої твердої стіни до стіни з глибоким структурним рельєфом формує своєрідну «ауральну текстуру». Вона інтуїтивно зчитується людиною і дозволяє безпомилково ідентифікувати певну зону будівлі. Таким чином, грамотно інтегровані ауральні прикраси перетворюють монотонний комунікаційний тунель на інформативно насичений ландшафт.

Водночас інклюзивне проєктування вимагає вкрай обережного поводження з криволінійними поверхнями (еліпсами, параболою, сферичними куполами). Блессер і Солтер [44] звертають увагу на феномен «шепотливих галерей» - просторів, де вигнута геометрія фокусує звукові хвилі подібно до лінзи, через що звук від віддаленого джерела сприймається так, ніби він лунає безпосередньо біля вуха слухача. Хоча в класичній архітектурі такі ефекти вважалися цікавими ілюзіями, для незрячої людини будь-які просторові спотворення, що розривають зв'язок між реальним розташуванням об'єкта та його акустичною репрезентацією, є критично небезпечними. Вони руйнують когнітивну карту та призводять до гострої дезорієнтації.

Найскладнішим завданням у формуванні саундскейпу є управління реверберацією. Феномен просторовості акустично поділяється на дві складові: видиму ширину джерела та відчуття огортання слухача. Перша складова формується ранніми відбиттями (до 80-100 мілісекунд), які мозок підсвідомо зливає з прямим звуком. З еволюційної точки зору наш слуховий апарат адаптований саме до ранніх відбиттів (подібних до акустики лісу чи савани), оскільки вони несуть точну навігаційну інформацію про найближчі перешкоди. Пізні відбиття формують густу, тривалу реверберацію, яка забезпечує відчуття перебування у великому закритому об'ємі.

Хоча пізня реверберація додає величності музичним просторам, у транзитних та громадських зонах вона перетворюється на деструктивний фактор. Особливо небезпечним є феномен «пурхаючої луни», який виникає між двома паралельними гладкими стінами коридорів. Багаторазове жорстке відбиття деформує сприйняття дистанції та напрямку, створюючи ефект «акустичного засліплення». Для уникнення цього явища архітектурна ергономіка вимагає застосування дифузорів - рельєфних панелей, які розсіюють звукові хвилі, залишаючи простір придатним для ехолокації, але прибираючи шкідливу луну. Протилежна крайність також є небажаною. Досвід перебування у наукових «безлунних камерах», де звукопоглинання сягає 99%, доводить, що абсолютна відсутність відбиттів викликає в людини сенсорний голод, нудоту, клаустрофобію та відчуття нестерпного тиску. Це підтверджує, що наявність збалансованої акустичної відповіді простору є фундаментальною біологічною та психологічною потребою людини.

У великогабаритних просторах (холах, вестибюлях), де стіни знаходяться за межами радіусу дії індивідуальної ехолокації, головну роль перебирають на себе активні звукові маркери. З позицій акустичної екології, це унікальні джерела звуку, які діють як просторові маяки. Як у давнину звук міського дзвона слугував головним орієнтиром для цілого поселення і формував відчуття приналежності, так у сучасній інклюзивній архітектурі маркерами стають спеціально спроектовані елементи: кімнатні фонтани з певним ритмом падіння води, кінетичні скульптури або навіть цілеспрямовано акустично налаштовані вентиляційні решітки. Вони формують стабільний «акустичний компас», що дозволяє незрячому чітко орієнтуватися в центрі відкритого простору та розпізнавати функціональні зони.

Ольфакторна (нюхова) та мікрокліматична (термічна і кінетична) системи сприйняття традиційно залишаються поза увагою класичного архітектурного проєктування, оскільки їхній вплив є невидимим і складно піддається графічній репрезентації. Проте для осіб із глибокими порушеннями зору ці параметри середовища формують надзвичайно тонкий, але об'єктивний шар навігаційних даних. Якщо акустика дає уявлення про масштаб, а тактильність - про межі форм, то запахи, температура та рух повітря дозволяють безпомилково ідентифікувати функціональне призначення простору та орієнтуватися за невидимими фізичними градієнтами.

Сучасна урбаністика та архітектурна психологія оперують поняттям «ольфакторного ландшафту» - структурованого середовища запахів. Згідно з дослідженнями В. Геншоу, нюховий аналізатор має найкоротший нейронний шлях до лімбічної системи мозку, яка відповідає за просторову пам'ять [47]. Це робить запах одним із найпотужніших асоціативних маркерів. В інклюзивному проєктуванні ольфакторні орієнтири поділяються на природні

(властивості будівельних матеріалів) та інтродуковані (рослинність, функціональні аромати).

Використання натуральних матеріалів із вираженим природним запахом дозволяє створити стійкий «ольфакторний підпис» приміщення. Наприклад, оздоблення певного крила будівлі або читального залу панелями з нелакованого кедра, сосни чи дуба генерує локальний аромат, який не зникає з часом і чітко розпізнається на тлі транзитних зон. Іншим дієвим методом є інтеграція закритого фітодизайну: розміщення рослин із вираженою ефірною емісією (розмарин, лаванда, пеларгонія) у ключових навігаційних вузлах (біля сходів, у зонах рекреації). Такі локальні джерела запаху діють як невидимі просторові маяки.

Однак найскладнішим інженерним завданням є управління ольфакторними межами. Якщо запах їдальні, басейну або медичного кабінету безконтрольно поширюється транзитними коридорами, він втрачає свою навігаційну цінність і перетворюється на сенсорний «шум», що дезорієнтує. Тому проектування передбачає створення зон негативного повітряного тиску в приміщеннях з інтенсивними запахами, щоб унеможливити їхню дифузію в загальний простір. Між різними ольфакторними зонами обов'язково мають проектуватися «повітряні буфери» з посиленою вентиляцією, які забезпечують рецепторне перезавантаження користувача.

Відчуття температури середовища шкірою (термоцепція) є ще одним важливим, хоча й неочевидним, інструментом макронавігації. У своїй фундаментальній праці «Термальна насолода в архітектурі» Ліза Хешонг доводить, що радіаційна асиметрія температур (перепад тепла між різними поверхнями) здатна виконувати функцію просторового компаса [48]. Найпотужнішим джерелом термічних маркерів є природна інсоляція.

Завдяки правильному орієнтуванню будівлі за сторонами світу та використанню теплоємних матеріалів (цегли, бетону, темного каменю) на південних і західних фасадах, архітектор створює поверхні, що акумулюють сонячну радіацію. Проходячи вздовж такої інсольованої стіни або перетинаючи освітлену ділянку коридору, незряча людина відчуває променисте тепло відкритими ділянками шкіри. Цей термічний градієнт дозволяє їй інтуїтивно розуміти своє положення відносно сторін світу та зовнішнього контуру будівлі. Різкий перехід від теплої, нагрітої сонцем галереї до прохолодного, затіненого холу з північної сторони фіксується організмом миттєво і слугує надійним сигналом про зміну архітектурного блоку.

Не менш інформативним є відчуття руху повітряних мас та зміни атмосферного тиску - анемоестезія. Дослідниця архітектурної сенторики Барбара Ервайн зазначає, що будь-яка зміна архітектурного об'єму неминуче супроводжується зміною мікрокліматичної динаміки [49]. Наприклад, перехід із вузького коридору з низькою стелею до багатосвітлового атриуму

супроводжується різким падінням швидкості руху повітря та зміною конвекційних потоків. Шкіра та волоссяний покрив людини фіксують ці мікропротяги з надзвичайною точністю.

Більше того, системи штучного клімат-контролю (HVAC) можуть проєктуватися не лише для забезпечення комфорту, але й як інструмент активної навігації. Скеровані низькошвидкісні потоки свіжого повітря, що подаються з вентиляційних решіток над головними виходами або сходовими маршами, утворюють невидимі вектори тяжіння. Відчуваючи легкий рух повітря назустріч, користувач підсвідомо коригує траєкторію свого руху в напрямку відкритого простору або ключового транзитного вузла.

Перехід до полісенсорної парадигми проєктування криє в собі специфічну архітектурну небезпеку: хибне уявлення про те, що максимальне насичення простору різноманітними подразниками автоматично робить його більш інклюзивним. На практиці ж надмірна кількість тактильних фактур, звукових маячків та інтенсивних запахів на одній ділянці призводить до сенсорного хаосу. Для незрячої людини, яка постійно аналізує середовище, такий хаос обертається різким зростанням когнітивного навантаження, швидкою психологічною втомою та, як наслідок, втратою просторової орієнтації [43]. Тому ключовим критерієм якісного інклюзивного середовища є не кількість навігаційних засобів, а їхній строгий баланс та ієрархія.

Фундаментальним принципом управління стимулами є архітектурна адаптація поняття «відношення сигнал/шум». Будь-який навігаційний маркер (зміна покриття підлоги, шум кімнатного водоспаду, потік теплого повітря) ефективно працює лише тоді, коли він чітко виділяється на відносно нейтральному тлі [44]. Якщо ж стіни мають складний рельєф, підлога рясніє перепадами фактур, а акустичне тло перенасичене відлунням кроків та роботою вентиляції, корисний навігаційний «сигнал» тоне в загальному сенсорному «шумі». Відповідно, завдання архітектора зводиться до редукції (відсікання) зайвої інформації. Усі другорядні поверхні та простори повинні проєктуватися як максимально нейтральні, залишаючи виразні стимули лише для позначення критично важливих вузлів: сходів, входів, рецепцій або зон безпеки.

Організація збалансованого середовища вимагає побудови чіткої ієрархії орієнтирів. Дослідження Ясмін Герссенс доводять, що навігація є найбільш успішною, коли вона спирається на макро- та мікрорівні [43]. Макростимули (зміна висоти стелі, загального акустичного об'єму або температурного режиму) діють як фонові підказки, що не вимагають зосередженої уваги і сприймаються підсвідомо. Натомість мікростимули (тактильні наземні покажчики, брайлівські таблички) вимагають активної, свідомої взаємодії. Грамотне планування передбачає, що макростимули ведуть користувача вздовж загального маршруту, а мікростимули активуються лише в точках прийняття рішень, унеможливаючи одночасне перевантаження всіх каналів сприйняття.

Критично важливим планувальним рішенням для уникнення сенсорної втоми є створення «сенсорних пауз» або «буферних зон». Це спеціально спроектовані транзитні або рекреаційні простори, які штучно очищені від інтенсивних подразників. Вони характеризуються рівними, гладкими поверхнями стін, м'яким звукопоглинальним покриттям підлоги, нейтральним мікрокліматом та відсутністю різких запахів. За аналогією з «білим простором» у графічному дизайні чи паузою в музичному творі, такі архітектурні порожнечі дають змогу нервовій системі незрячого користувача відпочити, перезавантажити рецептори та підготуватися до сприйняття наступного інформаційно насиченого функціонального блоку.

### **2.3 Візуальні орієнтири для людей з частковою втратою зору**

У практиці інклюзивного проектування поширеною помилкою є розгляд цільової аудиторії як гомогенної групи тотально незрячих осіб. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, переважна більшість людей із порушеннями зору зберігають певний відсоток залишкової функції - здатність розрізняти світло, тінь, кольори або загальні контури об'єктів [33]. Тому архітектурне середовище має не лише компенсувати відсутність візуального контакту через полісенсорні канали, але й максимально ефективно підтримувати та задіювати наявний візуальний потенціал користувачів. Для правильного формування просторових орієнтирів архітектор повинен розуміти специфіку спотворення сприйняття за різних офтальмологічних патологій.

Термін «часткова втрата зору» охоплює широкий спектр станів, кожен з яких формує унікальну картину бачення навколишнього світу та вимагає специфічних архітектурних рішень. Основні типи порушень можна класифікувати за характером втрати зорового поля:

- Втрата центрального зору (характерна для вікової макулодистрофії). У цьому стані периферичний зір залишається неушкодженим, що дозволяє людині відносно безпечно орієнтуватися у великих просторах та фіксувати рух навколо себе. Однак центральна зона фокусування перетворюється на розмиту або темну пляму. Для такої людини середовище втрачає деталізацію: вона не може розпізнати обличчя, прочитати стандартний текст на вказівнику або побачити дрібні перешкоди прямо перед собою. Навігація в такому випадку спирається на великі кольорові площини, макроконтрасти об'єктів та великогабаритну архітектурну графіку.
- Втрата периферичного зору, або «тунельний зір» (виникає внаслідок глаукоми або пігментного ретиніту). Цей стан є фізіологічним дзеркальним відображенням попереднього: людина зберігає високу гостроту зору в центрі, але не бачить нічого по краях. Світ сприймається ніби через звужену трубку. У просторовому контексті це

означає втрату орієнтації в макромасштабі. Користувач може без проблем прочитати дрібний текст на навігаційній табличці, але не помітить виступаючу колону, напіввідчинені двері чи сходинку збоку від себе. Для компенсації тунельного зору архітектура повинна виключати несподівані перешкоди поза основною лінією руху та забезпечувати ідеальну передбачуваність транзитних шляхів.

- Загальне зниження гостроти зору та розмитість (характерно для катаракти). Через помутніння кришталика світло розсіюється всередині ока неправильно, внаслідок чого всі об'єкти втрачають чіткість контурів, а кольори бліднуть і набувають жовтуватого відтінку. Людина бачить простір як крізь матове скло або щільний туман. Найбільшою проблемою стає різка втрата контрастної чутливості та гостра реакція на відблиски. Прямі сонячні промені або глянцева підлога, що відбиває світло ламп, створюють ефект «візуального вибуху», який тимчасово осліплює людину. Проектування для таких користувачів вимагає використання виключно матових поверхонь та глибокого контролю рівномірності освітлення.
- Фрагментарне (плямисте) випадіння зору (наслідок діабетичної ретинопатії). Поле зору перекривається хаотичними темними плямами, які постійно змінюють своє положення при русі очей. Сприйняття простору стає фрагментованим і нестабільним. Складні графічні патерни на підлозі, строкаті килими або дрібні геометричні орнаменти на стінах можуть зливатися з цими фізіологічними плямами, створюючи візуальні ілюзії перешкод або ям. Через це поверхні в інклюзивному інтер'єрі мають бути максимально однотонними та спокійними.

Розуміння цих фізіологічних особливостей доводить, що залишковий зір є вкрай крихким інструментом. Неправильно спроектоване середовище - з агресивним освітленням, відсутністю тонального контрасту або надлишком візуального «шуму» - здатне повністю нівелювати цей потенціал, штучно перетворюючи слабозору людину на тотально незрячу в межах конкретної будівлі. Відповідно, архітектурне середовище повинно створювати сприятливі умови для візуального сприйняття, виступаючи своєрідною «просторовою оптикою», що полегшує зчитування інформації за будь-якого типу зорової патології.

Світлове середовище відіграє фундаментальну роль у просторовій орієнтації осіб із частковою втратою зору. У традиційній архітектурі освітлення часто використовується як інструмент естетичної виразності для створення драматичних ефектів, гри світла й тіні або акцентування текстур. Проте в інклюзивному проектуванні головною метою світлового дизайну є ергономіка та безпека: світло має формувати передбачуваний, легко зчитуваний простір без зорових ілюзій. Для людей зі зниженою гостротою зору та порушеною контрастною чутливістю грамотно спроектоване

освітлення є не просто умовою комфорту, а основним каталізатором їхньої просторової незалежності.

Природне освітлення є потужним засобом макронавігації. Завдяки високому рівню освітленості денне світло допомагає користувачам інтуїтивно визначати напрямок до виходів, атріумів або головних комунікаційних вузлів. Однак неконтрольоване сонячне проміння становить значну загрозу, провокуючи так званий «сліпучий відблиск». У людей із помутнінням кришталика (катарактою) пряме світло розсіюється всередині ока, тимчасово осліплюючи їх і повністю знищуючи залишковий зір на кілька хвилин. Тому ергономіка інклюзивних будівель категорично виключає розташування вікон у кінці довгих транзитних коридорів на лінії руху. Якщо ж таке архітектурне рішення неминуче, вікна обов'язково обладнуються системами розсіювання світла (жалюзі, матовими екранами, архітектурними бріз-солей), що трансформують прямі промені у м'яке, рівномірне світіння [24].

Ще одним небезпечним оптичним феноменом є «ефект силуету». Він виникає, коли об'єкт (наприклад, людина, перешкода або дверний отвір) розташовується на тлі значно яскравішого джерела світла. Через різкий перепад яскравості слабозорий користувач бачить лише темний, нечитабельний контур без жодних деталей. Для усунення цього ефекту архітектори повинні проєктувати штучне освітлення таким чином, щоб стіни та об'єкти на передньому плані підсвічувалися інтенсивніше, ніж фон за ними, вирівнюючи загальний світловий баланс приміщення.

Штучне освітлення в інклюзивних інтер'єрах підпорядковується правилу абсолютної рівномірності. Точкові світильники спрямованої дії (споти), які створюють на підлозі кола яскравого світла упереміш із глибокими тінями, є неприпустимими. Людина з порушеннями поля зору (наприклад, із макулодистрофією) підсвідомо сприймає різкі тіні на підлозі як фізичні ями, сходинки або об'ємні перешкоди [1]. Це змушує її зупинятися, перевіряти простір тростиною і втрачати впевненість у русі. Тому базове освітлення транзитних зон має формуватися за допомогою світильників із широким кутом розсіювання, які створюють м'яку, безтіньову заливку. Особливо небезпечними є блики від штучного світла на глянцевиx поверхнях підлоги (полірованому камені, керамограніті чи лінолеумі) - вони сприймаються як розлита вода або слизька поверхня, що провокує порушення координації [50].

Окремим і надзвичайно важливим аспектом світлового дизайну є проєктування перехідних зон (зон світлової адаптації). У людей літнього віку та осіб із захворюваннями сітківки фізіологічний процес темної адаптації (перехід зі яскраво освітленої вулиці в темне приміщення і навпаки) займає значно більше часу. Різкий перепад освітленості між вулицею та вестибюлем призводить до того, що користувач перші кілька хвилин рухається фактично наосліп. Згідно з британським стандартом інклюзивного проєктування BS 8300-2, вхідні групи мають розроблятися як своєрідні світлові шлюзи

(наприклад, глибокі тамбури або затінені галереї), де рівень освітленості поступово підвищується або знижується, даючи зоровому апарату час на комфортну адаптацію до нових умов [24].

Для людей із частковою втратою зору сприйняття кольору часто спотворюється. У таких умовах основним інструментом візуальної навігації стає не хроматичний (колірний), а тональний контраст - різниця у світлоті між суміжними поверхнями. У міжнародній практиці інклюзивного проєктування цей параметр вимірюється коефіцієнтом відбиття світла (Light Reflectance Value, LRV), який оцінюється за шкалою від 0 (абсолютно чорний, що поглинає все світло) до 100 (абсолютно білий, що відбиває все світло).

Згідно з міжнародним стандартом ISO 21542, для того щоб архітектурний елемент був чітко розпізнаваний для слабозорої людини, різниця у значеннях LRV між цим елементом і фоном має становити не менше 30 одиниць [21]. Цей норматив є критично важливим для трьох основних просторових меж: між підлогою та стіною (для розуміння габаритів приміщення), між дверима та прилеглою стіною (для ідентифікації виходів) і між поверхнею сходинки та підсходиною (для безпечного пересування сходами). Використання правильного LRV-контрасту дозволяє архітектурі передавати інформацію інтуїтивно. Наприклад, темний плінтус на межі світлої підлоги та світлої стіни працює як безперервна графічна напрямна, що окреслює геометрію транзитної зони.

Ефективна система візуальної інформації для осіб із частковою втратою зору будується на базових ергономічних принципах, що охоплюють типографіку, контрастність, просторове розміщення та вибір матеріалів. Фундаментальним аспектом є використання виключно рубаних шрифтів (sans-serif) без засічок, розмір літер яких суворо розраховується пропорційно до дистанції зчитування згідно з вимогами стандарту BS 8300-2 [24]. Окрім правильного шрифту, критичне значення має тональний контраст: піктограми й текст повинні чітко виділятися на фоні таблички (найефективнішим вважається застосування світлих символів на темному тлі), а сама табличка має контрастувати з поверхнею стіни. Просторове розміщення цих елементів визначається біомеханікою погляду, тому основні настінні покажчики монтуються в зоні оптимального поля зору на висоті від 1400 до 1700 мм від рівня підлоги. Підвісні або консольні елементи розташовують на висоті не менше 2100 мм із обов'язковим пропорційним збільшенням їхнього масштабу для компенсації перспективних спотворень. Зрештою, невід'ємною вимогою до всіх навігаційних носіїв є абсолютна матовість їхніх поверхонь. Використання глянцевого матеріалу або захисного скла є неприпустимим, оскільки відблиски від ламп чи вікон здатні повністю перекрити графічну інформацію та зруйнувати навігаційний сценарій.

## 2.4 Забезпечення безпеки користувачів

Забезпечення безпеки осіб з порушеннями зору в умовах виникнення пожежі вимагає докорінного перегляду традиційних підходів до проектування систем ідентифікації загрози та оповіщення. У стандартній архітектурній практиці алгоритми евакуації переважно орієнтовані на візуальне сприйняття простору, де людина без порушень першочергово реагує на появу відкритого полум'я, задимлення або світлові сигнали пожежних табло. Натомість, як зазначається у звітах Американського федерального агентства з управління надзвичайними ситуаціями (FEMA) [15], для незрячих користувачів первинними індикаторами небезпеки стають переважно ольфакторні (запах диму) та термічні (відчуття теплового випромінювання) подразники. Така зміна механізму виявлення загрози є критичною: фіксація пожежі на рівні запаху чи тепла часто відбувається на пізніших етапах її розвитку, що неминуче призводить до суттєвої втрати часу на початкових стадіях евакуації, коли ще можливий безпечний вихід.

Крім того, специфіка ідентифікації полягає у неможливості об'єктивно оцінити масштаб та точну локалізацію джерела займання. Зважаючи на це, спроби самостійного гасіння навіть невеликих осередків пожежі особами з вадами зору є вкрай небезпечними і різко підвищують ризик отримання важких опіків, адже людина не здатна візуально контролювати межі поширення вогню.

Традиційні засоби протипожежного оповіщення часто виявляються не лише малоефективними, але й деструктивними для осіб із сенсорними порушеннями. Типові системи пожежної сигналізації, які генерують високочастотні звукові сигнали, створюють надмірний акустичний хаос. Тривала високочастотна сирена перевантажує слух та дезорієнтує незрячу людину, блокує її здатність сприймати життєво важливі звукові підказки з навколишнього середовища, унеможливорює використання природної ехолокації та перешкоджає вербальній комунікації з рятувальниками або іншими учасниками евакуаційного процесу. З огляду на це, архітектурно-інженерне рішення має передбачати застосування мовленнєвих систем евакуації, які замість агресивної сирени транслюють чіткі словесні інструкції. Звуковий сигнал тривоги має бути відкалібрований так, щоб перевищувати рівень фонового шуму щонайменше на 15 децибел. Для зон тривалого перебування також слід передбачати тактильні засоби оповіщення, наприклад, вібраційні сигналізатори, що монтуються безпосередньо в меблі.

Перспективним напрямом підвищення безпеки є впровадження систем «розумної» евакуації всередині будівель, що базуються на персоналізованих цифрових технологіях. У роботах С. А. Черагі та співавторів [14] розглядається система «SafeExit4All», яка використовує мережу Bluetooth-маячків та цифрові моделі будівлі для побудови безпечного маршруту в реальному часі, динамічно оминаючи заблоковані зони. Ці дані узгоджуються з новітніми дослідженнями А. Мокану та ін. [51], які

пропонують децентралізовані системи підтримки з використанням асистивних технологій. Такі інноваційні системи здатні алгоритмічно прогнозувати поширення пожежі та коригувати евакуаційні шляхи для незрячих користувачів у режимі реального часу, враховуючи наявність перешкод, скупчення людей або задимлення. Інтеграція подібних додатків безпосередньо у смартфони дозволяє не лише гарантовано сповістити незрячу людину про небезпеку без акустичного шоку, але й безпечно та автономно вивести її з будівлі.

Процес евакуації з будівель, де постійно або тимчасово перебувають особи з порушеннями зору, має суттєві фізичні та психологічні відмінності від стандартних алгоритмів руху в громадських чи житлових спорудах. Головна особливість полягає у формуванні змішаних (гетерогенних) людських потоків, динаміка яких є значно складнішою за рух однорідної групи людей. Оскільки незрячі люди або особи з частковою втратою зору змушені орієнтуватися переважно за допомогою тактильних відчуттів, звукових маркерів ехолокації або рухатися у безпосередньому супроводі асистентів, загальні фізичні параметри натовпу - такі як швидкість, щільність та інтенсивність руху - зазнають неминучих змін.

Згідно з новітніми емпіричними дослідженнями змішаних евакуаційних потоків, зокрема масштабними натурними експериментами, проведеними вітчизняними науковцями (О. Хлевной, О. Доценко, В. Ковалишин та ін.) [12], поява навіть першого учасника з вадами зору в загальному евакуаційному потоці призводить до об'єктивного та фіксованого зниження швидкості руху всієї групи. Дослідники доводять, що подальше зростання частки осіб із порушеннями зору у загальній масі людей (в межах досліджуваних 10%) демонструє чітку лінійну залежність зі зниженням швидкості евакуації. Іншими словами, кожен додатковий користувач із сенсорними обмеженнями пропорційно уповільнює рух на шляху до безпеки.

Специфіка просторової поведінки також підтверджує, що зміни динамічних параметрів варіюються залежно від типу архітектурної комунікації. Дослідниками було встановлено конкретні базові залежності між швидкістю вільного руху та пороговою щільністю потоку окремо для горизонтальних ділянок (коридорів, холів), а також під час руху сходами вниз та вгору. Для осіб з вадами зору рух сходовими клітками становить найвищий рівень складності через неможливість візуального контролю висоти та габаритів сходинок. Це інстинктивно змушує їх суттєво уповільнювати крок, обережніше зондувати простір тростиною та ретельніше спиратися на поручні. Відповідно, порогове значення щільності потоку, після досягнення якого швидкість починає різко падати, у змішаних групах настає значно швидше, ніж у стандартних.

Сучасна архітектурна практика вимагає точного математичного прогнозування таких ситуацій ще на етапі ескізного проектування. Для моделювання поведінки натовпу часто використовують спеціалізовані

програмні комплекси, які візуалізують індивідуальні траєкторії руху евакуантів у 3D-середовищі. Як свідчить науковий аналіз, застосування стандартних індивідуальних моделей руху для змішаних потоків дає значну похибку від 35,5% до 52,3% порівняно з реальними натурними умовами евакуації. Проте використання адаптованих спрощених аналітичних моделей, що системно враховують знижену мобільність незрячих осіб, дозволяє зменшити це небезпечне відхилення до 3,4-25%. Це є прямим доказом того, що габарити евакуаційних шляхів у закладах інклюзивного типу категорично не можуть розраховуватися за мінімальними нормативними показниками для звичайних будівель.

Для забезпечення максимальної безпеки користувачів простору, архітектурно-планувальні рішення повинні превентивно компенсувати цю лінійну втрату швидкості потоку. На практиці це означає необхідність закладання збільшеної розрахункової ширини транзитних комунікацій, суворого уникнення будь-яких архітектурних звужень на шляхах евакуації, а також значного розширення площі проміжних сходових майданчиків та протипожежних тамбур-шлюзів. Такі об'ємно-просторові заходи дозволяють штучно утримувати щільність натовпу на безпечному рівні, мінімізуючи ризик утворення травматичної тисняви та гарантуючи безперешкодний вихід з будівлі всім учасникам процесу.

Для забезпечення ефективної та безпечної евакуації осіб з вадами зору архітектурне проектування має виходити за межі стандартних нормативів та застосовувати комплексний підхід, що поєднує об'ємно-просторові рішення з елементами пасивного протипожежного захисту та інклюзивного універсального дизайну.

Першочерговим архітектурним завданням є правильний підбір будівельних і оздоблювальних матеріалів на шляхах евакуації. Використання виключно негорючих матеріалів (категорії НГ), які не виділяють токсичного диму, є не просто нормативною вимогою, а життєвою необхідністю для інклюзивних об'єктів. Токсичне та щільне задимлення від синтетичного оздоблення здатне миттєво дезорієнтувати незрячу людину. Воно не лише викликає задиху, але й блокує здатність аналізувати акустику навколишнього середовища, перешкоджає ехолокації та унеможлиблює визначення напрямку поширення вогню за допомогою нюху чи слуху. Відповідно, транзитні коридори, вестибюлі та сходові клітки повинні мати оздоблення, що гарантує збереження чистоти повітряного середовища на час, необхідний для виходу.

У випадках, коли негайна евакуація назовні є неможливою або суттєво ускладненою (наприклад, у багатоповерхових будівлях), планувальна структура будівлі повинна обов'язково включати відокремлені пожежобезпечні зони або зони порятунку. Згідно з передовим міжнародним та вітчизняним досвідом, такі простори проєктуються як спеціальні вогнестійкі, захищені від проникнення диму відсіки. Найдоцільніше розташовувати їх безпосередньо поблизу головних евакуаційних шляхів - у

розширених ліфтових холах (за умови використання пожежних ліфтів) або в спеціальних тамбур-шлюзах перед незадимлюваними сходовими клітками.

Архітектурно-планувальна організація зон порятунку вимагає точного розрахунку площі. Габарити таких зон визначаються з урахуванням необхідності розміщення осіб з інвалідністю, включаючи користувачів крісел колісних та осіб у супроводі собак-поводирів, таким чином, щоб вони не створювали перешкод для основного транзитного евакуаційного потоку людей. Огороджувальні конструкції цих зон повинні мати межу вогнестійкості не менше REI 90 (або REI 120 для висотних будівель). Крім того, ці зони повинні бути обладнані автономними системами підпору повітря, щоб унеможливити проникнення диму, та двостороннім зв'язком з диспетчерським пунктом для координації дій з рятувальниками.

Окремої уваги вимагає проектування сходових кліток, оскільки рух сходами становить найвищий рівень травмонебезпеки. Для будівель, де перебувають люди з вадами зору, евакуаційні сходи мають бути виключно незадимлюваного типу (наприклад, типу Н1 з входом через зовнішню повітряну зону, або Н4 з підпором повітря у разі пожежі). Ергономіка сходового маршруту має бути бездоганною: застосування забіжних сходинок або сходинок без підсходинок (відкритого типу) категорично забороняється, оскільки тростина незрячого може застрягти між ними.

Важливою умовою є проектування безперервних поручнів з обох боків сходового маршруту. Поручні не повинні перериватися на міжповерхових майданчиках, утворюючи єдину напрямну лінію від верхнього поверху до виходу назовні. Безпосередньо на поручні необхідно інтегрувати тактильне маркування (рельєфні цифри та шрифт Брайля), яке інформує евакуанта про поточний поверх та вказує правильний напрямок до найближчого безпечного виходу. Завдяки цьому забезпечується безперервний тактильний зв'язок людини з архітектурним середовищем, що нівелює просторову дезорієнтацію та суттєво знижує рівень паніки.

Нарешті, загальне планувальне рішення має підкріплюватися інклюзивною адаптацією інфраструктури аварійних виходів та дверей. Евакуаційні портали та протипожежні двері повинні мати високий візуальний контраст щодо прилеглих стін. Крім того, мають відрізнятися від інших дверей на шляху евакуації тактильно та за кольором.

Важливим компонентом інформаційної безпеки є інтеграція в просторове рішення мнемосхем евакуації. У ключових транзитних вузлах будівлі (холах, вестибюлях, перетинах коридорів), а також у зонах порятунку архітектору необхідно передбачити місця для встановлення таких планів. Вони повинні містити рельєфне зображення плану поверху, точки поточного перебування та оптимальних шляхів евакуації до найближчих пожежних виходів. Мнемосхеми мають бути встановлені на ергономічній висоті (1,2-1,4 м від підлоги) та мати нахил для зручного зчитування руками.

Синтез цих архітектурно-планувальних та інженерних рішень створює універсальне середовище, яке не лише відповідає суворим вимогам пожежної безпеки, але й гарантує людям із сенсорними обмеженнями гідний рівень автономності, знижує психологічний тиск під час надзвичайних ситуацій та радикально підвищує їхні шанси на безпечний і швидкий порятунок.

## **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2**

Узагальнюючи результати дослідження другого розділу, визначено комплексні архітектурно-планувальні особливості формування будівель для осіб з порушеннями зору. Встановлено, що організація інклюзивних об'єктів вимагає обов'язкового переходу до розширеного невізуального кодування середовища та полісенсорного підходу до проєктування. На основі проведеного аналізу виокремлено такі ключові особливості архітектурно-планувальної організації, що забезпечують безбар'єрність, комфорт та безпеку користувачів:

1. Морфологічна організація інклюзивних громадських будівель безпосередньо залежить від лаконічності та передбачуваності планувальної структури. Використання ортогональної геометрії, уникнення складних криволінійних лабіринтів та чітка ієрархія комунікаційних вузлів дозволяють мінімізувати просторову дезорієнтацію та суттєво знизити когнітивне навантаження на відвідувачів.
2. Головними інструментами ідентифікації різних зон стають не лише їхні фізичні межі, але й специфічний просторовий об'єм, пропорції приміщень та їхні індивідуальні акустичні характеристики. Така синергія просторових параметрів допомагає формувати інтуїтивно зрозумілу ментальну карту будівлі.
3. Ефективна внутрішня навігація базується на створенні унікального «сенсорного підпису» для кожної ключової функціональної зони, що значно полегшує самостійну просторову орієнтацію. Надійними засобами орієнтації у безбар'єрному середовищі виступають акустичні властивості простору (контроль часу реверберації, звукопоглинальні панелі для уникнення шумового забруднення), продумані ольфакторні орієнтири (зонування природних запахів, керована вентиляція) та цілеспрямована зміна базових матеріалів оздоблення підлоги та стін із застосуванням різних текстур і температурних характеристик.
4. Природне освітлення виступає не лише санітарно-гігієнічним фактором, але й потужним інструментом макронавігації, проте проєктування інсоляційного режиму потребує ретельного архітектурного контролю (інтеграція сонцезахисних ламелей, матових поверхонь) для повного уникнення ефекту «сліпучого відблиску» та різких дезорієнтуючих тіней. Доведено критичну важливість застосування високого тонального контрасту між ключовими елементами інтер'єру (підлога-стіна-двері), використання адаптованої

типографіки та обов'язкове проектування перехідних буферних зон (тамбурів, вестибюлів) для плавної і комфортної світлової адаптації при переході з екстер'єру в інтер'єр.

5. Сформовано комплексний архітектурний підхід до забезпечення безпеки евакуації, який органічно поєднує об'ємно-просторові рішення з елементами пасивного протипожежного захисту та жорсткими принципами універсального дизайну. Визначено беззаперечну обов'язковість використання виключно негорючих та екологічно безпечних матеріалів оздоблення на шляхах евакуації для запобігання токсичному задимленню. Крім того, інноваційні архітектурно-інженерні рішення мають передбачати влаштування безперервних ергономічних поручнів з інтегрованим тактильним маркуванням вздовж усіх ключових евакуаційних маршрутів, а також глибоку інтеграцію мовленнєвих (голосових) систем оповіщення, які надають чіткі інструкції замість тривожних високочастотних сирен.

## **РОЗДІЛ 3. КОНЦЕПЦІЯ ІНКЛЮЗИВНОГО БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ В М. КИЄВІ**

### **3.1 Містобудівне обґрунтування та аналіз ділянки проєктування**

Ділянка проєктування, що охоплює ареал вулиць Печерський спуск та Леоніда Первомайського, репрезентує складну містобудівну морфологію, яка формувалася під безпосереднім впливом активного рельєфу та багатошарової історичної забудови. Топографічна основа території є її найвиразнішою, базовою характеристикою: ділянка розташована на схилах Кловського яру, що зумовлює наявність значних перепадів висот, крутих ухилів, штучних терас та підпірних стінок. Трасування вулиць та пішохідних алей тут жорстко підпорядковане рельєфу. Замість правильної ортогональної сітки спостерігається звивиста планувальна структура з яскраво вираженими вертикальними зв'язками вздовж спусків, що формує нестандартну геометрію внутрішньоквартальних просторів.

Характер забудови цієї зони відзначається надзвичайною просторовою гетерогенністю та високою щільністю. Цей стан є прямим наслідком точкового ущільнення району в абсолютно різні історичні та економічні періоди. Фонова забудова вулиці Леоніда Первомайського та прилеглих до неї кварталів сформована переважно капітальними житловими будинками середини ХХ століття (переважно 1950-1970-ті роки). Це цегляна забудова середньої поверховості (від 5 до 9 поверхів), яка задає певний гуманний масштаб вулиці. Проте, починаючи з початку 2000-х років, територія зазнала безпрецедентного впливу висотного комерційного та житлового девелопменту з поверховістю понад 20-30 поверхів. Точкова інтеграція цих масивних сучасних комплексів у сформовану історичну тканину призвела до різкого масштабового дисонансу. Це спричинило просторове переущільнення, порушення інсоляційного режиму для історичної забудови, а також докорінно змінило силует району.

Сучасний стан території також характеризується критичним перевантаженням транспортною та інженерною інфраструктурою. Вузький профіль історичних вулиць, який закладався ще в минулому столітті, абсолютно не розрахований на наявний автомобільний трафік. Це створює явище хронічного стихійного паркування, яке тотально захоплює тротуари та пішохідні зони, значно зменшуючи пропускну здатність пішохідних шляхів.

Найважливішим містобудівним та соціальним фактором, що визначає унікальність цієї ділянки і є головним аргументом для її вибору під проєктування, є наявність тут історично-сформованого кластера для людей з порушеннями зору. Саме в цьому вузлі Печерського району локалізовано центральне правління Українського товариства сліпих (УТОС). Це дев'ятиповерхова офісна будівля 1986 року побудови, яка з'єднана критим

перехідним коридором з будівлею Центральної спеціалізованої бібліотеки для сліпих імені М. Островського. Формування цієї спеціалізованої території підкріплюється низкою інших об'єктів, що знаходяться у безпосередній близькості. За адресою вулиця Леоніда Первомайського, 6 функціонує п'ятиповерхова будівля навчально-виробничого підприємства, адаптованого для роботи людей з вадами зору. Навколо цих громадських та виробничих споруд розташовуються житлові будинки, зведені безпосередньо організацією УТОС спеціально для проживання людей з порушеннями зору, що мало б створювати локальну екосистему «проживання-праця-обслуговування». Доповнює цю структуру об'єкт за адресою Леоніда Первомайського, 7-а - будівля підпорядкування УТОС, яка в минулому виконувала функцію гуртожитку для фінансового забезпечення та утримання товариства, а наразі перепрофільована та працює як редакція (рис. 11).

Завдяки такій щільній концентрації спеціалізованих закладів, територія має колосальну перевагу: значна частина незрячих та слабозорих людей вже володіє стійкою, деталізованою ментальною картою цього міського району. Для людини з порушенням зору знайомий міський контекст є критично важливим фактором просторової орієнтації. Можливість спиратися на вже відомі, м'язово та сенсорно завчені пішохідні маршрути значно знижує рівень просторової тривожності та когнітивного навантаження при самотійному русі. Розміщення нового проєктного об'єкта в межах вже освоєного середовища прискорить адаптацію до будівлі та органічно вбудує її в існуючі повсякденні сценарії. Крім того, лінійний характер фонові забудови вулиці створює суцільні напрямні лінії фасадів, які легко зчитуються за допомогою білої тростини і виступають природними навігаційними орієнтирами.

Фундаментальною перевагою розміщення проєкту саме на цій ділянці є безцінний аспект соціалізації. Розміщення об'єкта для людей з інвалідністю в самому епіцентрі активного суспільно-культурного та ділового життя столиці, на радикальну протизагагу традиційній для багатьох країн радянського та пострадянського простору периферійній ізоляції, кардинально змінює парадигму сприйняття інклюзії в місті. Знаходження людини з певними фізичними або сенсорними обмеженнями безпосередньо в гущі міських процесів чинить позитивний вплив на її загальний емоційно-психологічний стан. Це природним шляхом нівелює суспільну стигматизацію, руйнує відчуття маргіналізації та відірваності від світу. Перебування в активному центрі міста постійно стимулює розвиток навичок автономності та сприяє формуванню у користувачів стійкого почуття повноцінної, гідної та рівноправної залученості в життя сучасного суспільства.

Попри наявність такого потужного соціального ядра, існуюче урбаністичне середовище залишається об'єктивно небезпечним і містить низку критичних недоліків, які потребують архітектурного втручання. Складна топографія місцевості з різкими перепадами висот до 15 метрів формує серйозний виклик для проєктування цілісного безбар'єрного

середовища. Хоча для незрячих користувачів (за умови відсутності супутніх порушень опорно-рухового апарату) наявність вертикальних комунікацій, таких як сходи з чіткою та лінійною структурою, не є нездоланною перешкодою, такий рельєф тотально суперечить принципам загальної безбар'єрності. Цей аспект набуває виняткової ваги в сучасних реаліях: внаслідок бойових дій невпинно зростає кількість людей із комбінованими травмами, зокрема втратою зору та кінцівок одночасно. Для таких користувачів круті ухили перетворюють місцевість на абсолютно недоступну, що робить активний рельєф одним із ключових недоліків ділянки. Загальний благоустрій території можна охарактеризувати як типово занедбаний, що є характерним для багатьох київських дворів, проте тут це безпосередньо впливає на безпеку цільової аудиторії (рис. 12).

Найгострішою ж проблемою, на якій наголошують самі незрячі користувачі, є неконтрольоване засилля автомобільного транспорту. Хаотичне паркування відбувається не просто в недозволених місцях, а безпосередньо на шляхах транзиту маломобільних груп між спеціалізованими будівлями. Транспорт генерує не лише фізичні перешкоди, але й критичне акустичне забруднення середовища. Оскільки для незрячої людини слух є головним інструментом орієнтації, поява раптового шумового фону призводить до миттєвої втрати просторового розуміння. Натурні дослідження показали, що під час руху маршрутом шум кожної проїжджаючої машини змушує незрячого пішохода повністю зупинитися, щоб відновити орієнтацію. Ситуація з безпекою дорожнього руху на території погіршується тим, що на всю ділянку наявний лише один світлофор із необхідним звуковим супроводом, і навіть його сигнали системно ігноруються водіями.

Тактильна та орієнтаційна навігація на ділянці фрагментарна і часто становить пряму фізичну небезпеку. Локальні спроби покращення благоустрою, здійснені після 2019 року, виявилися недостатньо функціональними: тактильні смуги прокладені лише частково, а тротуарне покриття наразі сильно пошкоджене. Окремим фактором є встановлені металеві поручні, які потребують вдосконалення. Ці конструкції змонтовані хаотично, мають небезпечні кути, суттєво псуєть візуальний вигляд міського простору і загалом суперечать нормативним документам.

Територія функціонує не як організований та інклюзивний ансамбль, а скоріше як набір розрізнених об'єктів, що зазнають незворотного процесу соціального вимирання. Головною причиною такої деградації є хронічне недофінансування та відчутне байдуже ставлення з боку держави. Функціональний занепад чітко ілюструється змінами в експлуатації житлового фонду: якщо безпосередньо після зведення будинків УТОС частка незрячих мешканців у них становила близько 99%, то сьогодні цей показник катастрофічно впав до 1-3%. Аналогічна ситуація спостерігається і в інфраструктурі комплексу: виробничі потужності спеціалізованих підприємств зведені до мізерного мінімуму порівняно з минулими часами.

Через брак коштів редакція, що займається випуском літератури та журналів шрифтом Брайля, змушена виживати за рахунок перепрофілювання частини приміщень під невеликий готель, який підтримує економіку організації. При цьому справді зручним і безбар'єрним простором у всьому комплексі залишається лише центральна бібліотека та один єдиний поверх адміністративної будівлі.

### **3.2 Функціональне зонування та архітектурно-планувальна організація комплексу**

Основою архітектурно-планувальної організації нового інклюзивного простору є переосмислення існуючої забудови, зокрема офісу центрального правління УТОС та Центральної спеціалізованої бібліотеки для сліпих імені М. Островського. Існуючі будівлі офісу та бібліотеки потребують комплексної модернізації як в контексті їхнього функціонального призначення та навігаційної зручності, так і з точки зору візуальної привабливості та естетики міського середовища.

Наразі критий перехід між офісною будівлею та бібліотекою є недіючим, оскільки його перекрито глухою стіною. Таке несанкціоноване втручання в оригінальний проєкт є вкрай негативним рішенням, оскільки користувачі офісу змушені пересуватись з офісу до бібліотеки відкритою вулицею, долаючи при цьому значний перепад висот у 4 метри, що суперечить принципам безбар'єрності. Аналіз планувальної структури існуючої офісної будівлі демонструє низку недоліків. Вхідний поверх складається з двох окремих частин. Перша частина формує вестибюльну групу офісу, яка включає приміщення для охоронця, низку складських приміщень та адміністративну групу кабінетів. Друга частина, яка, вірогідно, була добудована пізніше (на що вказує розділення з першим об'ємом деформаційним швом між стінами), наразі функціонує як спортивний зал, що не підпорядковується структурі УТОС і має відокремлений вхід. Згідно з історичними даними, раніше друга частина слугувала повноцінною актовю залою товариства. Проєкт реконструкції передбачає повернення цій зоні первісної функції актового залу з обов'язковим додаванням другого евакуаційного виходу для дотримання норм пожежної безпеки. Сам перший поверх повністю перепланується у повноцінну, інклюзивну вестибюльну групу, яка включатиме просторий гардероб, централізоване приміщення охорони та комфортну зону очікування. Решта поверхів офісної будівлі є типовими: з північно-західної сторони розташовуються по 3-5 офісних кабінетів площею від 2,3 до 6 м. кв., з південно-східної сторони знаходяться по 3-5 кабінетів площею від 2,4 до 8,6 м. кв.. Важливо наголосити, що кількість та площі кабінетів на різних поверхах відрізняються; це робить просторову навігацію значно складнішою, оскільки ментальна карта, що успішно запам'яталася незрячому користувачеві на одному поверсі, на іншому поверсі вже не діятиме, викликаючи дезорієнтацію. Крім того, на

кожному поверсі функціонує спільний санвузол, габарити та обладнання якого абсолютно не відповідають сучасним державним нормам інклюзії. В проєкті реконструкції передбачено перепланування типових поверхів шляхом перенесення перегородок для уніфікування габаритів кабінетів, що розташовуються на одній вертикальній осі. Ширина транзитних шляхів всередині будівлі становить 2 метри, що є зручним і безпечним показником, проте безпека нівелюється тим, що всі двері кабінетів відкриваються назовні - безпосередньо всередину цього транзитного шляху, різко зменшуючи безпечний габарит проходу та створюючи пряму загрозу травмування користувачів з вадами зору. Для того, щоб забезпечити стабільно безпечний прохід на транзитних шляхах, не втручаючись при цьому в несучі конструкції будівлі і мінімізуючи втрати корисної площі, проєктом прийнято рішення заглибити усі двері в спеціально влаштовані ніші.

Враховуючи специфіку об'єкта, першопочатковою та найголовнішою задачею при реконструкції цієї будівлі є забезпечення умов для безпечної евакуації незрячих користувачів. Існуюча 9-ти поверхова будівля обладнана 2 сходовими клітинами, які не відповідають чинним державним нормам будівництва, оскільки вони не є незадимлюваними. Для того, щоб перепланувати сходову клітину з облаштуванням необхідного протипожежного тамбура, не зменшуючи при цьому корисної площі всередині транзитного шляху, було ухвалено конструктивне рішення: демонтувати існуючі сходи і збільшити габарити нової сходової клітини, винісши її об'єм назовні будівлі. В результаті цієї реконструкції будівля отримує одні нормативні сходи типу Н-1 з безпечним входом через відкритий вентиляований тамбур (який оформлено решіткою зі сторони фасаду), а також сходи типу Н-3 із забезпеченням підпору повітря в тамбур-шлюзі.

Додатковий рекреаційний потенціал офісної будівлі розкривається через використання покрівель. Оскільки комплекс багатий на плоскі неексплуатовані покрівлі, проєктом вирішено переобладнати їх у зелені літні тераси. На даху офісної будівлі добудовується новий скляний об'єм, що функціонуватиме як бар-кав'ярня та панорамний оглядовий майданчик.

Що стосується будівлі бібліотеки, її планувальна схема має яскраво виражену замкнену лінійну структуру, де маршрут користувачів безперервно відбувається по квадрату навколо центрального приміщення читального залу. Оскільки специфічні книги, написані шрифтом Брайля, є значно важчими та об'ємнішими за звичайні друковані видання, габарити та конструкція книгосховища мають бути відповідними та витримувати підвищені навантаження на перекриття. Враховуючи, що архітектор В. Гальченко проєктував цю будівлю як спеціалізовану з самого початку, пропонується залишити її базову архітектурно-планувальну структуру без радикальних змін, зосередившись на комплексній модернізації інтер'єру. Для покращення візуального комфорту та енергоефективності пропонується влаштування зенітного світлового ліхтаря з використанням сатиновим безблікового скла,

що забезпечить якісне, розсіяне освітлення як для самої читальної зали, так і для всієї транзитної частини навколо неї.

На відміну від громадських будівель, існуючі житлові будинки на ділянці першопочатково були побудовані як звичайне типове житло без жодного натяку на спеціалізоване призначення; наразі вони майже повністю заселені зрячими мешканцями, тому об'єктивної потреби в їхній реконструкції в рамках даного проєкту немає. Натомість, концепцією пропонується побудувати абсолютно нові житлові будинки, які спроектовані заздалегідь з урахуванням специфічних потреб незрячих користувачів безпосередньо в кожній квартирі. Ці будівлі відрізняються максимально простою, інтуїтивно зрозумілою системою внутрішньої навігації та забезпечують максимально короткі шляхи евакуації. Проєктом закладено номенклатуру одно- та трикімнатних квартир, які розраховані як на індивідуальне проживання чи проживання сімейних пар (1-2 особи), так і на життєдіяльність повноскладових сімей чисельністю до 4 осіб. При цьому архітектурно-планувальні рішення кожного житлового осередку базуються на принципах універсального дизайну: простори повністю адаптовані для комфортного й незалежного функціонування не лише осіб із порушеннями зору, а й користувачів на кріслах колісних. Нормативні габарити розворотних майданчиків, збільшена ширина дверних прорізів та транзитних шляхів є наскрізними для всіх типів запроєктованого житла. Внутрішнє розпланування квартир детально опрацьоване під щоденні людські побутові та соціальні сценарії. Оскільки для людей із сенсорними обмеженнями звукове сприйняття є провідним інструментом орієнтації, просторового моделювання та психоемоційного розвантаження, у проєкті закладено підвищені вимоги до акустичного режиму приміщень. Конструктивні рішення міжквартирних стін та міжповерхових перекриттів передбачають влаштування високоефективної багатошарової звукоізоляції.

На фасадах нових житлових будинків передбачено влаштування лоджій, які обладнані спеціальною системою контролю інсоляції всередині окремої квартири, що є критично важливим для людей із залишковим зором або світлобоязню для забезпечення комфортного освітлення та приватності.

Нові житлові об'єми розташовані на генеральному плані таким чином, щоб гарантувати мінімальний, безпечний шлях до місця роботи чи навчання потенційних користувачів.

Враховуючи рельєф, вхідний поверх в усі житлові будинки знаходиться на одному спільному рівні, який занижено на 3 метри від рівня землі вулиці; таке планувальне рішення застосовано для забезпечення належного, ізольованого акустичного фону на основних транзитних шляхах мешканців та мінімізації вертикального переміщення. Цей безпечний транзитний шлях формується як відкритий підземний перехід, що одночасно має комерційне призначення: вздовж однієї стіни переходу спроектовані приміщення, призначені під оренду локальним бізнесам. Інша сторона (стіна) цього

переходу слугує безперервним тактильним навігаційним елементом, дозволяючи незрячому користувачеві точно ідентифікувати свою локацію на шляху. Ця ж стіна одночасно слугує захисним поруччям для пішоходів, що пересуваються у верхньому рівні вулиці (з іншої сторони) так само слугуючи інформаційно-навігаційним елементом на іншому рівні. З рівня підземного переходу можна потрапити у підземний паркінг та укриття. Таке рішення забезпечує мінімальних шлях від житлових будинків до важливих інфраструктурних елементів.

Головним новим архітектурним об'ємом комплексу виступає багатофункціональний інфраструктурний центр, що поєднав у собі низку критично важливих функцій для містобудівного розвитку мікрорайону. Він включає громадський паркінг на 73 автомобіля, призначений для покращення ситуації з хаотичним паркуванням у кварталі. Передбачено повноцінний продуктовий магазин з торгівельною площею 392 м. кв., оскільки до найближчого великого та економічно доступного супермаркету наразі потрібно здолати складний, абсолютно непристосований для маломобільних груп населення шлях довжиною в 1,1 км. Крім цього, інфраструктурний блок вміщує спеціалізований дитячий садок на 4-5 груп, виставковий простір для регулярного проведення тимчасових експозицій, а також двоповерхового підземного укриття, що може містити до 800 осіб, має повноцінні звуковості для приготування та довготривалого зберігання їжі, навчання та сну за потреби. Місткість укриття забезпечує захист не тільки для користувачів комплексу, але й для прилеглих до території будинків.

Усі будівлі ансамблю пов'язані між собою на рівні піднятого пішохідного мосту, який, у свою чергу, слугує безпечною алеєю для прогулянок та відпочинку. Цей міст проходить по рівню даху відновленого переходу між офісною будівлею і бібліотекою, дозволяючи користувачам безбар'єрно заходити до кожної будівлі комплексу безпосередньо з цього рівня. З північно-західної сторони ділянки цей міст плавно переходить і закінчується наземним парком, який обладнано спеціалізованими спортивними та дитячими майданчиками. Міст, як і підземний перехід, розділено на 2 сторони: зону для статичного відпочинку та інтенсивну зону транзиту, яка обладнана безперервним інформативним поруччям. Міст має накриття, яке несе в собі кілька функцій: забезпечує стабільне зчитування мультисенсорних елементів в будь яку погоду та пору року та тає безпечний для ока безобліковий тіньовий коридор.

В основу планувальної сітки всього комплексу покладено принцип передбачуваності: всі транзитні шляхи мають чітку лінійну та зрозумілу структуру, всі важливі розгалуження маршрутів відбуваються під кутом 90 градусів, а нормативні безпечні ширини проходів жорстко дотримано на всій довжині руху.

### **Загальні техніко-економічні показники по комплексу**

- Площа забудови загальна: 2,26 Га
- Загальна площа будівель та споруд комплексу: 29 660 м<sup>2</sup>
- Загальний будівельний об'єм: 110 651 м<sup>3</sup>
  - вище відмітки ±0.000: 34 689 м<sup>3</sup>
  - нижче відмітки ±0.000: 75 962 м<sup>3</sup>
- Коефіцієнт щільності забудови: 23% (відношення площі забудови до площі ділянки)
- Новостворена площа озеленення, благоустрою та рекреації: 13 985 м<sup>2</sup>
  - в рівні вулиці: 6 035 м<sup>2</sup>
  - в структурі будівель та споруд: 7 950 м<sup>2</sup>

### **Житлові будинки (Нове будівництво)**

- Поверховість: 13 поверхів
- Площа забудови: 1 963 м<sup>2</sup>
- Загальна площа будівлі: 10 280 м<sup>2</sup>
- Загальна площа квартир: 4 237 м<sup>2</sup>
- Загальна кількість квартир: 57 шт.
  - Однокімнатні 38 шт. (56,7/41,1 м<sup>2</sup>)
  - Трикімнатні: 19 шт. (125,2 м<sup>2</sup>)
- Розрахункова кількість мешканців: 122 особи
- Будівельний об'єм: 37 640 м<sup>3</sup>

### **Інфраструктурний центр (Нове будівництво)**

- Поверховість: 5 поверхів.
- Площа забудови: 3 064 м<sup>2</sup>
- Загальна площа будівлі: 7 270 м<sup>2</sup>
- Показники за функціональним призначенням:
  - Дитячий садок:
    - Розрахункова місткість: 60 дітей
    - Загальна площа приміщень садка: 1 100 м<sup>2</sup>
  - Виставковий простір:
    - Експозиційна площа: 250 м<sup>2</sup>
    - Розрахункова місткість: 85 відвідувачів
  - Продуктовий магазин:
    - Торговельна площа: 392 м<sup>2</sup>
  - Приміщення комерційного призначення:
    - Загальна площа для здачі в оренду: 896 м<sup>2</sup>
- Укриття:

- Загальна площа приміщень укриття: 792 м<sup>2</sup>
- Розрахункова місткість: 800 осіб  
Громадський паркінг:
- Місткість підземного громадського паркінгу: 76 машиномісць
- Будівельний об'єм: 24 808 м<sup>3</sup>
- Офіс та бібліотека (Реконструкція)**  
Офісна будівля:
- Поверховість: існуюча - 9 поверхів, проєктна - 10 поверхів
- Площа забудови: існуюча - 636 м<sup>2</sup>, проєктна - 666 м<sup>2</sup>
- Загальна площа будівлі: існуюча 2 538 м<sup>2</sup>, проєктна 2 758 м<sup>2</sup>
- Офісна площа: 920 м<sup>2</sup>
- Розрахункова кількість робочих місць: 262 особи  
Будівля бібліотеки:
- Поверховість: 4 поверхи
- Загальна площа будівлі: існуюча 2 868 м<sup>2</sup>, проєктна 2 536 м<sup>2</sup>

### **3.3 Застосування мультисенсорних засобів навігації**

Тактильно-кінестетична навігація виступає фундаментальним інструментом забезпечення мобільності людей із порушеннями зору. Взаємодія із середовищем у цьому випадку відбувається переважно контактним методом - через підошву взуття, за допомогою білої тростини та через мануальний дотик до поверхонь. Аналіз існуючої ситуації в офісі центрального правління УТОС продемонстрував локальний, фрагментарний та застарілий характер наявних рішень. В повному обсязі допоміжні навігаційні елементи у вигляді мнемосхем і підлогового покриття застосовуються виключно на 4 поверсі офісної будівлі та в громадських зонах бібліотеки. Практика використання звичайного килима на транзитних шляхах як сурогату тактильної доріжки визнана у проєкті вкрай неефективною. Попри те, що килимове покриття забезпечує певну м'якість кроку та акустичний контраст із твердою підлогою, воно має низку критичних експлуатаційних недоліків: висока здатність до накопичення пилу та патогенних мікроорганізмів, складність щоденного клінінгу, низькі показники пожежної безпеки. Крім того, загинання країв зношеного килима несе пряму загрозу падіння та травматизації незрячого користувача. З огляду на різні експлуатаційні, кліматичні та мікрокліматичні умови, у проєкті прийнято інноваційне рішення розділити підлогову тактильну навігацію на два взаємопов'язані рівні: вуличну (екстер'єрну) та внутрішню (інтер'єрну). На відкритих майданчиках, підходах до будівель, у зонах благоустрою та на пішохідному мосту застосовується інтегрована в мощення система стандартизованих тактильних плит, що відповідає вимогам ДБН

В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». Враховуючи агресивний вплив навколишнього середовища (атмосферні опади, перепади температур, цикли заморожування-відтаювання, механічні навантаження), тут використовуються зносостійкі бетонні або полімерпіщані тактильні елементи класичної геометрії. Лінійні рифи позначають вектор руху, а конусоподібні - зони зупинки перед перетином транспортних шляхів, сходами або пандусами. Також додатково запропоновано розділити малюнки повороту шляху, таким чином, щоб плита повороту несла в собі інформацію про його напрямок.

Вулична навігація утворює суцільну мережу, яка безперервно доводить користувача безпосередньо до входів у будівлі комплексу, головних транспортних вузлів, найближчих інфраструктурних та рекреаційних об'єктів в пішохідній доступності.

Для внутрішніх просторів комплексу розроблено принципово новий підхід, що відмовляється від стандартних накладних поліуретанових або гумових індикаторів на користь глибокої архітектурної інтеграції матеріалу. Навігаційні маршрути в інтер'єрах виконані з натурального яскраво-червоного граніту, який монтується в один рівень з основною підлогою. Вибір червоного кольору обґрунтований його високим контрастом та здатністю найкраще зчитуватися людьми із залишковим зором як маркер «динаміки та руху». Головним інструментом кінестетичної інформативності виступає зміна фактури поверхні каменю, яка безпомилково розпізнається через підощву та вібраційну віддачу білої тростини:

- Зона «Рух» (Транзит): Полірована поверхня граніту. На прямих, безпечних відрізках маршруту використовується гладкий, полірований камінь. Це забезпечує безперешкодне, легке та безшумне ковзання наконечника тростини, зводячи до мінімуму фізичну втому руки та даючи користувачеві психологічну впевненість для швидкого переміщення. Гладка поверхня червоного граніту також створює виразний тактильний контраст із матовим або злегка шорстким фоновим покриттям підлоги загальних коридорів.
- Зона «Поворот» (Увага та зміна вектора): Бучардована поверхня граніту. У місцях розгалужень маршруту, перед входами у функціональні блоки, кабінети або на поворотах коридорів застосовується метод бучардування - специфічна механічна обробка, що надає каменю рівномірної, виразної зернистої шорсткості. При переході з полірованої на бучардовану зону різко зростає коефіцієнт тертя. Користувач миттєво відчуває цю зміну фактури під ногою, а біла тростина починає видавати характерний вібраційний резонанс та глухий звук. Цей кінестетичний сигнал на рефлекторному рівні змушує людину сповільнити крок, сконцентрувати увагу та підготуватися до зміни напрямку руху або вибору подальшого маршруту.
- Зона «Стоп» (Попередження та ідентифікація небезпеки): Гранітний масив із механічно інтегрованими металевими індикаторами. Перед

зонами підвищеної небезпеки - сходовими маршами, ліфтовими шахтами, евакуаційними виходами, а також краями відкритих атріумів - вмонтовуються високоміцні гранітні плити, у тіло яких інтегруються окремі тактильні елементи з нержавіючої сталі марки. Таке комбіноване архітектурне рішення забезпечує найвищий рівень мультисенсорного та біомодального контрасту.

Для компенсації можливої дезорієнтації у довгих транзитних шляхах запроєктовано комплексну систему тактильних стін.

Підземний перехід та міст, як головні транзитні шляхи які є поліфункціональними, розділені на дві сторони, одна з яких несе інформаційний характер для цільових користувачів. Ця сторона є безперервною та безперешкодною. Вздовж неї вмонтовані поруччя, по яким за потреби відбувається рух користувачів. В місцях, де користувача потрібно повідомити про вхід у приміщення або рекреаційний вузол - фактура дерев'яного поруччя змінюється, в цьому місці на стіні з кріпленням поруччя можна прочитати інформаційний напис про функцію ділянки на протилежній стороні транзитного простору. На рівні підземного переходу ця інформаційна стіна слугує інформаційним парпетом для людей, що проходять пішохідними шляхами в рівні вулиці.

Усі поруччя розташовані на нормативних висотах 700 мм та 900 мм. На внутрішній та тильній стороні тримача поруччя, саме в місцях природного охоплення конструкції долонню, методом лазерного гравіювання або тиснення нанесено дублюючі написи шрифтом Брайля. Завдяки цьому користувач, тримаючись за поруччя, не перериваючи руху, дізнається про наближення до першої або останньої сходинки маршру, отримує інформацію про номер поверху, назву блоку або призначення приміщення, що розташоване безпосередньо навпроти сходової клітки. Інтеграція інформаційних вузлів у конструкцію поручнів усуває необхідність постійного пошуку настінних табличок.

Важливим аспектом проєкту є диференціація архітектурних поверхонь за їхнім температурним коефіцієнтом (теплопровідністю). Людська шкіра здатна миттєво фіксувати різницю між матеріалами з високою та низькою тепловіддачею, що формує несвідому м'язову пам'ять простору. Тактильні стіни, поруччя загального користування та дверні полотна у житлових і робочих зонах виконуються з текстурованої деревини (дуб, ясен) з матовим захисним покриттям. Дерево має низьку теплопровідність, сприймається як «теплий» і безпечний матеріал, що психологічно маркує комфортну зону перебування або транзиту. Натомість елементи, що вимагають підвищеної уваги або сигналізують про межу зони (ручки дверей евакуаційних виходів, кнопки керування інженерним обладнанням, торцеві захисні профілі стін біля ліфтів), виконуються з матованої нержавіючої сталі або анодованого алюмінію. Різкий температурний контраст (відчуття холоду при мануальному контакті) виконує роль додаткового тригера, що активізує увагу користувача.

Стіни рекреаційних зон, ніш для сидіння та читальних залів бібліотеки оздоблюються панелями з пресованого корка.

Медична статистика свідчить, що значна частина людей, які юридично класифікуються як незрячі, насправді зберігають залишковий зір (світловідчуття, здатність розрізняти яскраві кольорні плями, контрастні силуети). Тому грамотний кольорний контраст є критично важливим візуальним орієнтиром, що підтримує просторову орієнтацію та запобігає травматизму. У проєкті застосовано науково обґрунтовану систему кольорного кодування, засновану на розрахунку індексу відбиття світла. Нормативний контраст між суміжними архітектурними поверхнями (наприклад, дверне полотно та стіна, підлога та стіна) встановлено на рівні не менше 30%, а для критичних точок безпеки - не менше 70%.

- Червоний колір (Сигнал динаміки): Як зазначалося вище, використовується для елементів, що забезпечують переміщення (підлогові гранітні маршрути, сходи, стінка кріплення поруччя). Офтальмологічно червоний спектр найдовше зберігає здатність до розпізнавання при багатьох формах дегенерації сітківки та катаракти.
- Жовтий колір (Сигнал локальної взаємодії): Згідно з дослідженнями у сфері офтальмологічної ергономіки, жовтий колір є останнім у спектрі, який втрачає здатність сприймати людське око при поступовому згасанні зорової функції. Тому жовтим маркуються малогабаритні, але життєво необхідні об'єкти взаємодії: рами та ручки дверей, тактильні цифри настінних покажчиків, кнопки виклику ліфтів, межі поручнів у санітарних вузлах.
- Помаранчевий колір (Макромаркер порталу): Застосовується для великомасштабних елементів. Помаранчевим кольором акцентуються вхідні портали будівель та зони евакуаційних виходів. Це створює велику світло-кольорну пляму, яку користувач із залишковим зором може ідентифікувати з великої відстані.
- Синій колір (Статичний якір): Синім кольором кодуються елементи меблювання та зони тривалого перебування (лави в рекреаціях, стійки рецепції, дивани в холах). Це дозволяє незрячому диференціювати безпечну транзитну зону від зони, де розташовані стаціонарні фізичні об'єкти.

Фонові поверхні (стіни, стелі, основні масиви підлоги) виконуються в пастельних, приглушених монохромних тонах (світло-сірий, теплий бежевий, білий). Це формує нейтральне тло для яскравих навігаційних акцентів та повністю унеможливує виникнення «візуального шуму» або стробоскопічного ефекту, який може спричинити запаморочення або просторову дезорієнтацію.

Окрему увагу приділено проєктуванню природного та штучного освітлення. При переході з відкритого простору вулиці (де освітленість у сонячний день досягає 50 000–100 000 люкс) до інтер'єру будівлі (300-500

люкс), око людини із порушеннями зору переживає тривалу «адаптаційну сліпоту». Для вирішення цієї проблеми на всіх входах у будівлі комплексу запроєктовано подовжені світлові тамбури з градієнтним режимом штучного освітлення. Потужність світильників плавно знижується від зовнішніх дверей вглиб вестибюля, дозволяючи зіниці поступово адаптуватися до зміни інтенсивності світла. Усі скляні поверхні громадських зон, внутрішні вітражі та зенітні світлові ліхтарі покриваються матовими сатиновими плівками. Цей захід перетворює прямі сонячні промені на м'яке дифузне світло та ліквідує ефект бліку (сліпучі відблиски на полірованій підлозі), який люди із залишковим зором часто помилково сприймають як фізичну перешкоду, сходинку або калюжу води. Додатково інтегруються локальні світлодіодні профілі (з нейтральною колірною температурою 4000К) під сходинки, по периметру дверних прорізів, вздовж поруччя для безпечного пересування у вечірній час. Також підсвічені усі елементи які можуть втратити контрастність в нічний час.

Для незрячої людини акустичне поле є прямим аналогом візуальної просторової перспективи. Акустична карта середовища формується з активних джерел звуку та пасивних ехо-сигналів (відбиття звукових хвиль від архітектурних площин). Хаотичне перенасичення простору випадковими звуками викликає сенсорне перевантаження та блокує здатність до ехолокації. Проектне рішення передбачає глибоку диференціацію будівель комплексу за їхніми акустичними характеристиками.

Будівля офісу правління УТОС має чітку лінійну двокоридорну структуру. Відносно невелика площа поверхів дозволила відмовитися від активних акустичних маяків всередині робочого простору, аби уникнути шумової какофонії. Орієнтація тут забезпечується за рахунок пасивного контролю часу реверберації. У довгих транзитних коридорах стелі монтується зі звукопоглинаючих перфорованих панелей, що мінімізують луну. Однак при наближенні до ліфтового холу або сходової клітки (головних навігаційних розгалужень) оздоблення стелі змінюється на гладке гіпсокартонне, що добре відбиває звук. Локальне зростання часу реверберації дає користувачеві чіткий просторовий аудіосигнал про зміну габаритів приміщення та наближення до комунікаційного вузла.

У будівлі бібліотеки головним «акустичним якорем» виступає світловий ліхтар (атріум), що виник у результаті реконструкції. Цей багатосвітловий архітектурний об'єм кардинально змінює фізику поширення звуку. Читальна зала під атріумом генерує специфічне об'ємне звучання. Перебуваючи у будь-якій частині бібліотеки, відвідувач за вектором поширення природних звуків чітко усвідомлює своє положення відносно центрального ядра.

На відкритому просторі пішохідного мосту та підземного переходу, що з'єднує функціональні блоки, застосовано метод акустичного кодування для створення звукових зон. Балкони житлових будинків, що консольно нависають над зоною підземного переходу, та конфігурація двору біля вхідної

групи в будівлі відповідний звуковий простір. У місцях рекреації на мосту конфігурація навісів утворює напівзакриті акустичні «кишені». Під час руху мостом незрячий фіксує місце відпочинку та розуміє подолану відстань.

У системі ландшафтної акустики було прийнято рішення відмовитися від початкової ідеї використання вітряних дзвіночків чи кінетичних скульптур. Такі рішення є метеозалежними, а хаотичний звук створює небезпечний маскувальний ефект, що перекриває життєво важливі звуки урбанізованого середовища (наприклад, шум автомобілів). Замість цього, використовуючи стрімкий перепад рельєфу ділянки у напрямку до станції метро «Кловська», у ландшафт інтегровано каскадну суцільну дощову річку із замкнутим циклом циркуляції води. Вона прокладена вздовж головного пішохідного пандуса. Завдяки мощенню русла колотим гранітом різної фракції, вода при русі генерує стабільний низькочастотний «рожевий шум». Це гідроакустичне рішення не лише маскує стресовий гул транспортних магістралей, але й виконує роль безперервного та тривимірного звукового вектора, що надійно направляє користувача від території комплексу до транспортної інфраструктури. Штучні електронні звукові маяки розміщуються виключно в інтер'єрах над евакуаційними виходами та монтується у вуличні світлофори для забезпечення безпечного перетину проїжджої частини.

Ольфакторна (запахова) навігація спирається на глибинні механізми людської пам'яті, здатні асоціювати конкретні просторові зони з унікальними ароматичними профілями. Створення стабільного ольфакторного каркаса у проєкті досягається завдяки науково обґрунтованому підбору фітодизайну та інтеграції тіньовитривалих рослинних культур, адаптованих до специфіки кожного функціонального блоку. Рослини висаджуються не в окремі переносні горщики, що є небезпечними перешкодами для незрячих, а у спеціальні стаціонарні підлогові модулі-вазони, органічно інтегровані в структуру тактильних стін. Комплекс поділено на три головні ольфакторні комунікаційні вузли:

- Житловий блок: Для формування відчуття рекреації, зниження рівня тривожності та створення ефекту домашнього затишку застосовуються тіньовитривалі сорти пеларгонії запашної та кімнатна м'ята. Ці рослини виділяють легкі фітонциди з нотами лимона та ментолу, що стабілізують емоційний стан.
- Офісний блок: З метою тонізування нервової системи та стимуляції когнітивної діяльності використовуються композиції з кавового дерева, яке генерує тонкий стимулюючий аромат, та араукарії. Хвойні фітонциди араукарії наповнюють діловий простір відчуттям свіжості та стерильності, маркуючи робочу зону.
- Бібліотечний блок: Аби не створювати різких подразників, що відвертають увагу від інтелектуальної праці, ольфакторний фон бібліотеки формується за рахунок рослин із тонкими

землисто-деревними ароматами вологого лісу. Використання папоротей, фікусів та мохових стін забезпечує природне очищення повітря та асоціюється з глибоким спокоєм і тишею.

Розширенням ольфакторної навігації виступає продумане температурне зонування повітряних мас (термонавігація). Вхідні зони, вестибюлі та ліфтові холи оснащені системою локального підігріву підлоги, що генерує висхідний тепловий потік. Незрячий користувач фіксує зміну температури навколишнього повітря та поверхні підлоги, що слугує маркером наближення до вертикальних комунікацій. Водночас у зонах відкритих галерей діє система припливної вентиляції, яка підтримує температуру на 1,5–2 °С нижче порівняно із закритими кабінетами, вказуючи на динамічну транзитну функцію простору.

### **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3**

1. Обґрунтовано розміщення комплексу на базі історично сформованого кластера Українського товариства сліпих (УТОС) у центральній частині Києва. Розташування об'єкта в активному міському середовищі нівелює ефект соціальної ізоляції, а наявність у користувачів стійкої ментальної карти цього району суттєво мінімізує їхню навігаційну тривожність. Для подолання виявлених недоліків ділянки (складний рельєф із перепадами висот, хаотичне паркування, акустичне забруднення) запропоновано створення незалежної багаторівневої системи безпечних пішохідних зв'язків.
2. Розроблено концепцію, яка гармонійно поєднує реконструкцію існуючих об'єктів (офісу правління УТОС та спеціалізованої бібліотеки) із новим будівництвом житлових будинків та інфраструктурного центру. Усі будівлі ансамблю інтегровані в єдину мережу через безпечні комунікаційні артерії - транзитний підземний перехід та надземний пішохідний міст. Планувальні рішення базуються на строгих принципах передбачуваності.
3. Інноваційна тактильно-кінестетична та візуальна навігація. Запропоновано відмову від традиційних накладних індикаторів в інтер'єрі на користь їхньої глибокої архітектурної інтеграції: використання природного червоного граніту з різними типами обробки (полірований для вільного руху, бучардований для поворотів, з металевими індикаторами перед зонами небезпеки). Розроблено систему «тактильних стін» із безперервними інформативними поручнями та зміною температурних властивостей матеріалів. Для осіб із залишковим зором впроваджено систему колірного кодування та передбачено світлові тамбури для плавної зорової адаптації на входах.
4. Акустичне та ольфакторне моделювання простору. Застосовано пасивний контроль часу реверберації для акустичного розмежування просторів (зміна матеріалів стелі перед комунікаційними вузлами) та

створення просторових «акустичних якорів». В ландшафт інтегровано каскадну дощову річку, що генерує постійний навігаційний звуковий вектор. Ольфакторна орієнтація забезпечується стаціонарним фітодизайном, адаптованим під функцію кожного блоку (тонізуючі, заспокійливі або нейтральні аромати), а мікрокліматична - локальним підігрівом підлоги у ключових вузлах для створення теплових маяків.

5. Безпека та евакуація в умовах щільної забудови. Концепція радикально підвищує загальний рівень безпеки завдяки демонтажу старих сходів та винесенню нових нормативних незадимлюваних сходових клітин (типу Н-1 та Н-3) назовні офісної будівлі. Створення великогабаритного укриття подвійного призначення, доступного через безбар'єрний підземний перехід безпосередньо з житлових будинків, гарантує надійний та швидкий захист під час надзвичайних ситуацій.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

У магістерській роботі досліджено особливості архітектурно-планувальної організації будівель для людей з вадами зору. Комплексний аналіз теоретико-методологічних засад, нормативної бази та розробка концептуального проекту дозволили сформулювати такі висновки:

1. Актуалізація проблеми та зміна проєктувальної парадигми. В умовах наслідків повномасштабної війни в Україні стрімко зростає кількість людей із порушеннями зору, зокрема серед молоді та ветеранів. Це вимагає категоричної відмови від застарілої «окулоцентричної» та медичної моделі на користь соціальної моделі інвалідності. Архітектурне середовище має не адаптувати людину до перешкод, а компенсувати втрату зору через інші органи чуття, забезпечуючи користувачам просторову автономність, гідність та психологічний комфорт.
2. Необхідність удосконалення нормативно-правової бази. Встановлено, що чинні українські будівельні норми забезпечують лише базовий рівень доступності на рівні підлоги та не враховують специфіки глибоких порушень зору. Для створення безпечного середовища необхідна імплементація міжнародних стандартів у питаннях розрахунку світлового контрасту, акустичного моделювання простору та жорсткого контролю виступаючих об'єктів у зоні руху.
3. Архітектурно-планувальна морфологія. Формотворення інклюзивних будівель має базуватися на лаконічній, лінійній та ортогональній планувальній структурі з уникненням складних лабіринтів і розгалужень. Чітка ієрархія транзитних осей та правильні пропорції приміщень дозволяють незрячій людині будувати когнітивну карту простору, знижуючи «навігаційну тривожність».
4. Впровадження інтегративного мультисенсорного підходу. Замість фрагментарного додавання тактильних табличок чи смуг, сама

оболонка будівлі повинна стати комунікативним інтерфейсом. Навігація має забезпечуватися формуванням унікальних «сенсорних підписів» функціональних зон через:

- акустичне зонування та пасивний контроль реверберації;
- тактильно-кінестетичне кодування (зміна фактур і температурних властивостей матеріалів підлоги, стін, поручнів);
- ольфакторні маркери (природні запахи матеріалів та спеціальний фітодизайн);
- правильне освітлення без відблисків та різких тіней для підтримки залишкового зору.

5. Протипожежна безпека та евакуація. Специфіка сприйняття небезпеки незрячими та зниження швидкості руху змішаних людських потоків вимагають збільшення габаритів шляхів евакуації. Обов'язковим є використання виключно негорючих матеріалів, облаштування безперервних ергономічних поручнів з тактильним маркуванням та впровадження мовленнєвих систем оповіщення.
6. Практична апробація в містобудівному контексті Києва. Розроблена концепція інклюзивного багатофункціонального комплексу на базі кластера УТОС (вул. Л. Первомайського) довела ефективність запропонованих рішень. Реконструкція існуючих будівель (офісу та бібліотеки) у поєднанні з новим інфраструктурним і житловим будівництвом об'єднані системою безпечних підземних і надземних пішохідних зв'язків. Впроваджено інноваційні рішення: навігація через різнофактурний граніт, система «тактильних стін» з інформативними поручнями, винесення нових незадимлюваних сходових клітин назовні та створення ландшафтних акустичних якорів.

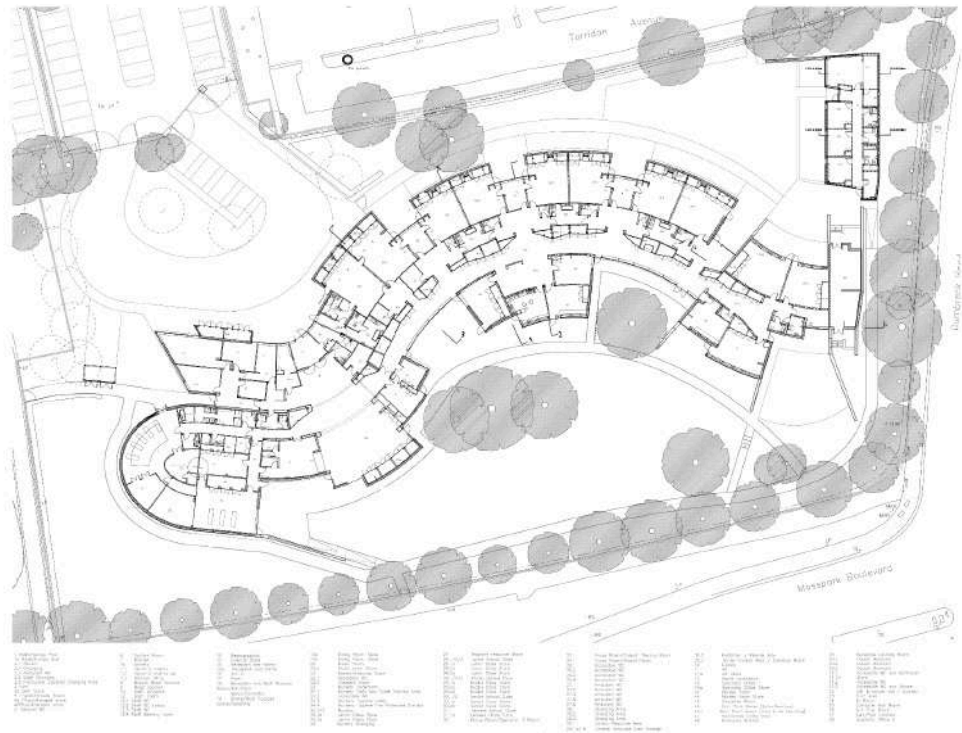
## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Комаров К. О.* Принципи архітектурної організації внутрішніх транзитних просторів з урахуванням особливостей незорового сприйняття: дис. канд. арх: 18.00.01 / К. О.Комаров. - К., 2013.
2. *Комаров К.О.* Архітектура поза зоровими образами / К.О. Комаров //Технічна естетика і дизайн: науково-технічний збірник. - К.: Віпол, 2009. - Вип. 6.
3. *Комаров К. О.* Прийоми архітектурної композиції в контексті формування незорових орієнтирів. // Українська академія мистецтва. 2017. Вип. 26.
4. *Комаров К.О.* Особливості архітектурного вирішення бібліотек для читачів з вадами зору / К.О. Комаров // Українська академія мистецтва: дослід. та наук.-метод. пр. – К.: НАОМА, 2009. - Вип. 16.
5. *Комаров К.О.* Особливості архітектурного планування житлового середовища для людей з вадами зору / К.О. Комаров // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: науково-технічний збірник. - К.: КНУБА, 2010. – Вип. 23.
6. *Комаров К.О.* Потенціал незорових сенсорних систем для сприйняття об'ємно-просторових характеристик інтер'єрів споруд / К.О. Комаров //Дизайн, архітектура, образотворче мистецтво: науково-технічний збірник. - Полтава: ШЕП, 2011. – Вип. 8.
7. *Комаров К. О.* Властивості опорядження транзитних просторів споруд з урахуванням потреб незрячих відвідувачів. // Українська академія мистецтва. 2018. Вип. 27.
8. *Комаров К. О.* Особливості функціонально-планувальної організації споруд для осіб з вадами зору. // Українська академія мистецтва. 2016. Вип. 25.
9. *Комаров К.О.* Формування простору незорового сприйняття /К.О. Комаров // Дизайн, архітектура, образотворче мистецтво: науково-технічний збірник. – Полтава: ШЕП, 2009. – Вип. 6.
10. *Бондарчук Ю. С.* Принципи ергодизайну у формуванні житлового інтер'єру для людей з інвалідністю/Бондарчук Ю. С. // Теорія та практика дизайну. Культура і мистецтво.-К.: НАУ, 2024.-Вип. 33
11. *Пащенко Г. В.* Особливості проектування парків для сліпих людей та людей з вадами зору / Пащенко Г. В. // Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»- 2021- Вип. 1

12. *O. Khlevnoi* Improvement of the methodology for determining the movement parameters of individuals with visual impairments during evacuation from higher education institutions with inclusive education using a simplified analytical model / O. Khlevnoi, O. Dotsenko, V. Kovalyshyn, V-P. Parkhomenko, V. Dyven, A. Borysova, S. Vovk // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774- 2/3 ( 128 ) 2024
13. *Mahya Rohani* What Can Architects Do to Improve Spatial Experience for Blind and Visually Impaired Persons? / Mahya Rohani, Jan Vanrie // Universiteit Hasselt, Masterscriptie- 2019-2020
14. *Seyed Ali Cheraghi* SafeExit4All: An Inclusive Indoor Emergency Evacuation System for People With Disabilities / Seyed Ali Cheraghi, Anup Sharma, Vinod Namboodiri, Güler Arsal // 16th International Web for All Conference: Addressing Information Barriers- San Francisco, 2019
15. *FEMA* Fire Risks for the Blind or Visually Impaired / FEMA // FA-205-1999
16. *Peter-Willem Vermeersch* Architects and visually impaired people: analyzing two ways of talking / Peter-Willem Vermeersch, Megan Strickfaden, Jasmien Herssens, Ann Heylighen // International Conference On Engineering Design, Icoe"09-24 - 27 August 2009, Stanford University, Stanford, Ca, Usa
17. *Sørensen, Janne Gress* Evacuation of People with Visual Impairments / Sørensen, Janne Gress // DTU Civil Engineering Report R-314 (UK)-September 2014
18. *Peter-Willem Vermeersch* Blindness and multi sensoriality in architecture: the case of Carlos Mourão Pereira / Peter-Willem Vermeersch, Ann Heylighen // ARCC/EAAE 2010 International Conference on Architectural Research Volume: The Place of Research, the Research of Place- 2012
19. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Чинні від 01.04.2019. – ВАТ "КиївЗНДІЕП", 2018
20. EN 17210:2021. Accessibility and usability of the built environment. – CEN-CENELEC, 2021.
21. ISO 21542:2021. Building construction — Accessibility and usability of the built environment. – ISO, 2021.
22. ISO 23599:2019. Assistive products for blind and vision-impaired persons — Tactile walking surface indicators (TWSI). – ISO, 2019.
23. BS 8300-1:2018. Design of an accessible and inclusive built environment. Part 1: External environment — Code of practice. – BSI, 2018.

24. BS 8300-2:2018. Design of an accessible and inclusive built environment. Part 2: Buildings — Code of practice. – BSI, 2018.
25. DIN 18040-1:2010-10. Barrierefreies Bauen — Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude. – DIN, 2010.
26. DIN 18040-2:2011-09. Barrierefreies Bauen — Teil 2: Wohnungen. – DIN, 2011.
27. DIN 18040-3:2014-12. Barrierefreies Bauen — Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum. – DIN, 2014.
28. 2010 ADA Standards for Accessible Design. – U.S. Department of Justice, 2010.
29. ICC A117.1-2017. Accessible and Usable Buildings and Facilities. – International Code Council, 2017.
30. NFPA 101:2024. Life Safety Code. – National Fire Protection Association, 2024.
31. Architectural Barriers Act Accessibility Standards (ABA Standards). – U.S. Access Board, 2015.
32. Public Right-of-Way Accessibility Guidelines (PROWAG). Final Rule 08.08.2023. – U.S. Access Board, 2023.
33. *World Health Organization* World report on vision, ISBN 978-92-4-151657-0 / Geneva: World Health Organization; 2019.
34. *Oliver M.* The politics of disablement. // London: Macmillan Education, 1990
35. *Mace, R.; Hardie, G.; Place, J.* Accessible environments toward Universal Design. // Raleigh, NC: Center for Universal Design, 1991.
36. *Ungar S.* Cognitive mapping without visual experience. Cognitive mapping: Past, present and future / ed. by R. Kitchin, S. Freundschuh. // London: Routledge, 2000
37. *Kitchin R., Jacobson R. D.* Techniques to collect and analyze the cognitive map knowledge of persons with visual impairment or blindness: issues of validity. // Journal of Visual Impairment & Blindness. 1997.
38. *Pallasmaa J.* The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. 3rd ed. Chichester: Wiley, 2012.
39. *Spence C.* Senses of place: architectural design for the multisensory mind. // Cognitive Research: Principles and Implications. 2020.
40. *Erminia Attaianese I, Daniele De Pascale* Environmental design and people with visual impairments // E3S Web of Conferences. 2024.

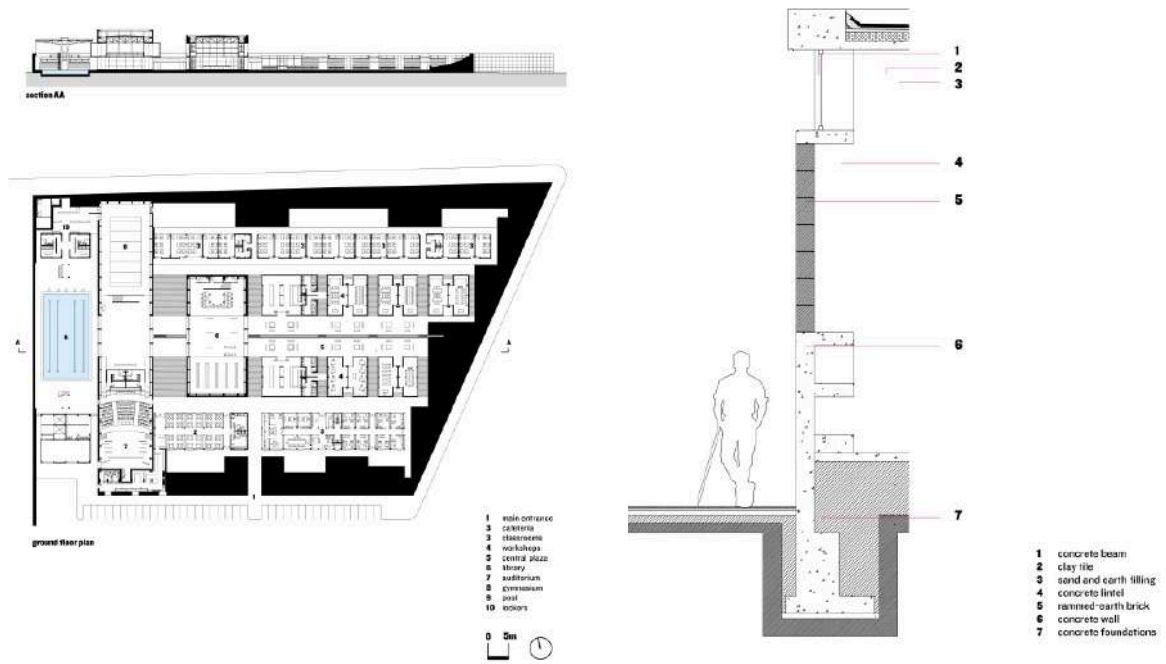
41. *Shakespeare T.* The Social Model of Disability // The Disability Studies Reader. 4th ed. / ed. by L.J. Davis. New York : Routledge, 2013.
42. *Yoon I.* A New Approach to an inclusive urban park for all people: specially designed for visually impaired people. // Master thesis. Writtle University College, 2017.
43. *Herssens J.* Designing Architecture for More: A Framework of Haptic Design Parameters with the Experience of People Born Blind // Ph.D. thesis. Katholieke Universiteit Leuven, 2011.
44. *Blessner B., Salter L.-R.* Spaces Speak, Are You Listening? Experiencing Aural Architecture. // Cambridge, MA: MIT Press, 2007.
45. *Kellogg W. N.* Sonar system of the blind // Science. 1962. Vol. 137, № 3528.
46. *Rice C. E.* Human echo perception // Science. 1967. Vol. 155, № 3763.
47. *Henshaw V.* Urban Smellscapes: Understanding and Designing City Smell Environments. Routledge, 2013.
48. *Heschong L.* Thermal Delight in Architecture. // MIT Press, 1979.
49. *Erwine B.* Creating Sensory Spaces: The Architecture of the Invisible. // Routledge, 2016.
50. *Bright K., Cook G.* The Colour, Light and Contrast Manual: Designing and Managing Inclusive Built Environments. // Wiley-Blackwell, 2010.
51. *Mocanu A., Sita I., Avram C., Radu D., Aştilean A.* Support System Integrating Assistive Technologies for Fire Emergency Evacuation from Workplaces of Visually Impaired People. // Appl. Sci. 2025, 15, 11416



*Рис 1: Hazelwood School, Глазго, Велика Британія. Архітектори: Alan Dunlop Architect Limited. Рік побудови: 2007*



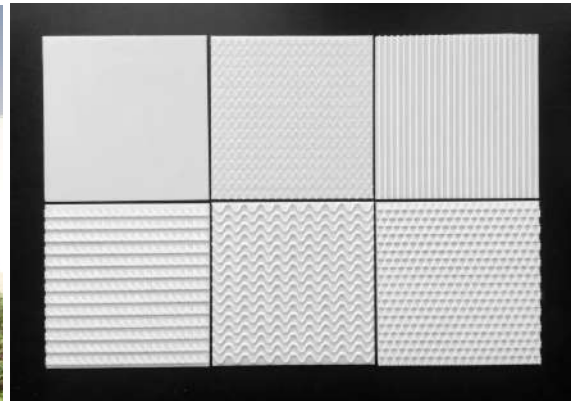
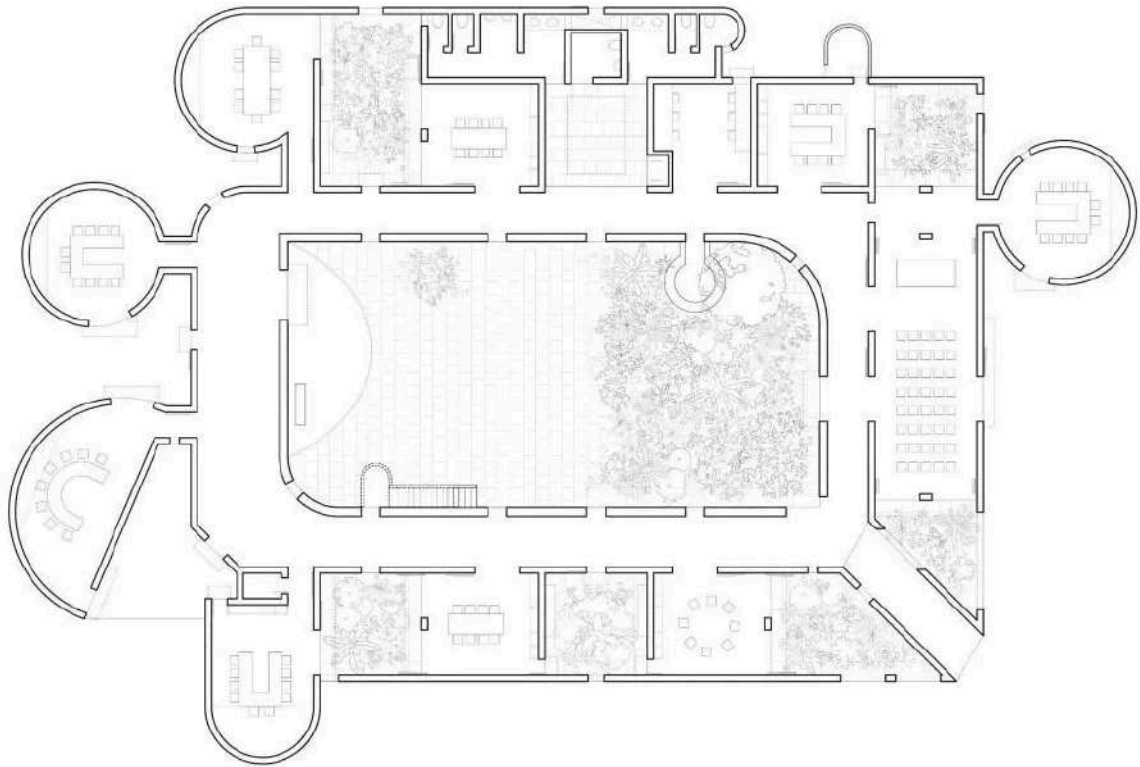
*Рис 2: Anchor center for blind children, Денвер, США. Архітектори: Davis Partnership Architects. Рік побудови: 2007.*



*Рис 3: Center for the Blind and Visually Impaired, Mexico, Мексика.  
Архитектору: Mauricio Rocha, Taller de Arquitectura Mauricio Rocha. Рис  
побудови: 2001.*



*Рис 4 :Biblioteca de México José Vasconcelos, Мехіко, Мексика. Реконструкція бібліотеки для незрячих. Архітектори: Taller de Arquitectura Mauricio Rocha , Gabriela Carrillo. Рік побудови: 1946, рік реконструкції : 2012.*



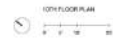
*Рис 5: School for Blind and Visually Impaired Children, Гандінагар, Індія.  
Архітектори: SEAlab. Рік побудови: 2021*



- LEGEND**
- 1. RECEPTION AREA
  - 2. BREAK ROOM
  - 3. CONFERENCE ROOM
  - 4. AUDIO ROOM
  - 5. TRANSMISSION ROOM
  - 6. OPEN OFFICE
  - 7. SHARED OFFICE
  - 8. MEETING ROOM
  - 9. PRINTER OFFICE
  - 10. BOARD ROOM
  - 11. CONFERENCE/DELEGATION "TRUCK"



- LEGEND**
- 1. RECEPTION AREA
  - 2. VIDEO CONFERENCE ROOM
  - 3. ADAPTATION STUDIO
  - 4. SMALL PLAYOFFS ROOM
  - 5. DEMONSTRATION ROOM
  - 6. PRINT/FACTORY OFFICE
  - 7. ADAPTIVE TECH ROOM
  - 8. OFFICE
  - 9. BREAKING KITCHEN
  - 10. LOBBY/RECEPTION OFFICE
  - 11. LOBBY/RECEPTION OFFICE
  - 12. STAIRING ROOM
  - 13. CONFERENCE/DELEGATION "TRUCK"



**3D PRINTED STAIR NOSING PROFILE MOCK UPS**



**TESTING VARIOUS PROFILES THROUGH 3D PRINTING MOCK UPS**

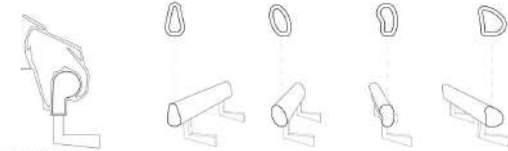


STAIR MOCK UPS SHOWED THAT STANDARD NOSING WOULD CAUSE DANE TIPS TO OUCH

TYPICAL TREAD NOSING FINISH

POLISHED STAINLESS STEEL TREADS PROVIDE GREATER CONTRAST AT THE TOP PARALLEL

**HANDRAIL PROFILES ITERATIONS**



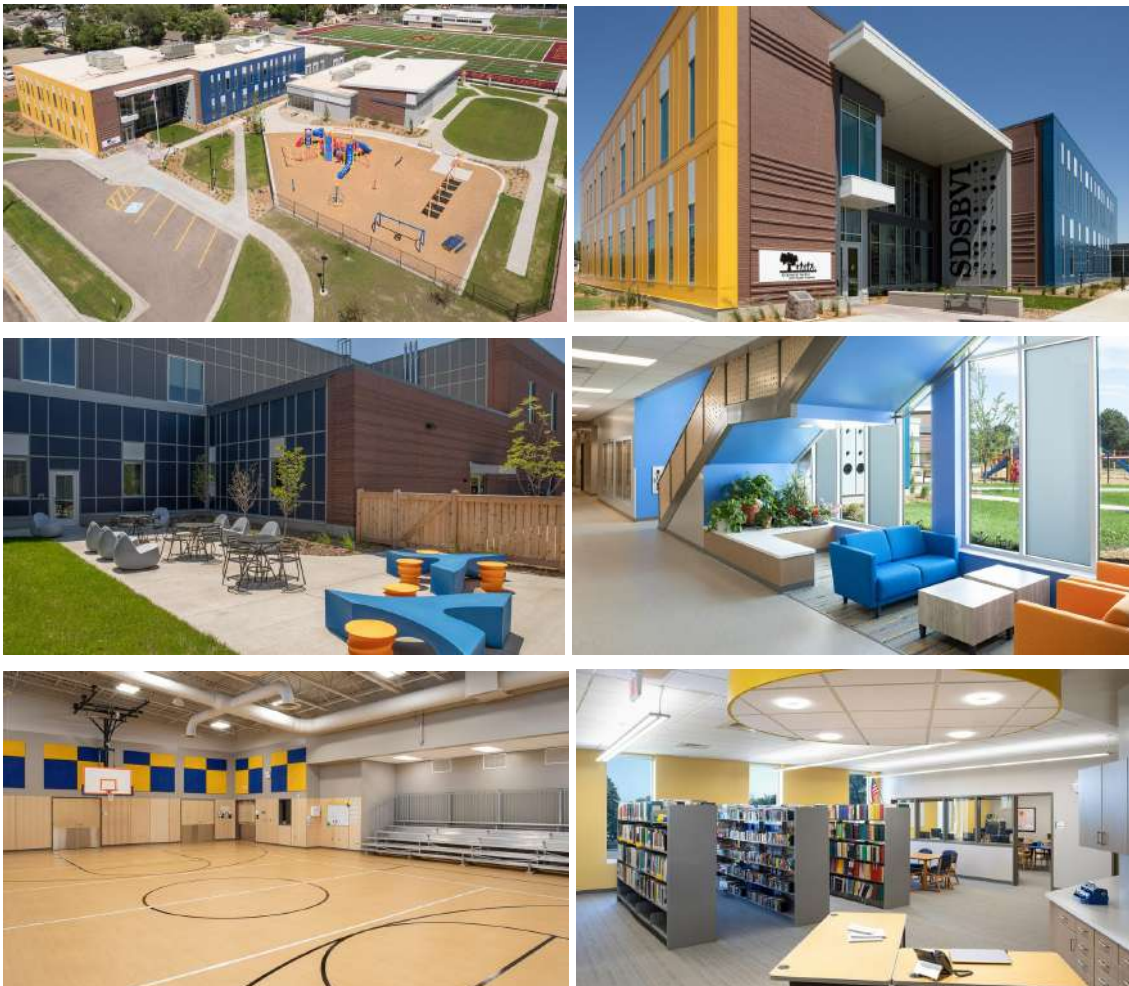
**FINAL ERGONOMIC GRIP**



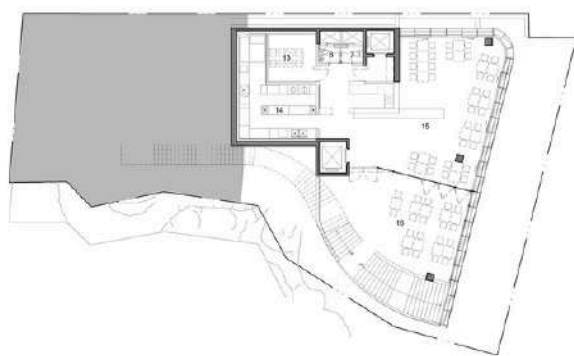
TRANSITIONS MOVED UP TO TEST FOR COMFORT


TESTING OF 3D-PRINTED MOCKUP

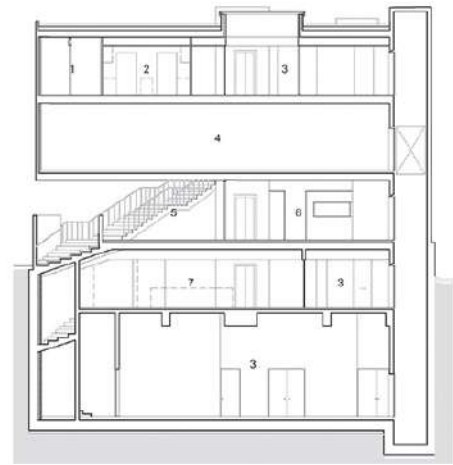
Рис 6: The LightHouse for the blind and visually impaired, Сан-Франциско, США. Архітектори: Mark Cavagnero Associates. Рік реалізації: 2016.



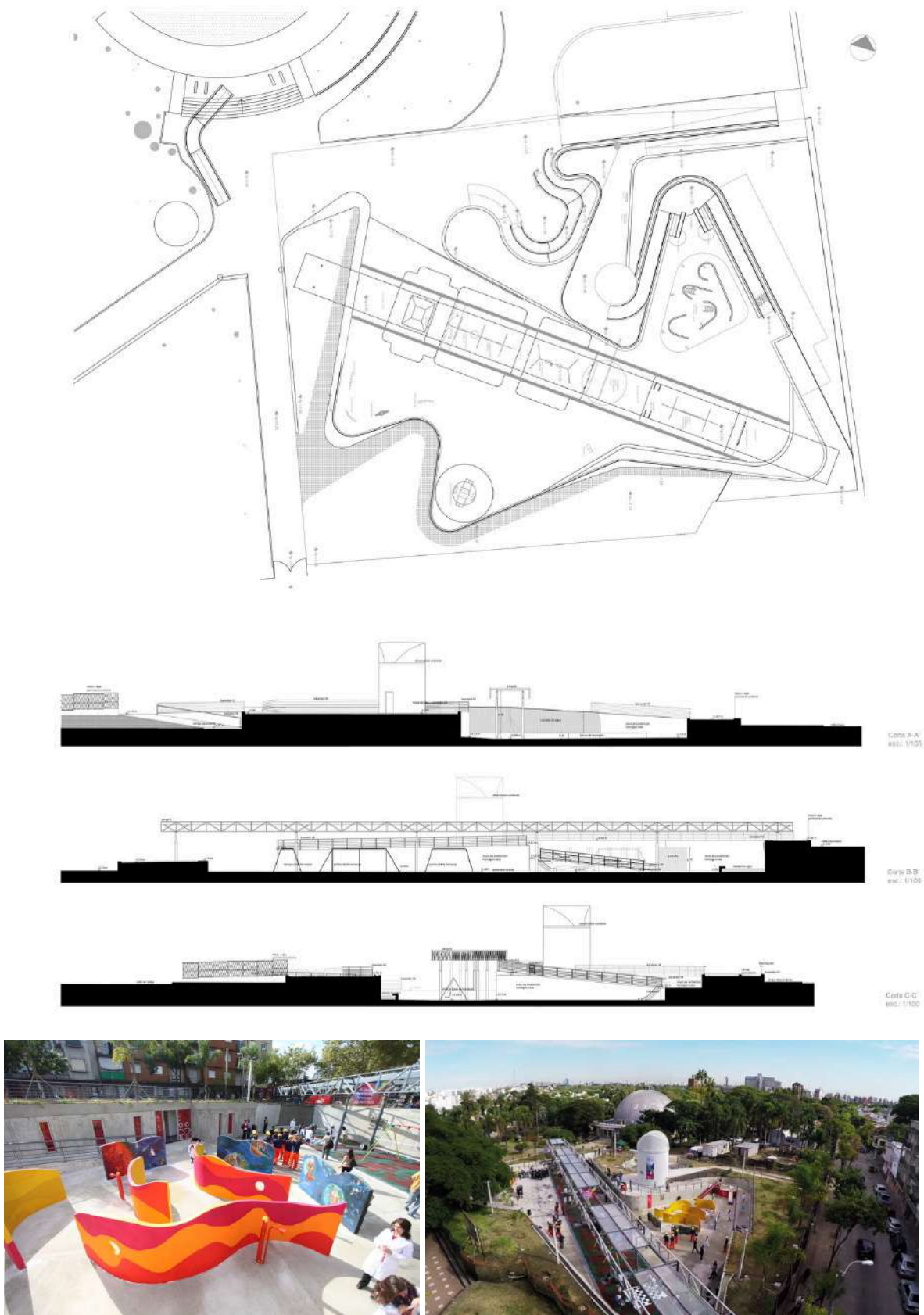
*Рис 7: South Dakota School for the Blind and Visually Impaired, Абердин, США.  
Архітектори: TSP. Рік побудови: 2020.*



1F Plan 



*Рис 8: Dialogue in the Dark Bukchon, Сеул, Південна Корея. Архітектори: Wise Architecture. Рік побудови: 2015.*



*Рис 9: Friendship Park, Монтевідео, Уругвай. Архітектори: Marcelo Roux + Gastón Сиña. Рік побудови: 2015*



*Рис 10: The Casa Mac House, Венеція, Італія. Архітектори: So & So Studio UG. Рік реалізації: 2018*

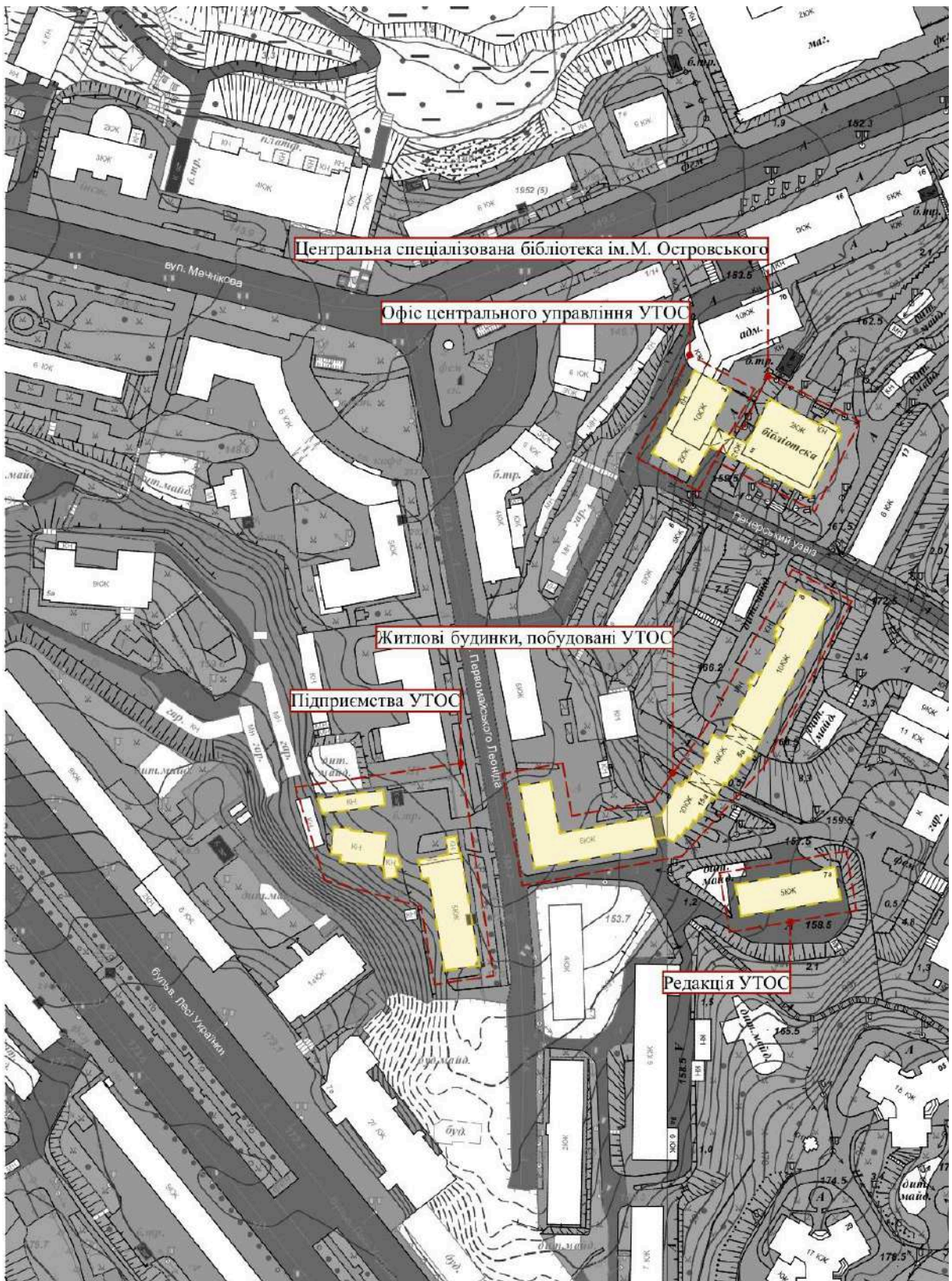


Рис 11: Ситуаційний план місцевості з позначенням будівель УТОС



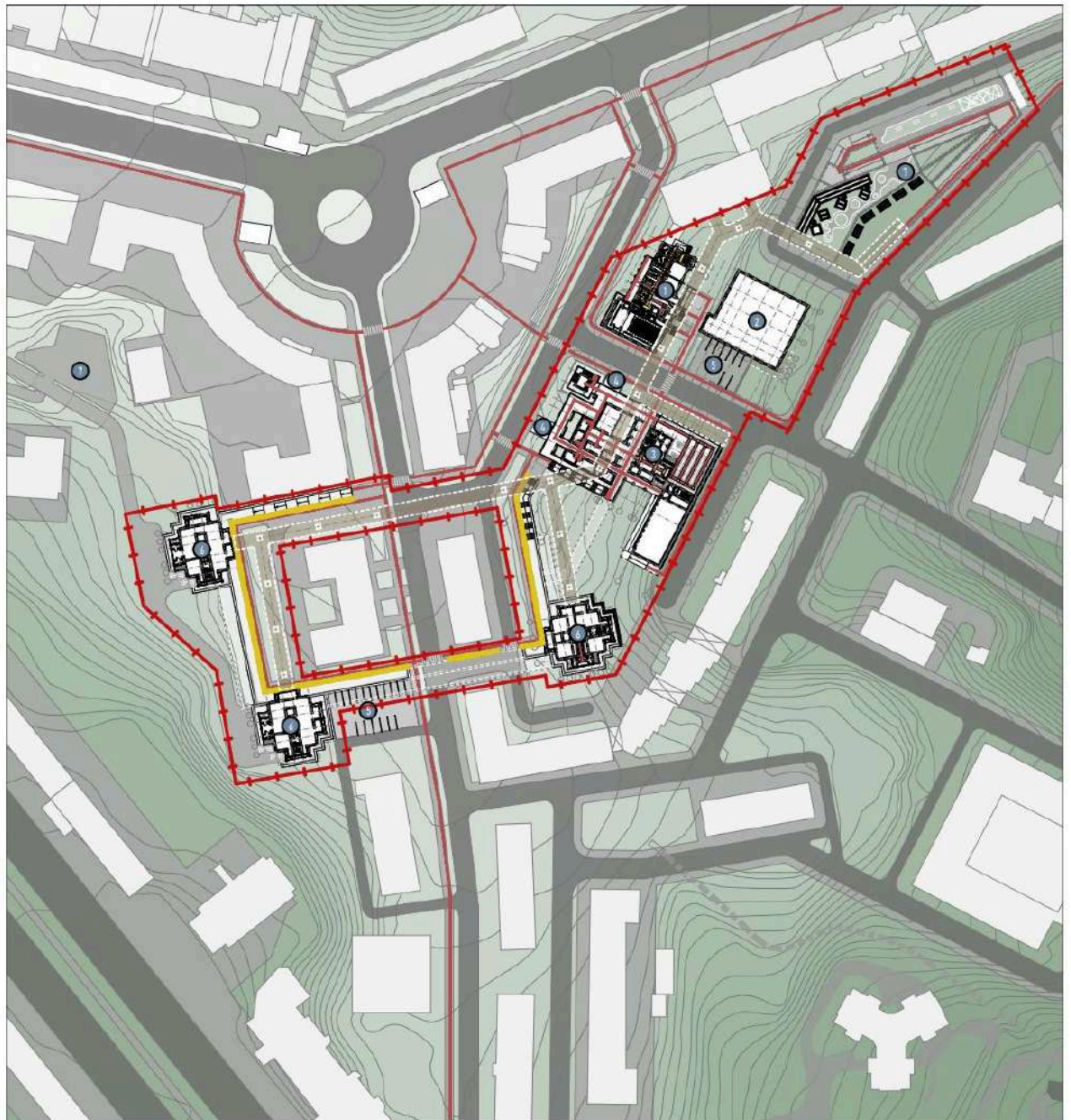
Благоустрій території.









Інтер'єри будівель.



Рис 12: Фото існуючого стану комплексу будівель для людей з вадами зору в Печерському районі міста Києва. Автор: Єжова Катерина



### Умовні позначення

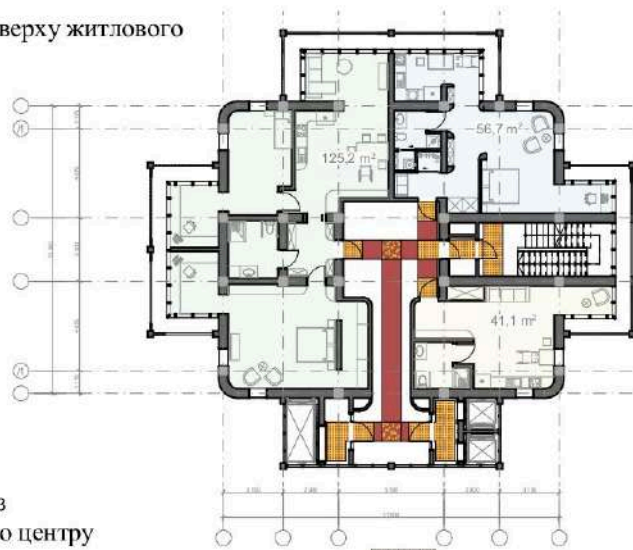
-  межі ділянки
-  тактильно-інформаційна стіна в рівні вулиці
-  екстер'єрні тактильні маршрути
-  інтер'єрні тактильні маршрути
-  підземний перехід комплексу
-  міст-парк

### Експлікація генплану

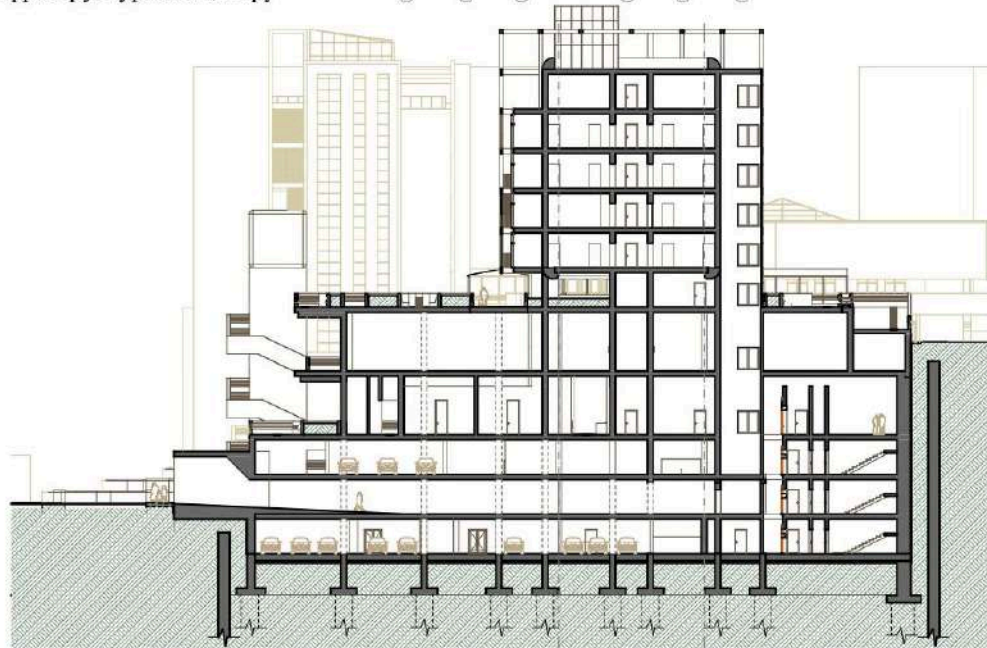
- 1 Будівля центрального правління УТОС, офісний центр
- 2 Центральна спеціалізована бібліотека для сліпих імені М. Островського
- 3 Інфраструктурний центр
- 4 В'їзд / виїзд з підземного паркінгу
- 5 Паркувальні майданчики для тимчасового перебування авто
- 6 Житлові будинки
- 7 Дитячі / спортивні майданчики

Рис 13: Генеральний план

План типового поверху житлового будинку



Поздовжній розріз інфраструктурного центру



Поздовжній розріз підземного переходу

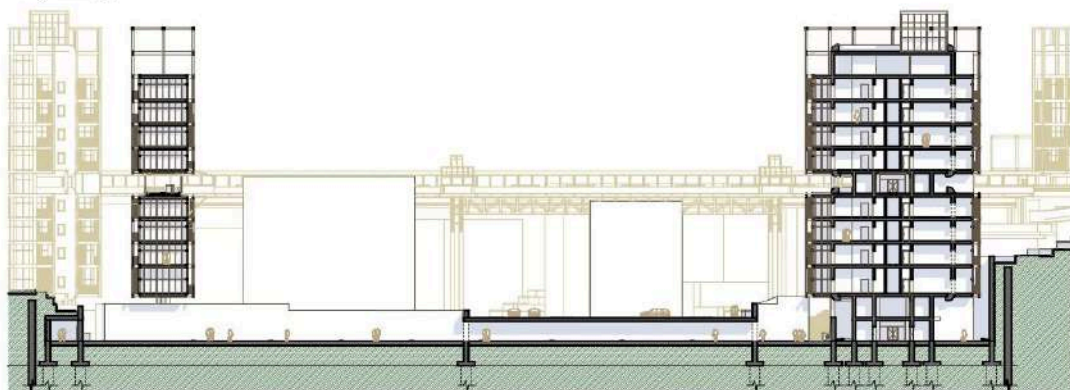
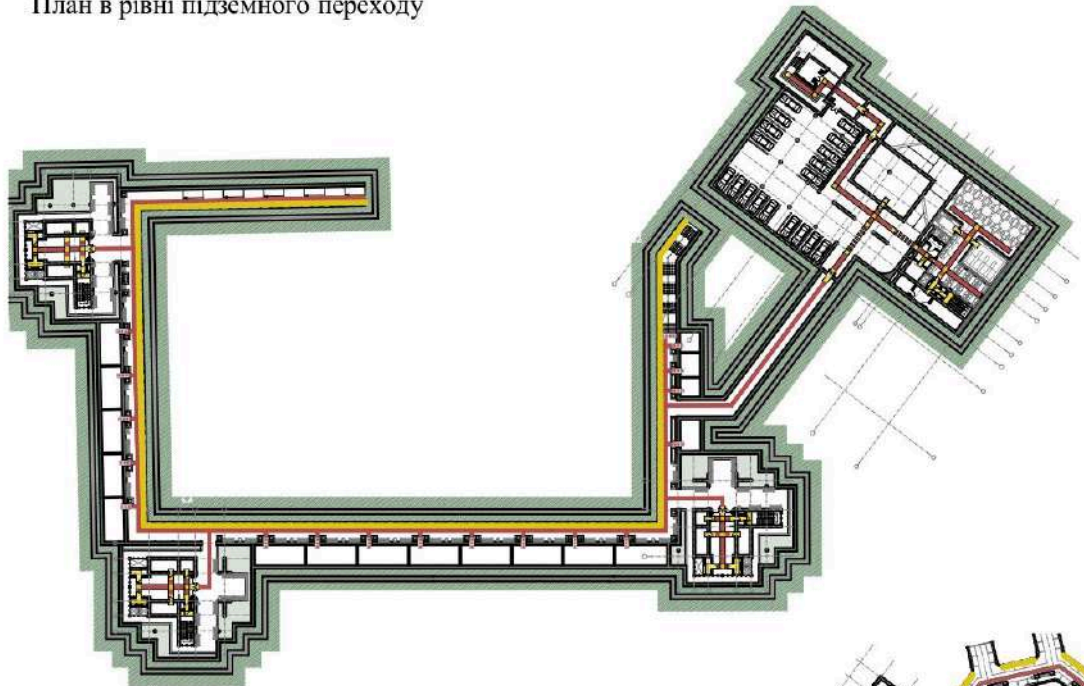


Рис 14: План типового поверху житлового будинку. Поздовжній розріз інфраструктурного центру. Поздовжній розріз підземного переходу.

План в рівні підземного переходу



План в рівні мосту

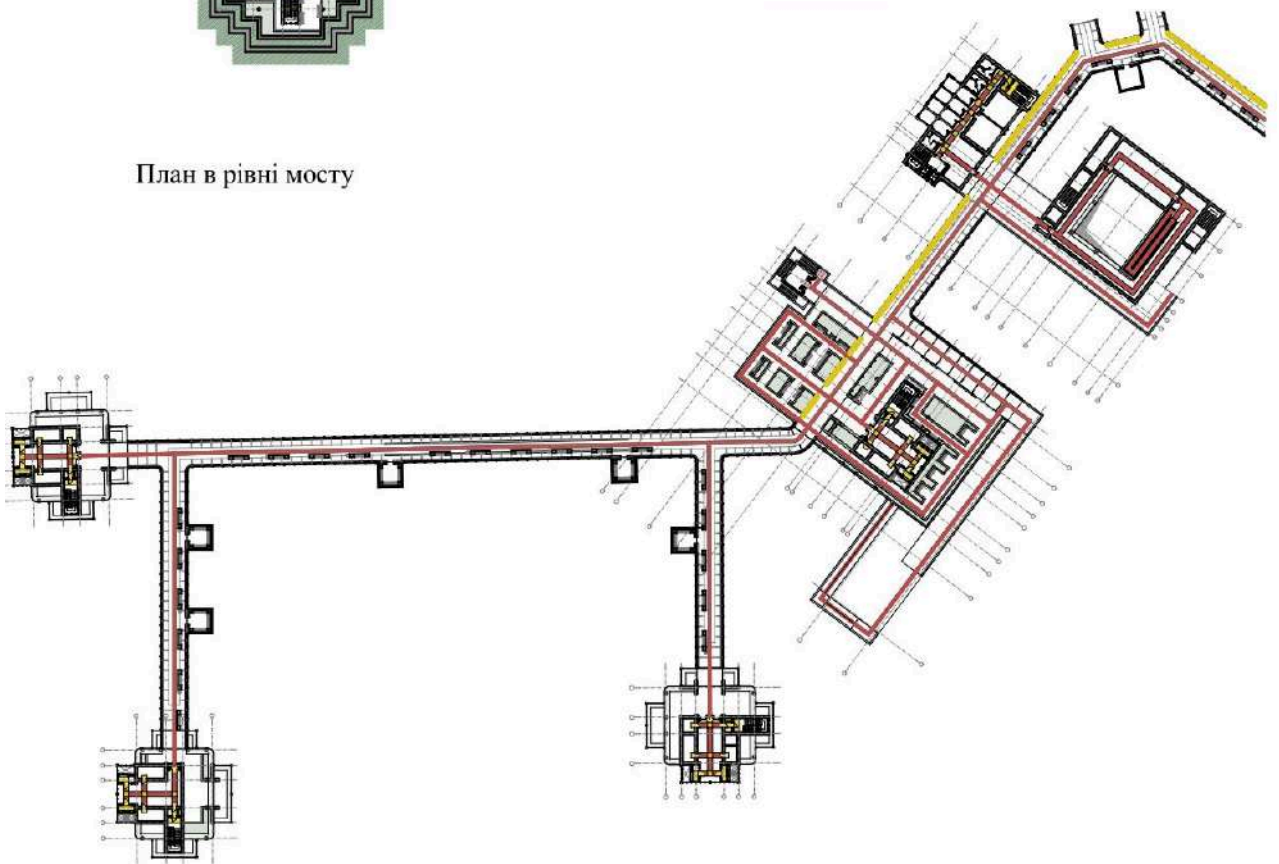
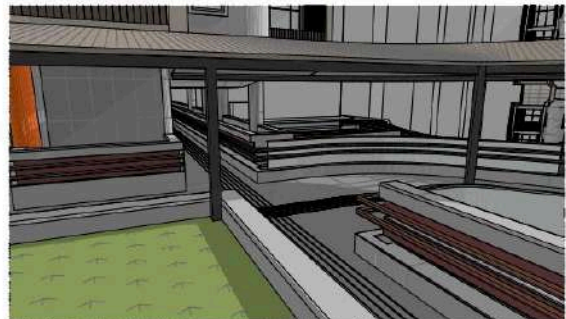
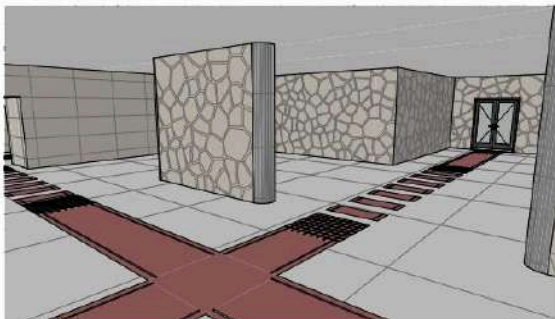


Рис 15: План в рівні підземного переходу. План в рівні мосту.



*Рис 16: Перспективні зображення*

Міністерство культури України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ  
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ



**СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ №1**

**РОЗРАХУНОК АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА  
ЗИМОВИМИ УМОВАМИ**

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:  
“ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ”

Студентка: Єжова К. Д.  
Керівник розділу: Роздорожнюк О. Я.

Київ-2026

## Вихідні дані

Середня $t$ найбільш холодної доби з 0,98 ( $t_{min}$ ) °C	-16
Середня $t$ найбільш холодної доби з 0,92 ( $t$ ) °C	-14
Середня $t$ найбільш холодних 5-ти діб із забезпеченням 0,92 ( $t_5$ ) °C	-13
$t$ внутрішнього повітря °C	18
Відносна вологість внутрішнього повітря %	55
$t$ , при якій повітря досягає стану насиченості °C	8,83
Товщина конструктивного шару огорожувальної конструкції (м)	$\sigma$
Щільність матеріалу в сухому стані кожного конструктивного шару огорожувальної конструкції (кг/м <sup>3</sup> )	$\rho$
Розрахункове значення коефіцієнту теплопровідності матеріалу (Вт/м* °C).	$\lambda$
Розрахункове значення коефіцієнту теплопровідності матеріалу кожного конструктивного шару стіни (Вт/м* °C)	$s$
Коефіцієнт паропроникності (Вт/м* °C)	$\mu$
Коефіцієнт, прийнятий у залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції ( $n$ )	1
нормативний температурний перепад між $t$ вн. повітря і $t$ внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції ( $\Delta t_n$ ) °C	4
термічний опір замкнутої поверхні прошарку ( $R_{в.п}$ ) м <sup>2</sup> * °C/Вт	0,16
коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій ( $\alpha_{в}$ ) Вт/м <sup>2</sup> * °C	8,7
коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій ( $\alpha_{н}$ ) Вт/м <sup>2</sup> * °C	23
показник теплосвоєння поверхні підлоги ( $Y_0_n$ ) м <sup>2</sup> * °C/Вт	12

## Структура стіни

Матеріал	$\sigma$ м	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ Вт/м*°C	$s$ Вт/м*oC	$\mu$ Вт/м*°C
Гіпсова штукатурка	0,05	1000	0,25	5,28	0,11
Мінеральна вата I	0,1	125	0,07	0,82	0,3
Газобетон	0,3	1200	0,58	9,46	0,075
Мінеральна вата II	0,08	200	0,06	1,01	0,45
Гіпсокартон	0,01	650	0,16	4,64	0,01
Пароізоляція	0,0001				

### Розрахунок огорожувальних конструкцій за критичними зимовими умовами

1. Розрахунок необхідного опору теплопередачі:

$$R_o^{TP} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \alpha_B}, \quad R_0^{TP} = \frac{1 \cdot (28 + 23)}{4 \cdot 8,7} = 0,785 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

2. Розрахунок опору теплопередачі конструкції:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_{BH} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{23} + \frac{1}{8,7} = 0,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{B.n.}$$

$$R_{BH} = \frac{\sigma}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,005}{0,35} = 0,002 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,1}{0,07} = 0,007 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_3 = \frac{0,3}{0,58} = 0,52 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_4 = \frac{0,08}{0,06} = 1,33 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_5 = \frac{0,01}{0,16} = 0,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 1,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_k + R_{BH} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

### 3. Перевірка огорджувальної конструкції на відсутність конденсатів

Вологість, % Температура, °C	45%	50%	55%
18 °C	6,9	7,44	8,83

$$t_{BH} = t_B - (t_B - t_H / R_{\Sigma}) \cdot R_B$$

$$t_{BH} = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot 0,115 = 15,72 \text{ °C}$$

Отже,  $15,72 > 8,83$

### 4. Розрахунок температури кожного шару огорджувальної конструкції

$$t_i = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot (R_B + \sum R_i)$$

$$\sum R_1 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_i$$

$$T_B = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot R_B$$

$$T_B = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot (R_B + R_k)$$

$$T_B = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot 0,115 = 15,72 \text{ °C}$$

$$t_1 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,117) = 13,4 \text{ °C}$$

$$t_2 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,124) = 13,27 \text{ °C}$$

$$t_3 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,644) = 2,98 \text{ °C}$$

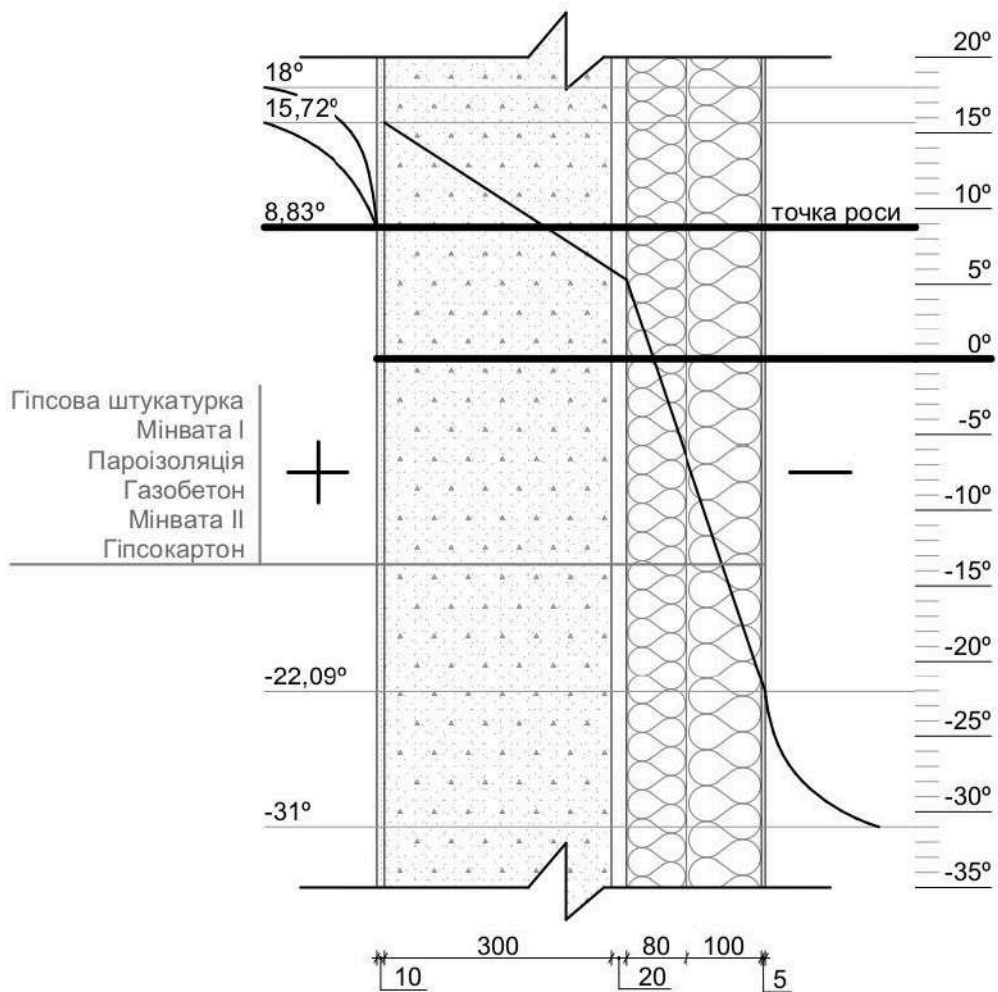
$$t_4 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 1,97) = -23,28 \text{ °C}$$

$$t_5 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 2,03) = -24,47 \text{ °C}$$

$$T_{BH} = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 1,91) = 22,09 \text{ °C}$$

Висновок до огорджувальної конструкції

Отже, дана огорджувальна конструкція потребує пароізоляції.



### Структура перекриття

Матеріал	$\sigma$ м	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ Вт/м* °С	$s$ Вт/м*оС	$\mu$ Вт/м* °С
Керамічна плитка	0,013	1 700	0,76	9,7	0,12
Цементний розчин	0,015	1 400	0,64	8,11	0,11
Плити мінераловатні	0,01	200	0,07	1,01	0,45
Залізобетон	0,22	2 500	2,04	18,9	0,03
Щебінь	0,21	800	0,26	3,83	0,21
Пісок	0,21	1 600	0,58	7,91	0,17
Пароізоляція	0,0001				

1. Розрахунок теплотасвоєння поверхні поверхні підлоги

$$Y_0 = 12 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$$

## 2. Визначення теплового опору підлоги

$$R_1 = \frac{0,013}{0,76} = 0,017 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,015}{0,64} = 0,023 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_3 = \frac{0,01}{0,07} = 0,143 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_4 = \frac{0,22}{2,04} = 0,107 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_5 = \frac{0,21}{0,26} = 0,807 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_6 = \frac{0,21}{0,58} = 0,362 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_5 = 1,459 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_k + R_b + R_4 = 1,459 + 0,115 + 0,043 = 1,617 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

## 3. Визначення теплової інерції підлоги

$$D = R \cdot S$$

$$D_1 = 0,017 \cdot 9,7 = 0,1649 \text{ м}$$

$$D_2 = 0,023 \cdot 8,11 = 0,18653 \text{ м}$$

$$D_3 = 0,143 \cdot 1,01 = 0,14443 \text{ м}$$

$$D_4 = 0,107 \cdot 18,9 = 2,0223 \text{ м}$$

$$D_5 = 0,807 \cdot 3,83 = 3,09081 \text{ м}$$

$$D_6 = 0,362 \cdot 7,91 = 2,86342 \text{ м}$$

## 4. Визначення температури кожного шару

$$t_1 = t_b - ((t_b - t_n)/R_{\Sigma}) \cdot (R_b + \sum R_i)$$

$$\sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_i$$

$$T_b = t_b - ((t_b - t_n)/R_{\Sigma}) \cdot R_b$$

$$T_H = t_b - ((t_b - t_n)/R_2) \cdot (R_b + R_k)$$

$$T_{\text{вп}} = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot 0,115 = 15,08 \text{ °C}$$

$$t_2 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,017) = 14,65^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,04) = 14,07^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,183) = 10,44^\circ\text{C}$$

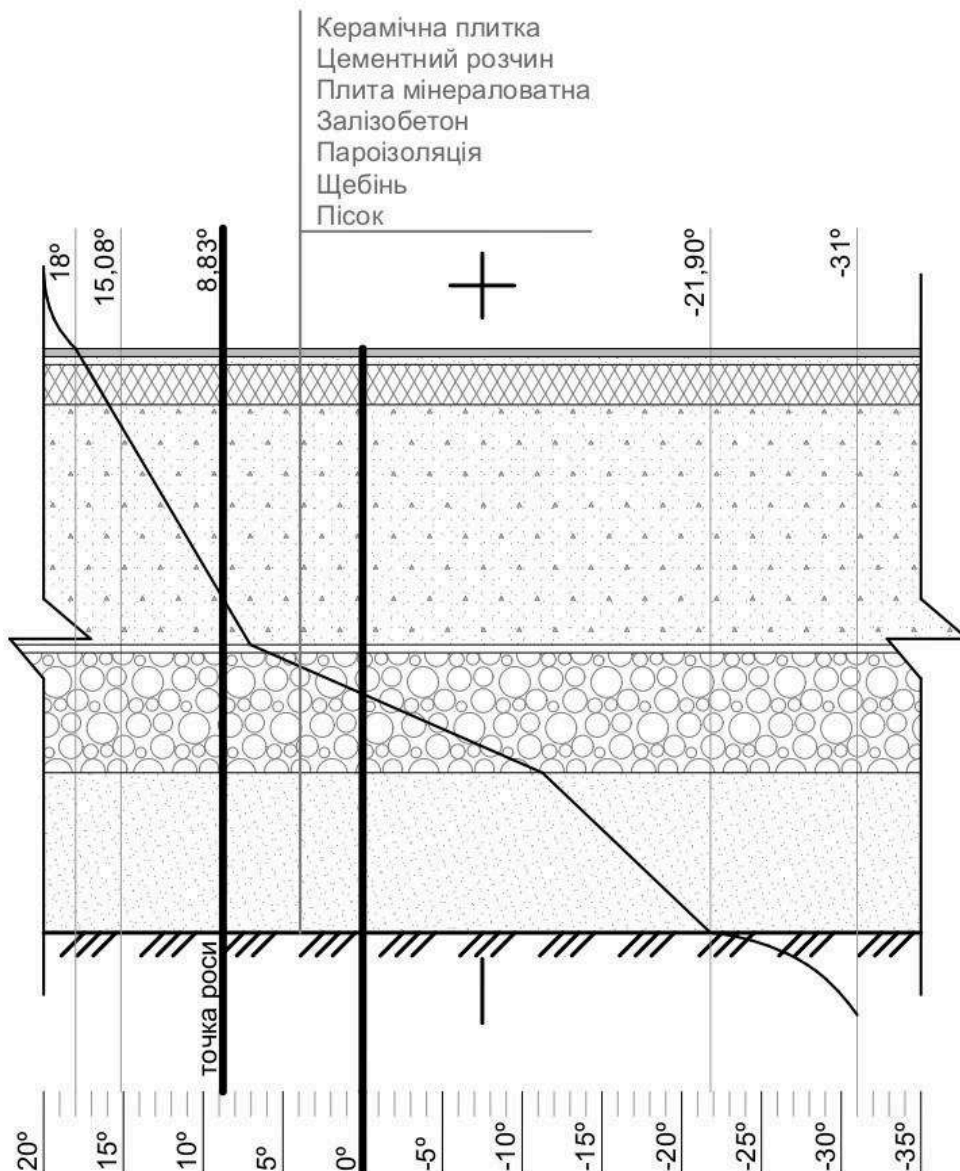
$$t_5 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,29) = 7,73^\circ\text{C}$$

$$t_6 = 18 - \left( \frac{18-23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 1,097) = -12,73^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{н}} = 18 - \left( \frac{18-23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 1,459) = -21,9^\circ\text{C}$$

Висновок до перекриття

Отже, дана огорожувальна конструкція потребує пароізоляції.



Міністерство культури України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ  
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ



**СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ №1**

**РОЗРАХУНОК АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА  
ЗИМОВИМИ УМОВАМИ**

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:  
“ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ”

Студентка: Єжова К. Д.  
Керівник розділу: Роздорожнюк О. Я.

Київ-2026

## Вихідні дані

Середня $t$ найбільш холодної доби з 0,98 ( $t_{\min}$ ) °C	-16
Середня $t$ найбільш холодної доби з 0,92 ( $t$ ) °C	-14
Середня $t$ найбільш холодних 5-ти діб із забезпеченням 0,92 ( $t_5$ ) °C	-13
$t$ внутрішнього повітря °C	18
Відносна вологість внутрішнього повітря %	55
$t$ , при якій повітря досягає стану насиченості °C	8,83
Товщина конструктивного шару огорожувальної конструкції (м)	$\sigma$
Щільність матеріалу в сухому стані кожного конструктивного шару огорожувальної конструкції (кг/м <sup>3</sup> )	$\rho$
Розрахункове значення коефіцієнту теплопровідності матеріалу (Вт/м* °C).	$\lambda$
Розрахункове значення коефіцієнту теплопровідності матеріалу кожного конструктивного шару стіни (Вт/м* °C)	$s$
Коефіцієнт паропроникності (Вт/м* °C)	$\mu$
Коефіцієнт, прийнятий у залежності від положення зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції ( $n$ )	1
нормативний температурний перепад між $t$ вн. повітря і $t$ внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції ( $\Delta t_n$ ) °C	4
термічний опір замкнутої поверхні прошарку ( $R_{в.п}$ ) м <sup>2</sup> * °C/Вт	0,16
коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій ( $\alpha_{в}$ ) Вт/м <sup>2</sup> * °C	8,7
коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій ( $\alpha_{н}$ ) Вт/м <sup>2</sup> * °C	23
показник теплосвоєння поверхні підлоги ( $Y_0_n$ ) м <sup>2</sup> * °C/Вт	12

## Структура стіни

Матеріал	$\sigma$ м	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ Вт/м*°C	$s$ Вт/м*oC	$\mu$ Вт/м*°C
Гіпсова штукатурка	0,05	1000	0,25	5,28	0,11
Мінеральна вата I	0,1	125	0,07	0,82	0,3
Газобетон	0,3	1200	0,58	9,46	0,075
Мінеральна вата II	0,08	200	0,06	1,01	0,45
Гіпсокартон	0,01	650	0,16	4,64	0,01
Пароізоляція	0,0001				

### Розрахунок огорожувальних конструкцій за критичними зимовими умовами

1. Розрахунок необхідного опору теплопередачі:

$$R_o^{тр} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t^H \alpha_b}, \quad R_0^{тр} = \frac{1 \cdot (28 + 23)}{4 \cdot 8,7} = 0,785 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

2. Розрахунок опору теплопередачі конструкції:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_{вн} = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{23} + \frac{1}{8,7} = 0,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_{в.п.}$$

$$R_{вн} = \frac{\sigma}{\lambda}$$

$$R_1 = \frac{0,005}{0,35} = 0,002 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,1}{0,07} = 0,007 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

$$R_3 = \frac{0,3}{0,58} = 0,52 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

$$R_4 = \frac{0,08}{0,06} = 1,33 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

$$R_5 = \frac{0,01}{0,16} = 0,06 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 1,91 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_k + R_{BH} = 2,07 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

### 3. Перевірка огорджувальної конструкції на відсутність конденсатів

Вологість, % Температура, °C	45%	50%	55%
18 °C	6,9	7,44	8,83

$$t_{BH} = t_B - (t_B - t_H / R_{\Sigma}) \cdot R_B$$

$$t_{BH} = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot 0,115 = 15,72 \text{ °C}$$

Отже,  $15,72 > 8,83$

### 4. Розрахунок температури кожного шару огорджувальної конструкції

$$t_i = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot (R_B + \sum R_i)$$

$$\sum R_1 = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_i$$

$$T_B = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot R_B$$

$$T_B = t_B - ((t_B - t_n) / R_{\Sigma}) \cdot (R_B + R_k)$$

$$T_B = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot 0,115 = 15,72 \text{ °C}$$

$$t_1 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,117) = 13,4 \text{ °C}$$

$$t_2 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,124) = 13,27 \text{ °C}$$

$$t_3 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 0,644) = 2,98 \text{ °C}$$

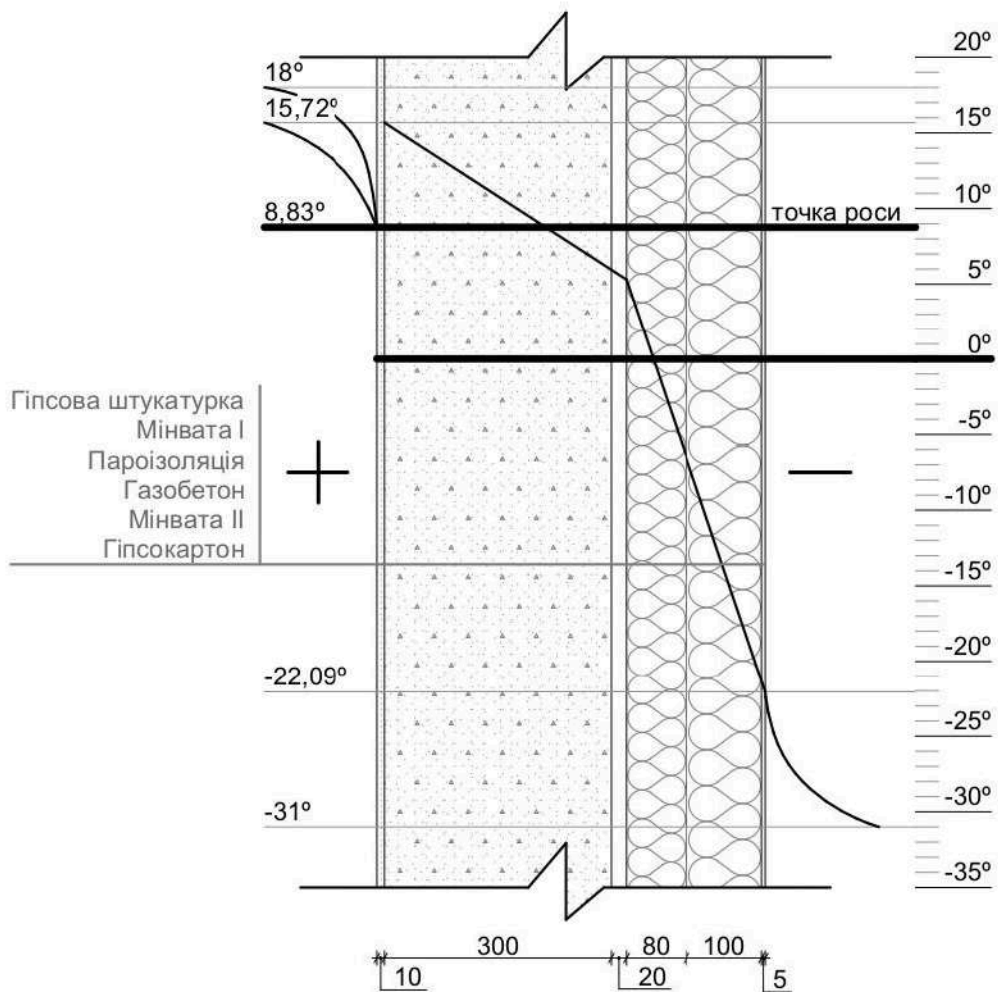
$$t_4 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 1,97) = -23,28 \text{ °C}$$

$$t_5 = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 2,03) = -24,47 \text{ °C}$$

$$T_{BH} = 18 - \left( \frac{18+23}{2,07} \right) \cdot (0,115 + 1,91) = 22,09 \text{ °C}$$

Висновок до огорджувальної конструкції

Отже, дана огорджувальна конструкція потребує пароізоляції.



### Структура перекриття

Матеріал	$\sigma$ м	$\rho$ кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ Вт/м* °C	$s$ Вт/м*oC	$\mu$ Вт/м* °C
Керамічна плитка	0,013	1 700	0,76	9,7	0,12
Цементний розчин	0,015	1 400	0,64	8,11	0,11
Плити мінераловатні	0,01	200	0,07	1,01	0.45
Залізобетон	0,22	2 500	2,04	18,9	0,03
Щебінь	0,21	800	0,26	3,83	0,21
Пісок	0,21	1 600	0,58	7,91	0.17
Пароізоляція	0,0001				

1. Розрахунок теплотривності поверхні поверхні підлоги

$$Y_0 = 12 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

## 2. Визначення теплового опору підлоги

$$R_1 = \frac{0,013}{0,76} = 0,017 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,015}{0,64} = 0,023 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_3 = \frac{0,01}{0,07} = 0,143 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_4 = \frac{0,22}{2,04} = 0,107 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_5 = \frac{0,21}{0,26} = 0,807 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_6 = \frac{0,21}{0,58} = 0,362 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_5 = 1,459 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

$$R_{\Sigma} = R_k + R_b + R_4 = 1,459 + 0,115 + 0,043 = 1,617 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

## 3. Визначення теплової інерції підлоги

$$D = R \cdot S$$

$$D_1 = 0,017 \cdot 9,7 = 0,1649 \text{ м}$$

$$D_2 = 0,023 \cdot 8,11 = 0,18653 \text{ м}$$

$$D_3 = 0,143 \cdot 1,01 = 0,14443 \text{ м}$$

$$D_4 = 0,107 \cdot 18,9 = 2,0223 \text{ м}$$

$$D_5 = 0,807 \cdot 3,83 = 3,09081 \text{ м}$$

$$D_6 = 0,362 \cdot 7,91 = 2,86342 \text{ м}$$

## 4. Визначення температури кожного шару

$$t_1 = t_b - ((t_b - t_n)/R_{\Sigma}) \cdot (R_b + \sum R_i)$$

$$\sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_i$$

$$T_b = t_b - ((t_b - t_n)/R_{\Sigma}) \cdot R_b$$

$$T_H = t_b - ((t_b - t_n)/R_2) \cdot (R_b + R_k)$$

$$T_{\text{вп}} = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot 0,115 = 15,08 \text{ °C}$$

$$t_2 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,017) = 14,65^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,04) = 14,07^\circ\text{C}$$

$$t_4 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,183) = 10,44^\circ\text{C}$$

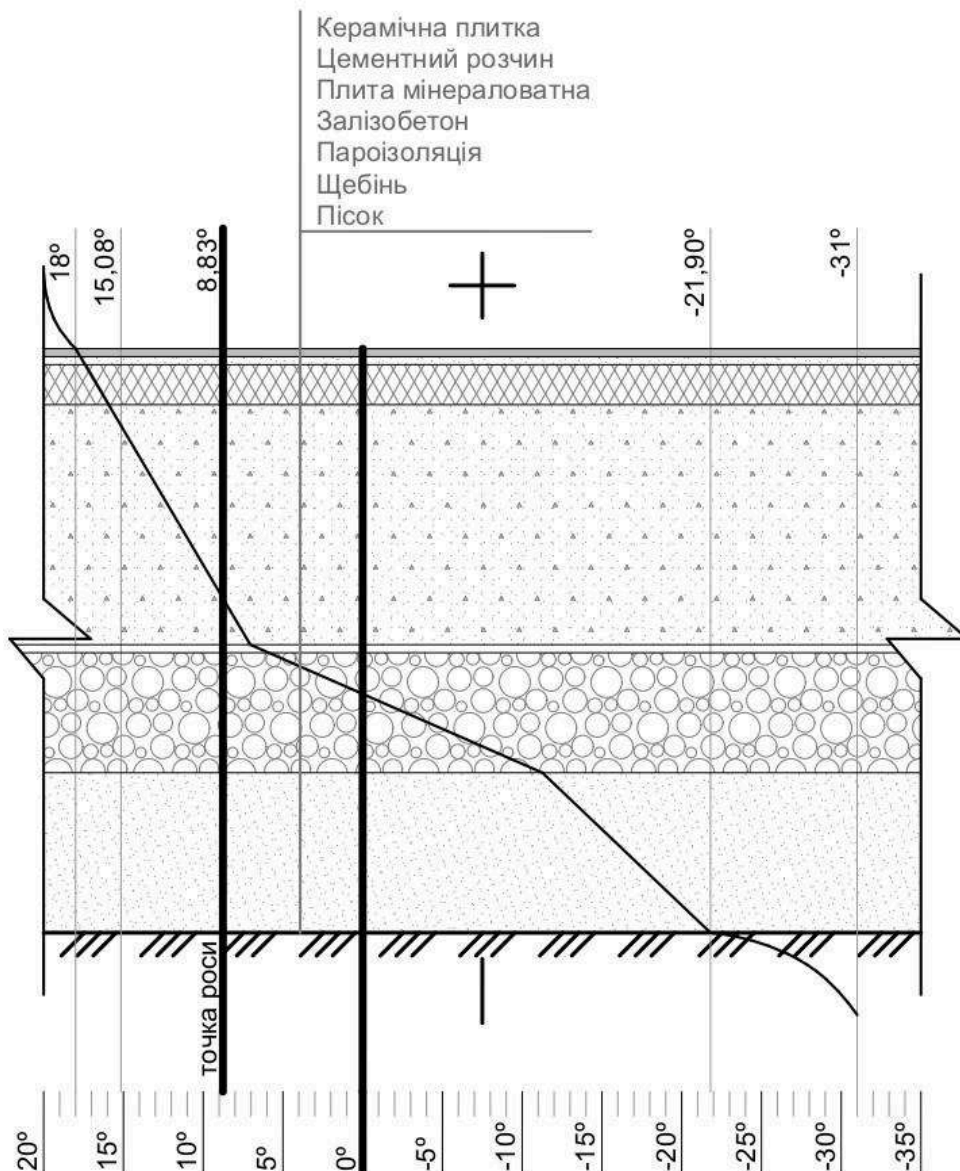
$$t_5 = 18 - \left( \frac{18+23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 0,29) = 7,73^\circ\text{C}$$

$$t_6 = 18 - \left( \frac{18-23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 1,097) = -12,73^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{н}} = 18 - \left( \frac{18-23}{1,617} \right) \cdot (0,115 + 1,459) = -21,9^\circ\text{C}$$

Висновок до перекриття

Отже, дана огорожувальна конструкція потребує пароізоляції.



Міністерство культури України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ  
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ



**СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ №2**

**ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ГЕНПЛАНУ**

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:  
“ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ”

Студентка: Єжова К. Д.  
Керівник розділу: Роздорожнюк О. Я.

Київ-2026

### Кліматичний аналіз міста Києва

Київ розташований у середній течії Дніпра, нижче впадіння Десни, на межі лісостепу та мішаних лісів. Північ міста лежить на Поліській низовині, правобережжя - на Придніпровській височині, лівобережжя - на Придніпровській низовині. Рельєф правобережжя - підвищене плато, розчленоване ярами та долинами малих річок.

У геологічному відношенні місто розташоване на стику Українського кристалічного щита і Дніпровсько-Донецької западини, розмежованих Дніпровською зоною розломів; тектонічний режим спокійний. Ґрунтовий покрив строкатий: на півночі переважають дерново-підзолисті, на правобережних висотах - чорноземи; у лісопарках- темно-сірі лісові ґрунти.

Місто водно насичене: значні запаси підземних вод і розгалужена мережа поверхневих об'єктів - Дніпро з притоками (Десна, Либідь, Сирець, Нивка, Горенка, Віта тощо), озера, болота, ставки, канали. Режим річок характеризується весняною повінню, літньою меженню та осіннім підвищенням рівнів; живлення змішане з переважанням ґрунтових вод.

Клімат помірно континентальний із теплим літом і м'якою зимою, з достатнім зволоженням; на нього впливають акваторія Дніпра та переважання антициклонів зі стійкою малохмарною погодою. Територія міста поділяється на селітебну, промислову й рекреаційну зони. Селітебна — це щільна висотна забудова центру та великі житлові масиви обох берегів; її екологічний вплив переважно середній. Промислові підприємства зосереджені у вузлах (Подільсько-Оболонський, Шулявка, Нижньолибідський, Дарницький, Тельбінський) і мають сильніший негативний вплив. Рекреаційні території охоплюють ліси, парки, сквери, зелені насадження та водойми, відіграючи ключову роль у природному балансу міського середовища.

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.
Сер. Вологість, %	83,8	80,2	71,6	61	62,4	64,2	65,9	64,4	70,7	77,2	85	86,2
Сер. max t, °C	-0,8	2,1	7,4	15,2	21,2	26,3	27	27	20,6	13,6	5,7	1,6
Сер. min t, °C	-4	-2,8	0,3	5,8	11,3	16,1	17	16,5	11,3	5,7	1,5	-1,8
Сер. t, °C	-3	0	4	11	16	23	22	21	16	10	4	1
Сонячні години	42	64	112	162	257	273	287	252	189	123	51	31
Опади, мм	47	42	38	34	89	50	57	40	53	40	39	48
Днів з опадами	8	7	9	13	14	15	14	11	14	12	12	9
Швид. вітру, м/с	2,9	2,9	3	2,7	2,4	2,3	2,2	2,0	2,2	2,3	2,6	2,7
Формула міста	X	X	П	К	К	К	К	К	К	К	П	П

Формула міста: 2X + 3П + 7К

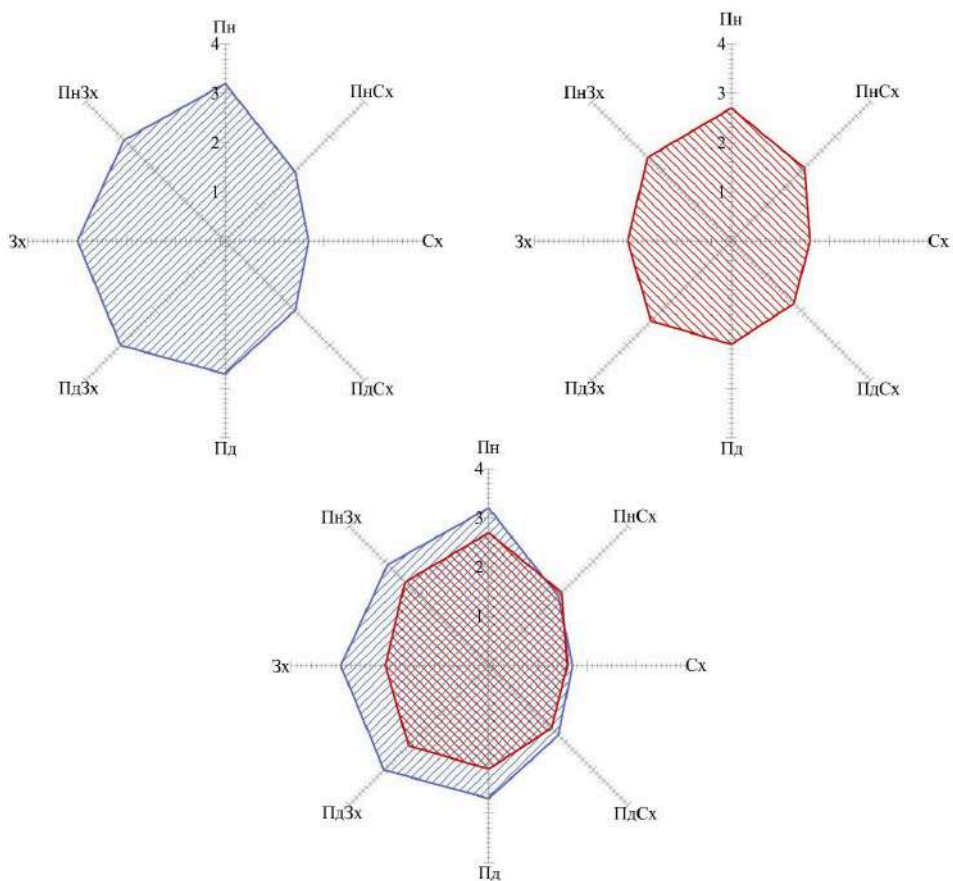
## Роза вітрів

Характеристики вітру в січні:

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	Зх	ПнЗх	Макс. швид.	Повторюваність штилю, %
Повторюваність напрямку вітру, %	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9	3,0	4,2
Середня швидкість вітру, м/с	3,2	2,0	1,7	2,0	2,7	3,0	3,0	2,9		

Характеристики вітру в липні:

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	Зх	ПнЗх	Макс. швид.	Повторюваність штилю, %
Повторюваність напрямку вітру, %	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0	2,7	9,2
Середня швидкість вітру, м/с	2,7	2,1	1,6	1,8	2,1	2,3	2,1	2,4		



## **Загальні вимоги до інклюзивного парку для людей з вадами зору**

Доступні парки та рекреаційні зони сприяють соціальній інклюзії, фізичній активності та психічному благополуччю. Для людей з порушеннями зору інклюзивний дизайн має гарантувати можливість орієнтуватися, насолоджуватися простором і отримувати з нього користь.

Ключові аспекти доступного дизайну:

### **1. Навігаційні засоби:**

**Тактильні маршрути.** Впровадження тактильної плитки та рельєфних маркерів, що скеровують людей з порушеннями зору вздовж шляхів руху. Це можуть бути фактурні покриття або індикатори шрифтом Брайля.

**Аудіосигнали.** Встановлення звукових підказок та елементів саундскейпу у ключових точках, як-от на переходах і входах, щоб допомогти з орієнтуванням і навігацією.



### **2. Безпечні та зрозумілі маршрути:**

**Безбар'єрність.** Забезпечення достатньої ширини рівних та чистих доріжок. Шлях має бути максимально простим, без зайвих викривлень і незрозумілої для незорового сприйняття геометрії.

**Контраст і колір.** Використання висококонтрастних кольорів та розмітки для відокремлення різних зон і елементів.





### 3. Доступні об'єкти:

Місця відпочинку та лавки. Передбачення зон відпочинку з доступними місцями для сидіння та тактильною чи аудіоінформацією. Розміщення лавок з потрібним інтервалом і забезпечення їх підлокітниками та іншими елементами безпеки.

Інклюзивні дитячі майданчики. Проектування майданчиків з обладнанням, що враховує потреби дітей із порушеннями зору, зокрема тактильні ігрові панелі та інклюзивні гойдалки.



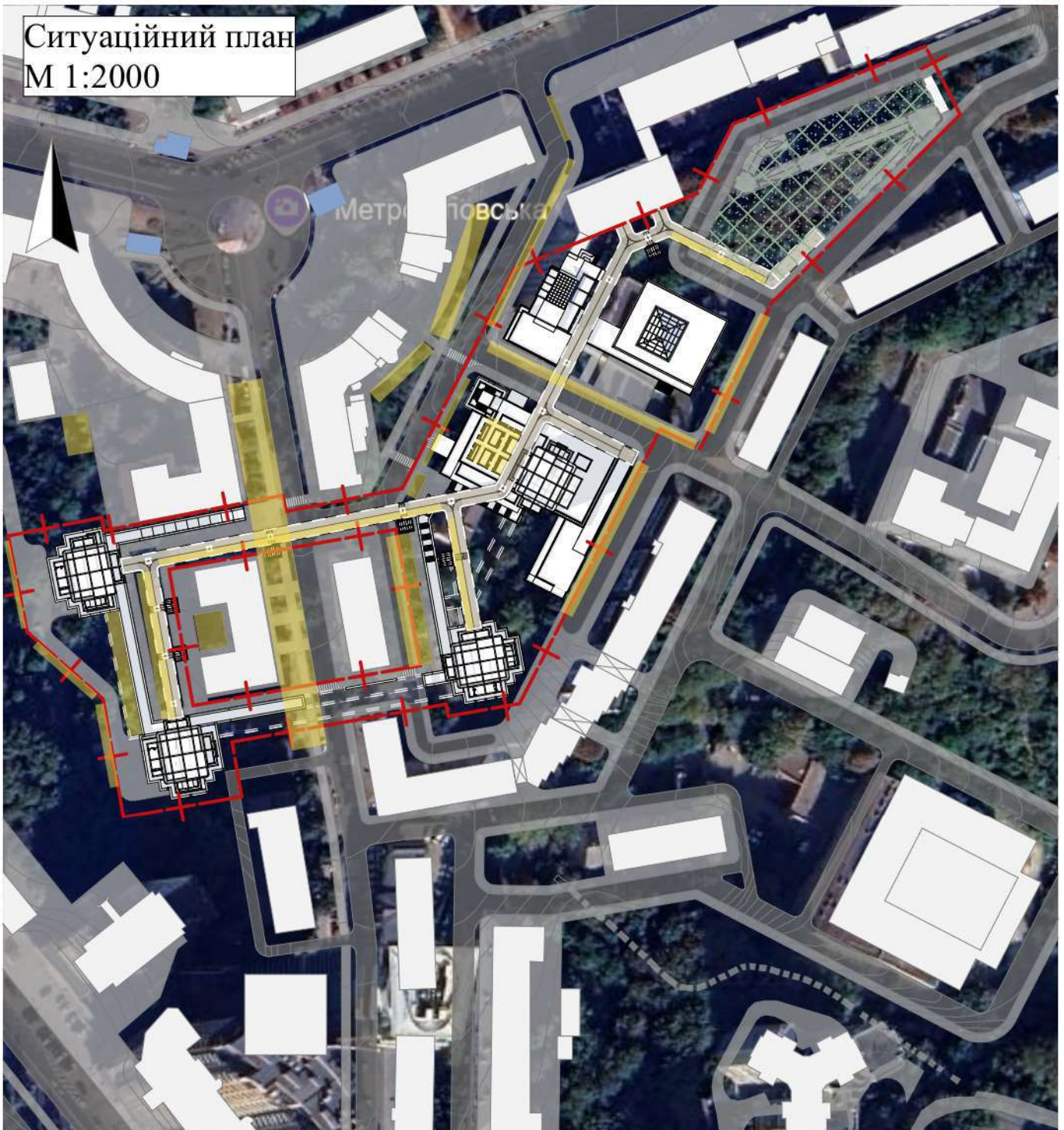
### 4. Інтерактивні елементи:

Сенсорні сади. Створення садів, що залучають кілька відчуттів: ароматні рослини, фактурні поверхні та інтерактивні елементи.

Інформація шрифтом Брайля та тактильні вказівники. Розміщення брайлівської й тактильні таблички у стратегічних місцях для інформування про об'єкти парку та правила.



Ситуаційний план  
М 1:2000



Місце розташування ділянки проектування:  
Україна, м. Київ, Печерський район.  
Орієнтована площа ділянки проектування:  
2,26 Га.

Система загальноміських центрів: ядро загальноміського центру, багатofункціонального призначення.

Еколого-містобудівний прогноз:  
зсувонебезпечні райони, підтоплення території.

Напрями розвитку провідних і супутних центрів: функції загально-міського центру (ділові, комерційні, культурні, торгівельні)

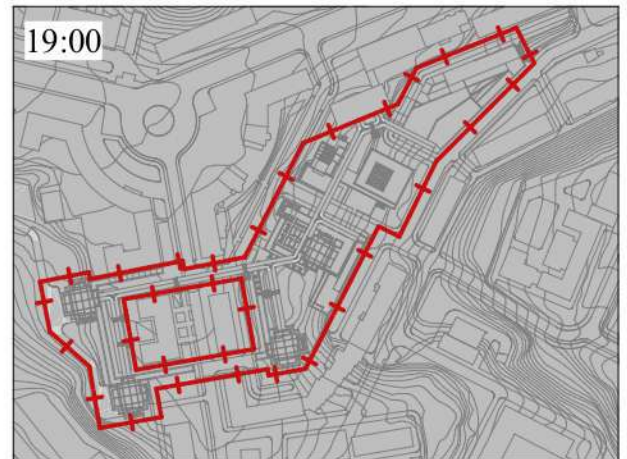
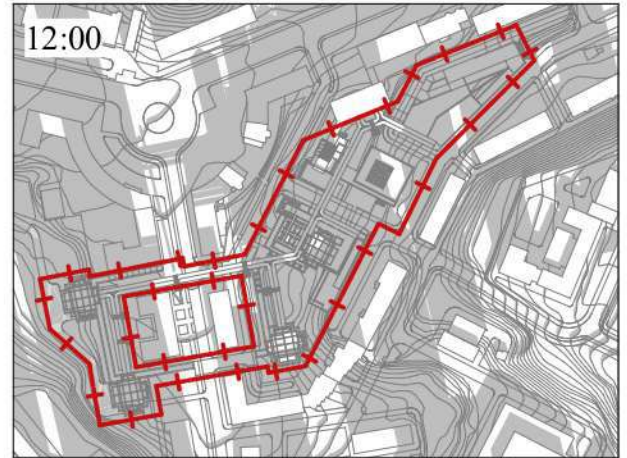
Вулиці та дороги: вул. Мечнікова-магістральна дорога районного значення

Умовні позначення:

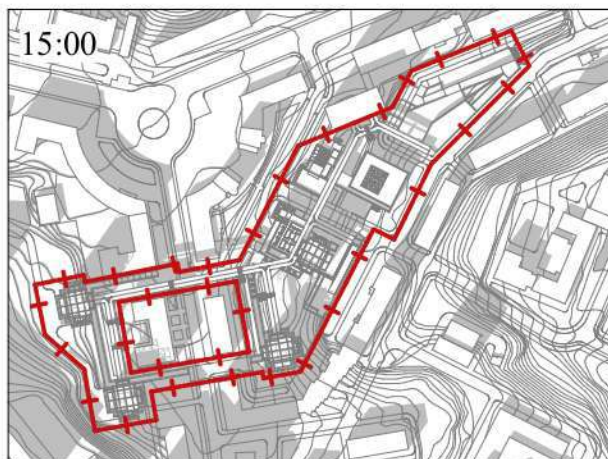
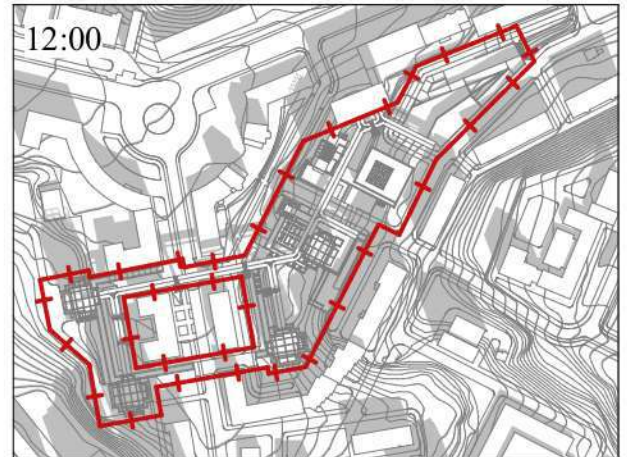
-  межі ділянки
-  зони енергоефективного парку
-  зони застосування енергоефективних технологій
-  входи в підземний перехід станції метро Кловська
-  підземний перехід комплексу
-  міст-парк

# Аналіз сонячного освітлення

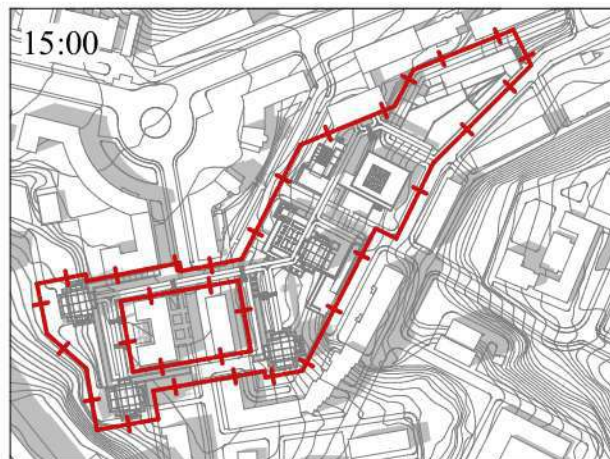
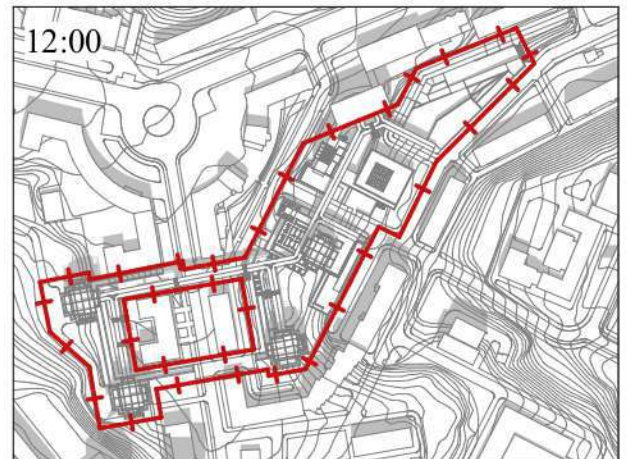
День зимового сонцестояння (21 грудня):



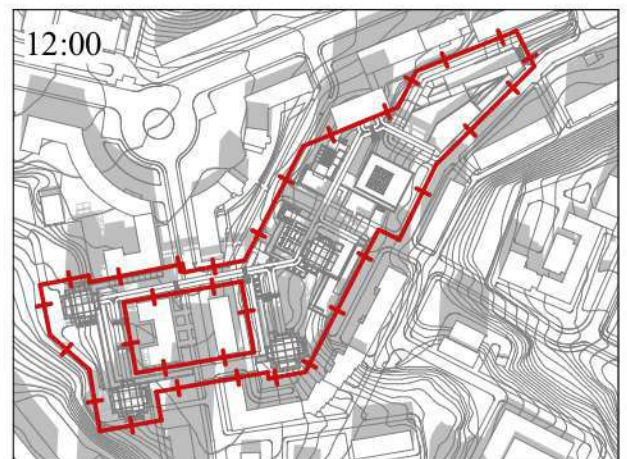
День весняного рівнодення (20 березня):



День літнього сонцестояння (21 червня):



День осіннього рівнодення (22 вересня):



### **Основні енергоефективні напрямки розвитку парку:**

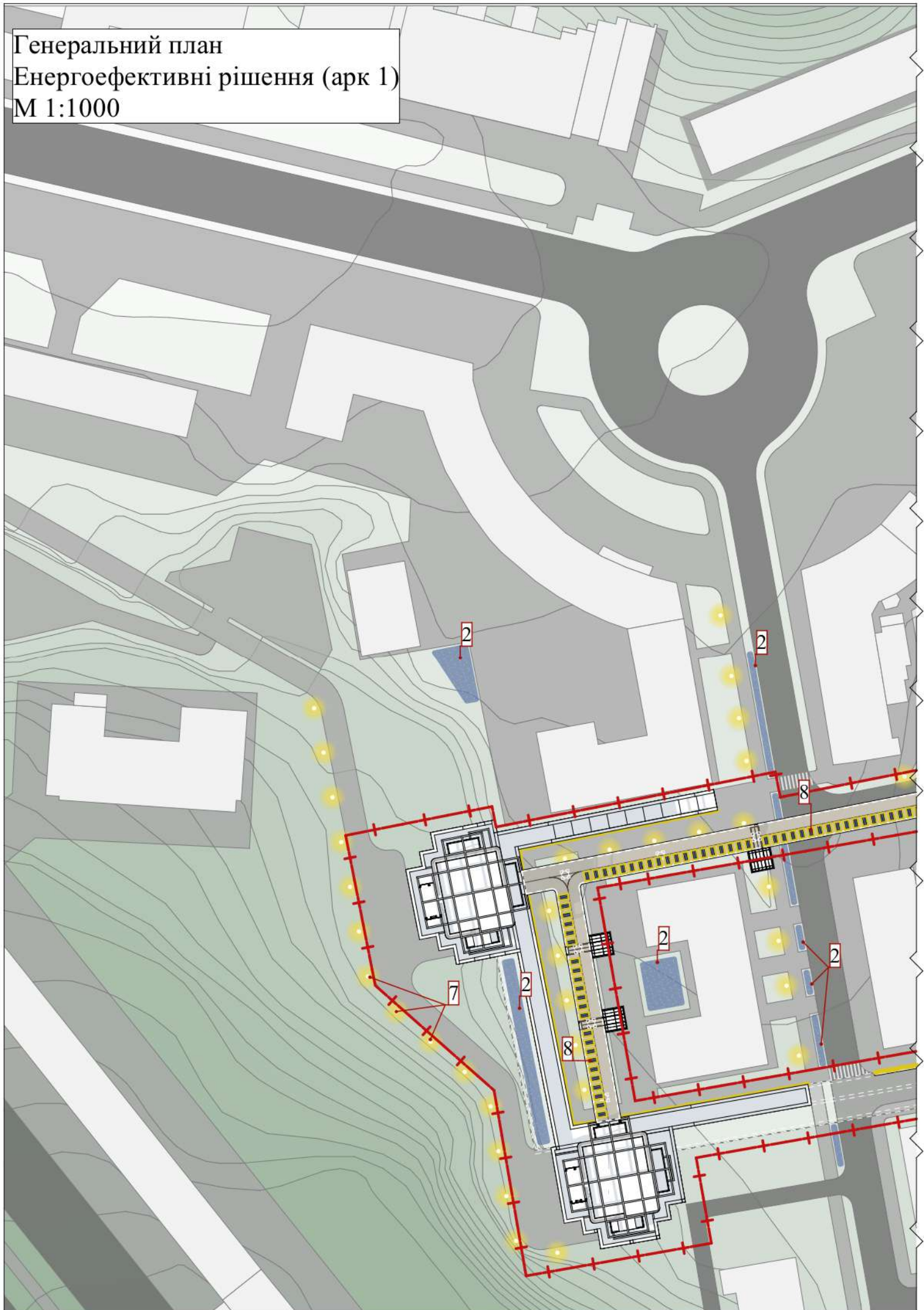
**Сонячна генерація.** Аналіз сонячного освітлення показав що ділянка знаходиться переважно в тіні цілий рік через особливість рельєфу і затінення від сусідніх будинків. Тому особливу увагу слід приділити розміщенню сонячних панелей в парку. Через те, що частина парку знаходиться над рівнем землі, і добре освітлюється сонцем, пропонується розміщення лав для сидіння з інтегрованими сонячними панелями саме там. Також доцільно буде інтегрувати сонячні панелі на ліхтарних стовпах, оскільки фотоелектрична площа розміщуватиметься високо, де сонячні промені доставатимуть до неї. Також досить освітлена частина є в зоні дитячих майданчиків, відповідно і в тому місці доречна інтеграція сонячних панелей. Але найбільш ефективно працюватимуть повномасштабні сонячні панелі на дахах будівель.

**Енергоефективні покриття.** Через специфіку комплексу варто уникати рельєфних покриттів або покриттів з крупними швами, особливо, на пішохідних шляхах людей з вадами зору. Передбачається оздоблення автомобільних доріг пермеабельним асфальтом але потрібно враховувати його колір, він має бути світлим для уникнення перегрівань влітку.

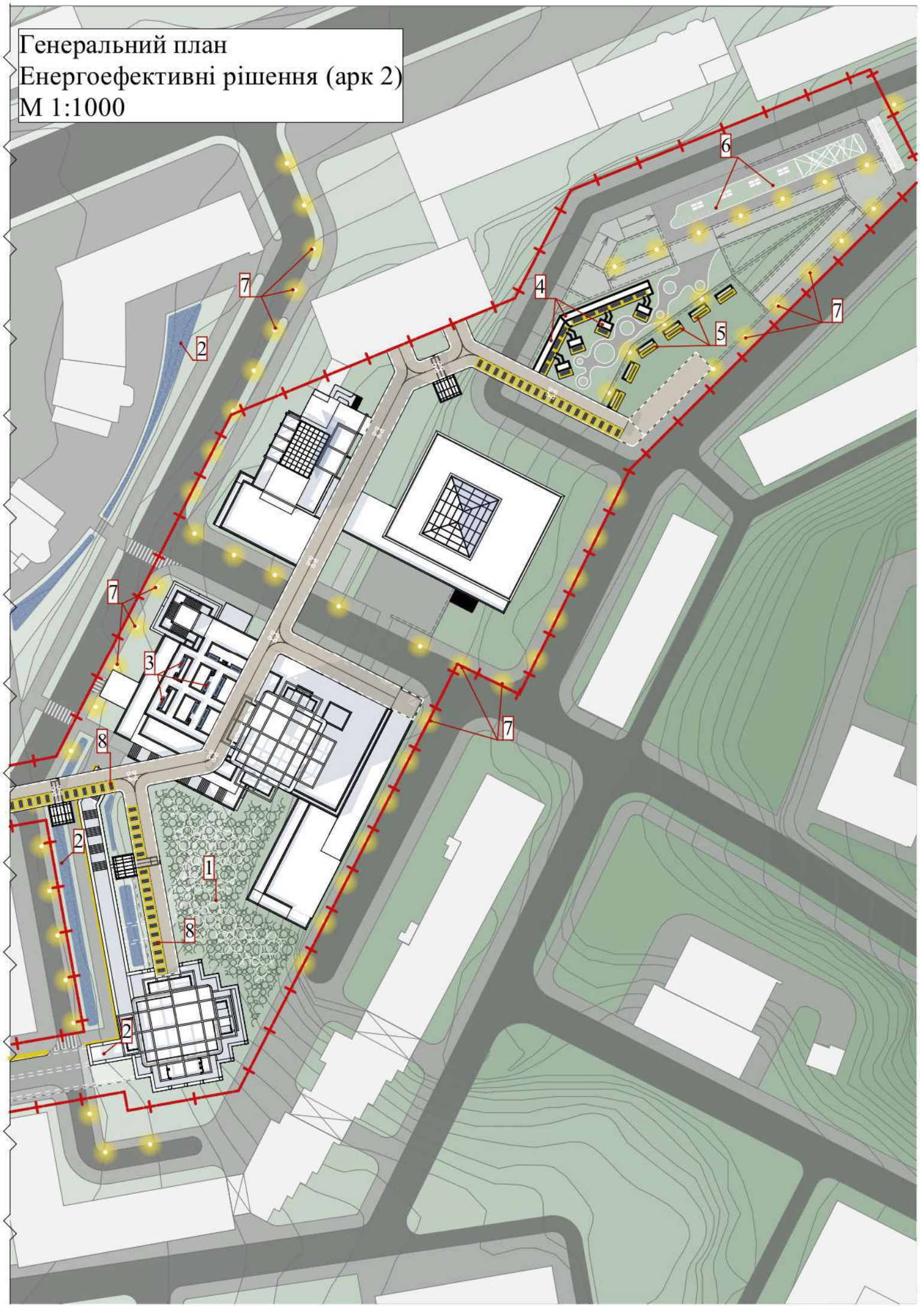
**Збір і регенерація дощової води.** Оскільки ділянка розташовується на досить крутому рельєфі пропонується перебудувати рельєф таким чином, щоб на найнижчих точках створювалися ставки або дощові сади в яких буде збиратися вода з найвищих точок, тротуарів, і автомобільних доріг поруч. Там вода фільтруватиметься завдяки рослинам і певного субстрату і далі, вже відфільтрована вода потраплятиме в труби для повторного використання.

**Озеленення території.** Оскільки більша частина парку знаходиться на північних схилах рельєфу, територію слід озеленити тіньовитривалими та вологолюбними рослинами. Парк пропонується зробити терасованим, задля забезпечення зручності в навігації. Створення терас формує підпорні стіни, які пропонується засадити вертикальним озелененням.

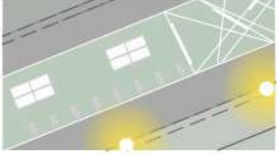

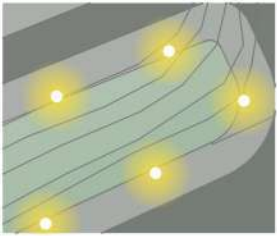
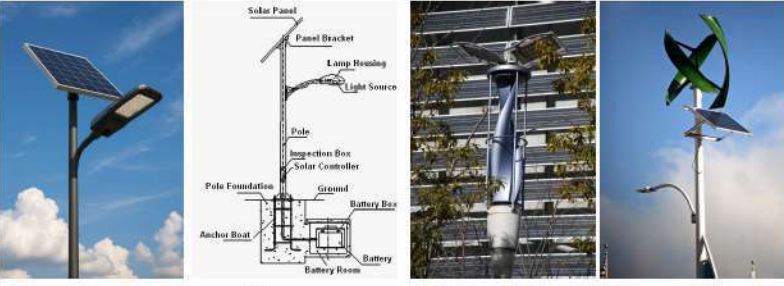
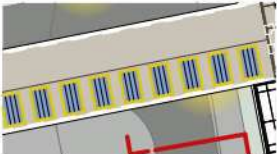

Генеральний план  
Енергоефективні рішення (арк 1)  
М 1:1000



Генеральний план  
Енергоефективні рішення (арк 2)  
М 1:1000



Поз.	Умовне позначення	Наймен.	Призначення, приклади
1		Сенсорний північний сад	<p>Сенсорний північний сад — це тіньовий сад на північному схилі або в умовах обмеженого сонячного освітлення, де мікроклімат прохолоди й вологості поєднано з посиленням чуттєвим сприйняттям простору. Добір тіньовитривалих рослин (злаків, папоротей, кущів, запашних трав), водних елементів і фактурних покриттів спрямований на створення ландшафту, який сприймається не лише візуально, а й через слух, дотик і запах.</p> 
2		Дощові сади	<p>Дощовий сад — це спеціально спроектована знижена зелена ділянка, яка приймає, затримує й поступово фільтрує дощову та талу воду з покрівель, доріжок і майданчиків, зменшуючи навантаження на зливову каналізацію. Добір вологолюбних та стійких до періодичного затоплення рослин (злаки, осоки, кущі, багаторічники) поєднується з шаром проникних ґрунтів, що сприяють інфільтрації та очищенню стоків. Таким чином дощовий сад одночасно працює як елемент природного водовідведення, локальний мікробіотоп і виразний ландшафтний акцент. Ландшафт створено таким чином, що дощові сади розташовуються в найнижчій його частині.</p> 
3		Лави для сидіння із сонячними панелями	
4		Дитячий майданчик із сонячними панелями	
5		Альтанки із сонячними панелями	

Поз.	Умовне позначення	Наймен.	Призначення, приклади
6		Енерговиробляючі тренажери	<p>Фітнес-прилади, у конструкцію яких інтегровані генератори та системи накопичення, що перетворюють механічну енергію рухів користувача на електричну. Отримана енергія може використовуватись для живлення освітлення, зарядки пристроїв або часткового забезпечення інженерних систем будівлі.</p> 
7		Світлові стовпи із сонячними панелями та вітровою генерацією	<p>Автономні опори освітлення, у конструкцію яких інтегровані фотоелектричні модулі та малі вітрогенератори для комбінованого виробництва електроенергії. Акумулятована енергія використовується для живлення LED-світильників, навігаційної або декоративної підсвітки. Також безперервно живлять звукову навігацію для людей з вадами зору.</p> 
8		Сонячні панелі на дахах будівель	<p>Враховуючи специфіку закладу, потрібно забезпечити всю будівлю автономним джерелом живлення для безупинної подачі електроенергії особливо для навігаційних засобів які її потребують. Сонячні панелі розташовуються на південній та західній стороні накриття мосту.</p> 

Міністерство культури України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ  
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ



**СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ №3**

**КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:  
“ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ”

Студентка: Єжова К. Д.  
Керівник розділу: Стоянович С. В.

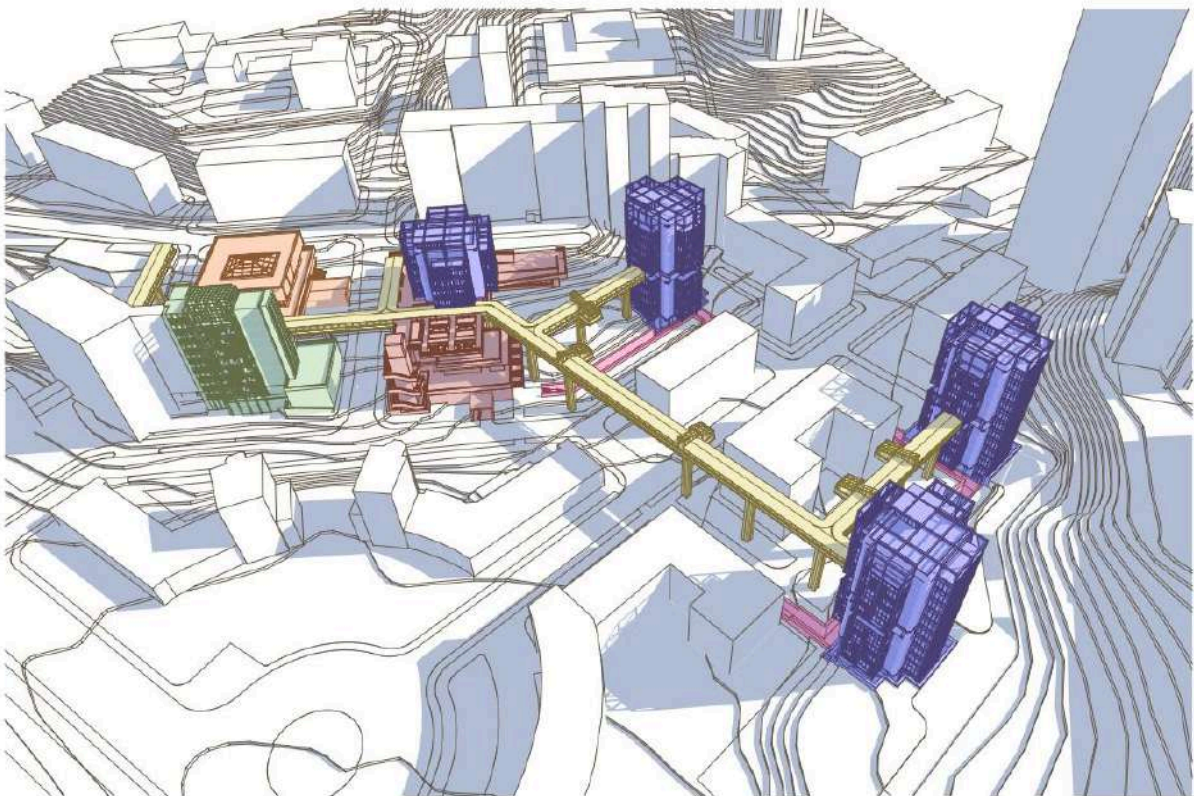
Київ-2026

Комплекс, розташований в Печерському районі м. Києва складається з будівель різного типу:

1. Житлові 13-ти поверхові будинки
2. Офісна 10-ти поверхова будівля
3. 4-х поверхова бібліотека
4. 5-ти поверховий інфраструктурний центр

За видом будівництва можна розділити комплекс на:

1. реконструкцію з добудовою (існуючі будівлі офісу та бібліотеки)
2. нове будівництво (житлові будинки, інфраструктурний центр, відкриті багатопрольотні конструкції)

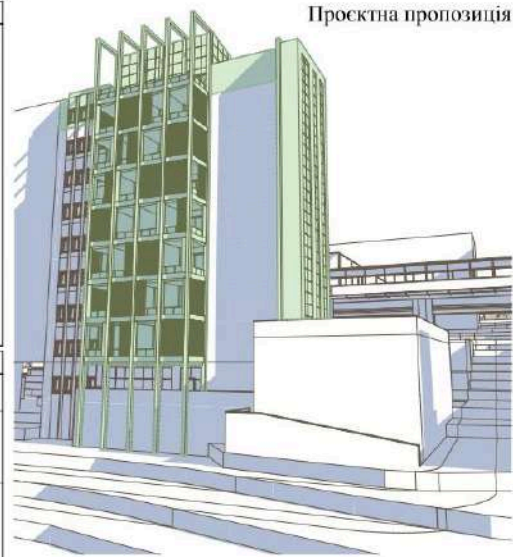
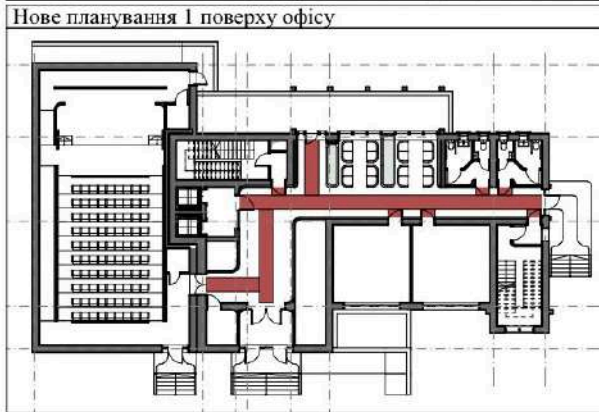


-  - будівля офісу (реконструкція)
-  - будівля офісу (реконструкція)
-  - інфраструктурний центр
-  - житлові будинки
-  - міст-парк
-  - відкритий підземний перехід

*рис. 1: Функціональна схема*

## Реконструкція офісної будівлі:

1. Комплексне інженерно-технічне обстеження: Перед початком будь-яких втручань у конструктивну схему будівлі проводиться детальний аналіз її фактичного технічного стану. Цей етап включає інструментальну перевірку міцності існуючої цегляної кладки, оцінку стану збірних міжповерхових перекриттів та геологічні вишукування ґрунтів основи. Головною метою обстеження є визначення залишкового резерву несучої здатності 9-ти поверхового остова для безпечного сприйняття додаткових навантажень від запланованої надбудови, а також виявлення прихованих дефектів чи деформацій, які потребують першочергового усунення до початку демонтажних робіт.
2. Для забезпечення безпечної евакуації людей з будівлі прийнято рішення про частковий демонтаж ряду внутрішніх несучих конструкцій. Для перерозподілу зусиль та збереження просторової жорсткості будівлі існуючі елементи посилюються металевими обоймами та розвантажувальними балками.
3. Проект реконструкції передбачає надбудову додаткового 10-го поверху. Збільшення вертикального навантаження на існуючу 9-ти поверхову цегляну споруду вимагає комплексного підсилення всієї конструктивної схеми:
  - Фундаменти: З метою підвищення несучої здатності основи передбачено влаштування буроін'єкційних паль, які передають додаткову вагу від надбудови на глибинні шари ґрунту, а також розширення подошви існуючих фундаментів залізобетонними "сорочками".
  - Оскільки основне навантаження припадає на нижні поверхи, цегляні стіни 1-3 ярусів підсилюються сталевими обоймами з кутників та металевих смуг. На вищих рівнях застосовується метод ін'єктування тріщин полімерцементними розчинами для відновлення цілісності кладки.
  - Для зменшення загального навантаження на фундаменти, огорожувальні конструкції 10-го поверху та покрівлі запроектовані з використанням легких матеріалів.
4. Для забезпечення довговічності реконструйованої будівлі передбачено повну термомодернізацію фасаду. Використання мінераловатного утеплювача захищає цегляну кладку від температурних коливань та вологи, зміщує точку роси назовні, та забезпечує належну звукоізоляцію.



- добудови
- демонтаж

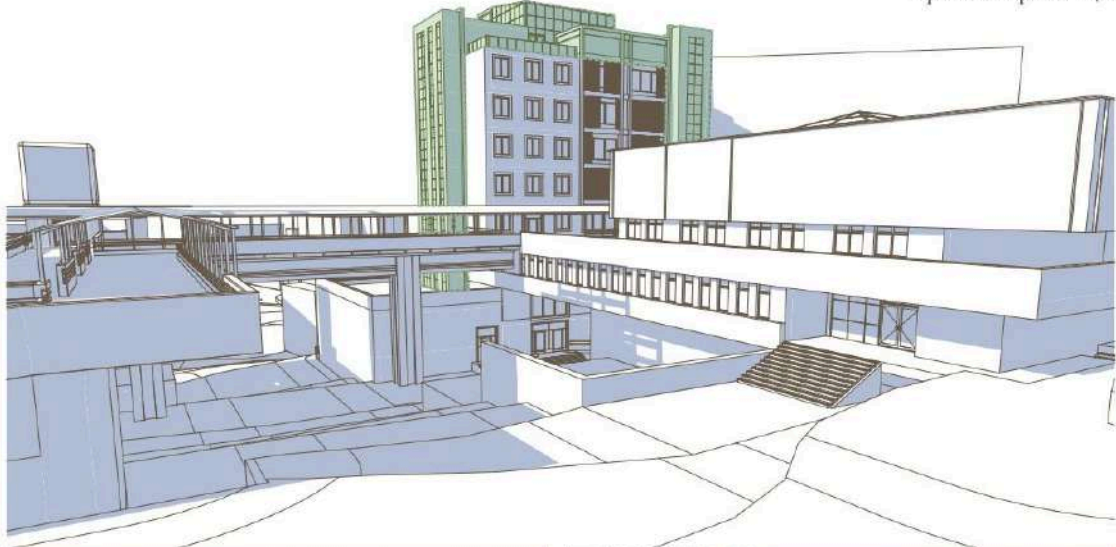
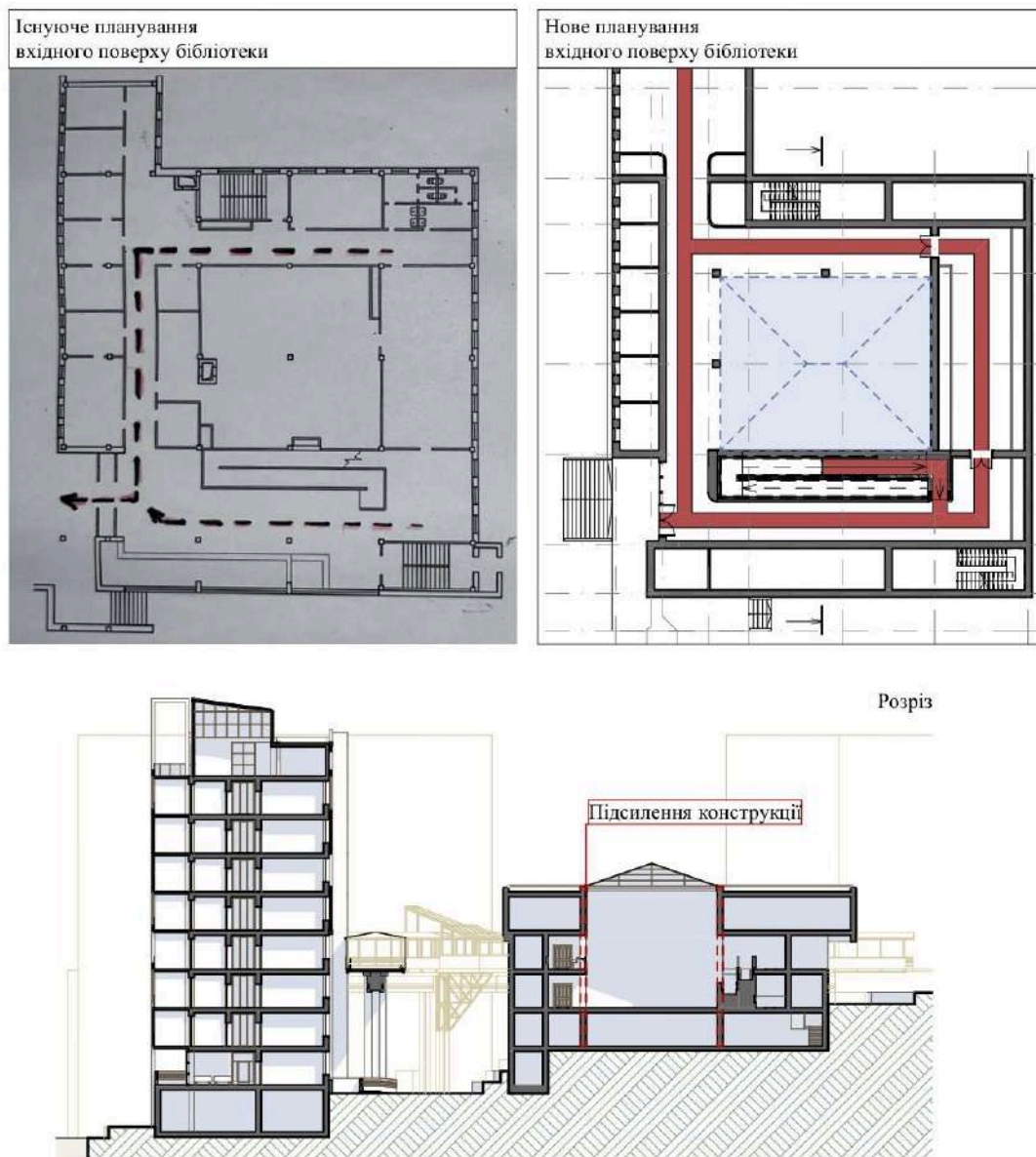


рис 2: Реконструкція офісної будівлі

## **Реконструкція будівлі бібліотеки:**

1. Оскільки існуюча 4-поверхова будівля бібліотеки від самого початку проектувалася з урахуванням потреб цільових користувачів, її об'ємно-планувальні рішення повністю відповідають чинним нормам безпечної евакуації. З огляду на це, об'єкт не потребує глобальної зміни несучої схеми, а основний комплекс робіт спрямований на модернізацію внутрішнього простору (капітальний ремонт) та оптимізацію режимів природного освітлення.
2. Головним архітектурним рішенням реконструкції бібліотеки є влаштування великогабаритного прямокутного світлового ліхтаря над читацьким залом. Це дозволить створити ефект відкритого атріуму, забезпечити глибоке проникнення денного світла та візуально розширити простір, що є критично важливим для комфортної роботи читачів.
3. Для реалізації цього архітектурного задуму проектом передбачено:
  - Демонтаж конструкцій: Розбирання ділянки міжповерхового перекриття для об'єднання простору у єдиний двосвітний читацький зал, а також синхронний демонтаж відповідної ділянки перекриття покриття.
  - Локалізація втручання: Усі демонтажні роботи та подальший монтаж світлового ліхтаря виконуються строго в межах одного прольоту існуючого каркасу будівлі.
4. Компенсаційне підсилення каркасу: Вилучення частини перекриттів у прольоті призводить до порушення цілісності горизонтального диска жорсткості. Для забезпечення геометричної незмінності та надійності будівлі в зоні атріуму виконується комплексне підсилення:
  - Підсилення колон: Вертикальні несучі елементи по периметру утвореного отвору беруться у сталеві обойми. Це компенсує збільшення їхньої розрахункової довжини через відсутність проміжного перекриття.
  - Обв'язувальний контур: По краях вирізу в рівні даху влаштовується жорстка металева або монолітна залізобетонна рама (обв'язка). Вона відновлює просторову жорсткість каркаса у даному прольоті та слугує опорною базою для рівномірного розподілу навантаження від конструкції зенітного ліхтаря (скління та металопрофілю).



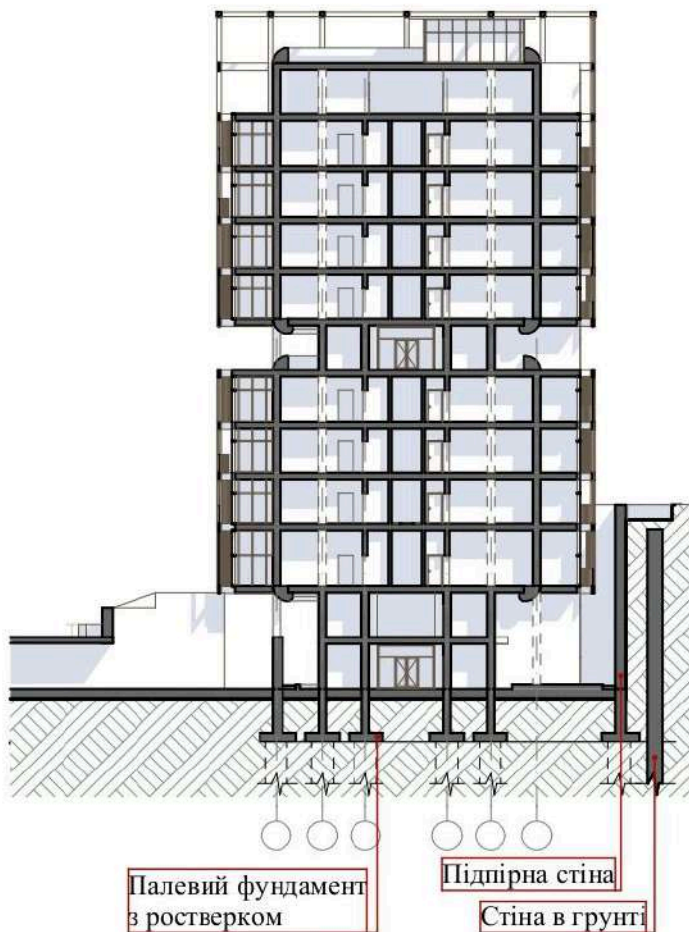
*рис 3: реконструкція будівлі бібліотеки*

### **Нове будівництво житлових будинків:**

1. Інженерна підготовка території: Враховуючи складний рельєф ділянки з перепадом висот до 15 метрів та розташування у зсувонебезпечному районі, передбачено комплекс заходів з інженерної підготовки. Він включає влаштування підпірних стін та огорожувальних конструкцій методом «стіна в ґрунті» для запобігання зсувним процесам та забезпечення стабільності схилів.
2. Фундаменти: Запроектовано палеві фундаменти з монолітним залізобетонним ростверком, що є оптимальним рішенням для даних інженерно-геологічних умов.

3. Несучий каркас: Будівлі вирішені в монолітному залізобетонному каркасі з прольотом від 2,90 м до 5,85 м між осями. Зовнішні огорожувальні конструкції виконуються з пінобетонних блоків у поєднанні з енергоефективними фасадними системами, що включають трикамерні склопакети.
4. Регулювання інсоляції: Для забезпечення контролю освітленості в приміщеннях передбачено влаштування додаткового сталевого каркаса на фасадах. Цей каркас утримує систему розсувних панелей із вбудованим механізмом просторового регулювання.

Розріз



План типового поверху

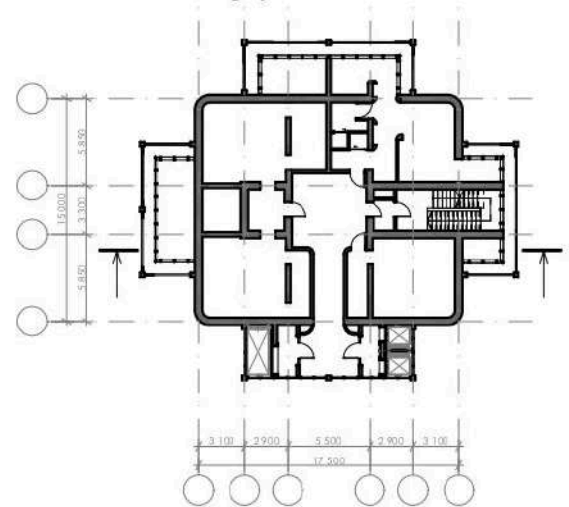


рис 4: план типового поверху житлового будинку, розріз

## Нове будівництво інфраструктурного центру:

1. Інженерна підготовка та фундаменти: Аналогічно до житлової групи, зведення інфраструктурного центру потребує влаштування підпірних стін та огорожень «стіна в ґрунті». Фундаменти виконуються палевими з монолітним ростверком.
2. Конструктивна схема: Несучою основою будівлі є монолітний залізобетонний каркас з прольотом між осями від 6,00 м до 11,00 м. Для забезпечення необхідної жорсткості перекриттів у місцях, де крок між колонами перевищує 6 метрів, передбачено використання системи допоміжних балок. Заповнення каркаса здійснюється піноблоками та світлопрозорими конструкціями з трикамерними склопакетами.
3. Підземний транзитний рівень: Інфраструктурний центр з'єднаний із житловими будинками за допомогою відкритого підземного переходу, який розташований на рівні входних груп будинків (на позначці -3,000 м від рівня прилеглої вулиці). Цей простір виконує комерційну функцію та слугує акустичним буфером, що зменшує вплив міського шуму на основні пішохідні шляхи. Конструктивне рішення переходу також включає влаштування підпірних стін, огороження «стіна в ґрунті» та надійної дренажної системи.

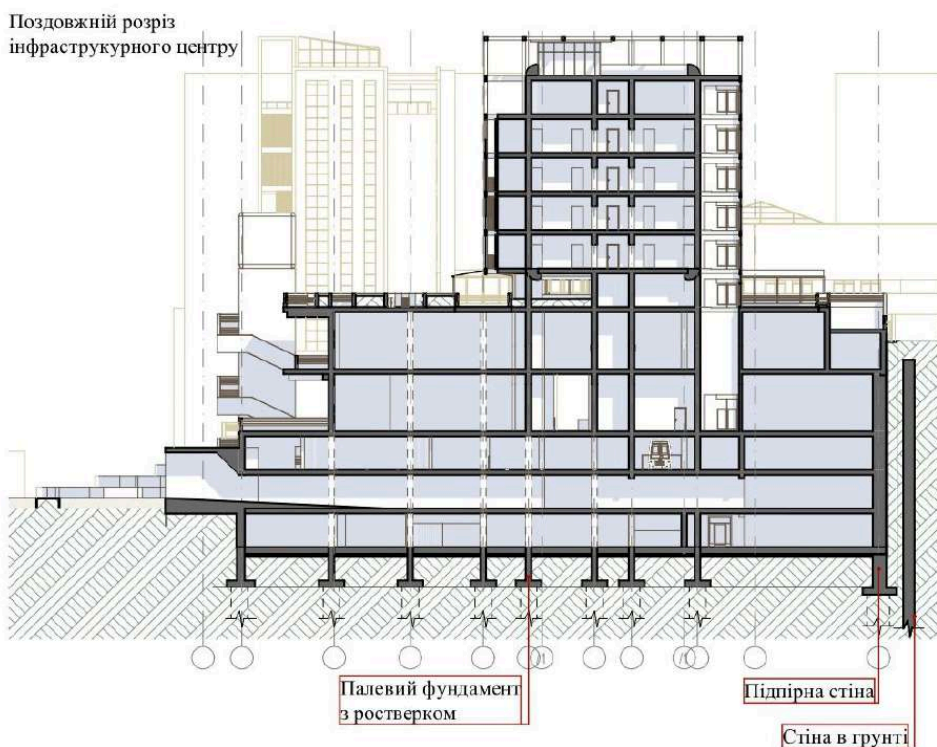


рис. 5: поздовжній розріз інфраструктурного центру

План в рівні вхідного поверху житлових будинків



*рис 6: план в рівні вхідного поверху житлових будинків (в рівні підземного переходу)*

### **Багатопрольотні споруди (міст-парк):**

Комплекс об'єднано єдиною комунікаційно-рекреаційною структурою - балковим пішохідним мостом (мостом-парком). Споруда має лінійну конфігурацію з плавними заокругленнями на змінах напрямку руху.

1. Конструкція прогонової будови: Загальна ширина мостового переходу становить 5 метрів. Несучою конструкцією перекриття виступає монолітна залізобетонна балка, що спирається на колони з кроком від 16,00 до 20,00 метрів. На ділянці, де умови унеможливають встановлення проміжних опор, запроектовано збільшений проліт довжиною 43 метри. На цій ділянці конструкція перекриття додатково підсилюється сталевую фермою.
2. Фундаменти опор: Колони мосту спираються на пальові фундаменти з ростверками, влаштування яких супроводжується зведенням підпірних стін та застосуванням методу «стіна в ґрунті».

3. Рекреаційні майданчики: Вздовж транзитного шляху мосту інтегровані консольні зони для відпочинку з габаритами 5×5 метрів. Їхня стійкість забезпечується системою металевих ферм-кронштейнів, які передають та перерозподіляють навантаження безпосередньо на колони мосту.
4. Конструктивна незалежність: Конструкція мосту є статично незалежною та спирається виключно на власні опори. У місцях примикання до будівель комплексу конструкція мосту відокремлена деформаційними швами.

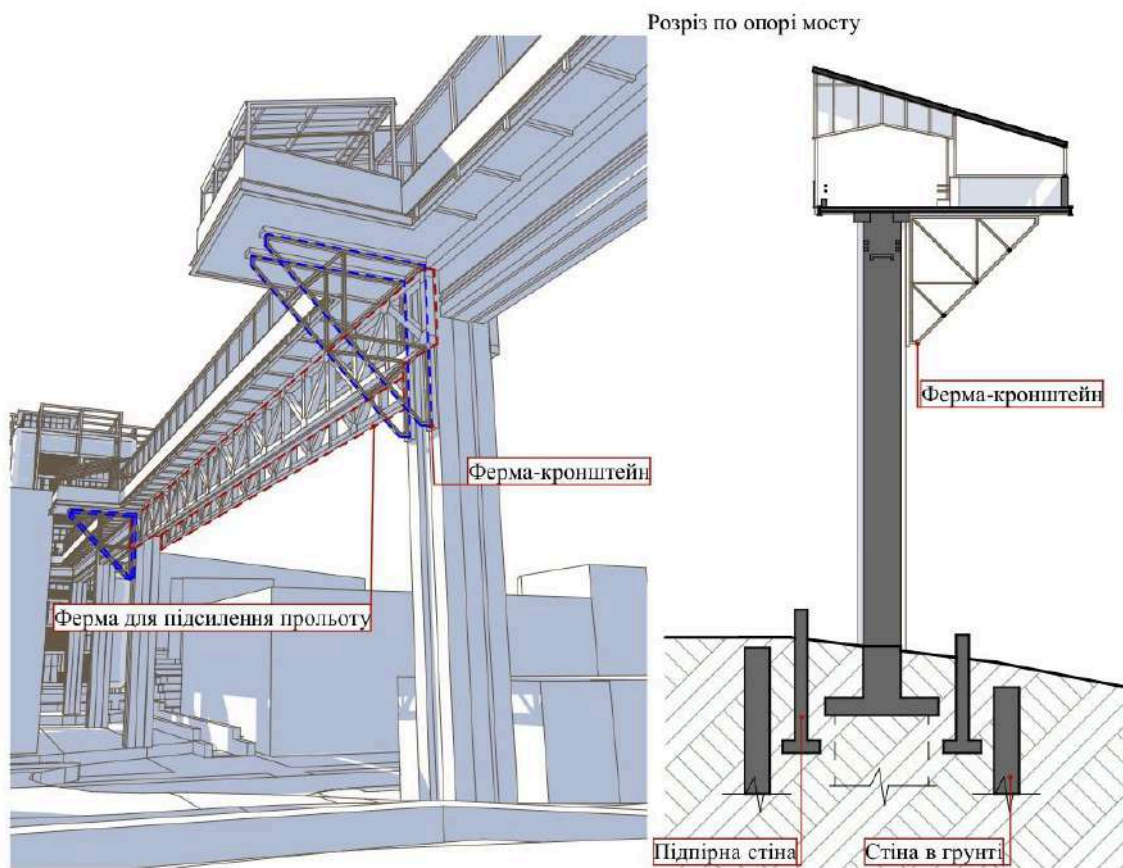


рис 7: 3д схема мосту, розріз по опорі мосту

Міністерство культури України

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ  
ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ  
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ



**СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ №4**

**ПІДБІР КОНСТРУКТИВНИХ ТА ОЗДОБЛЮВАНИХ МАТЕРІАЛІВ**

ТЕМА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ:  
“ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ОСІБ З ВАДАМИ ЗОРУ”

Студентка: Єжова К. Д.  
Керівник розділу: Роздорожнюк О. Я.

Київ-2026

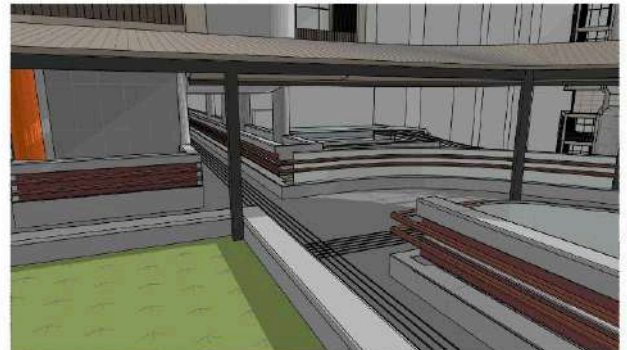
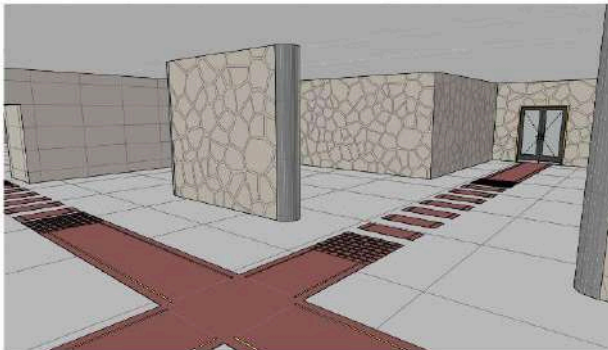
У даній роботі, в рамках магістерського дослідження, процес підбору будівельних та оздоблювальних матеріалів для комплексу УТОС перетворюється на ключовий інструмент створення безбар'єрного та інклюзивного середовища. На відміну від традиційного проектування, орієнтованого переважно на візуальне сприйняття, тут застосовано комплексний мультисенсорний підхід. Кожен обраний матеріал слугує не лише конструктивною чи естетичною одиницею, а є носієм тактильної, акустичної та термічної інформації, що дозволяє людям з повного або частковою втратою зору самостійно та безпечно орієнтуватися у просторі. Враховуючи специфіку ділянки, яка характеризується складним рельєфом, та розміщення більшості будівель комплексу переважно в тіні, особлива увага приділялася фізико-технічним характеристикам матеріалів. Ключовими критеріями вибору стали забезпечення термічного комфорту через використання матеріалів з низькою теплопровідністю та високою енергоефективністю для створення стабільного та комфортного мікроклімату, а також формування сприятливого акустичного клімату. Формування чіткого акустичного портрета приміщень та транзитних зон є критично важливим для ехолокації, що досягається застосуванням звукопоглинаючих та звуковідбиваючих поверхонь. Поряд з цим, важливим критерієм стала тактильна розрізненість, що передбачає створення системи контрастних текстур, які стабільно зчитуються як тростиною, так і через дотик рук, утворюючи інтуїтивну карту навігації по всьому комплексу.

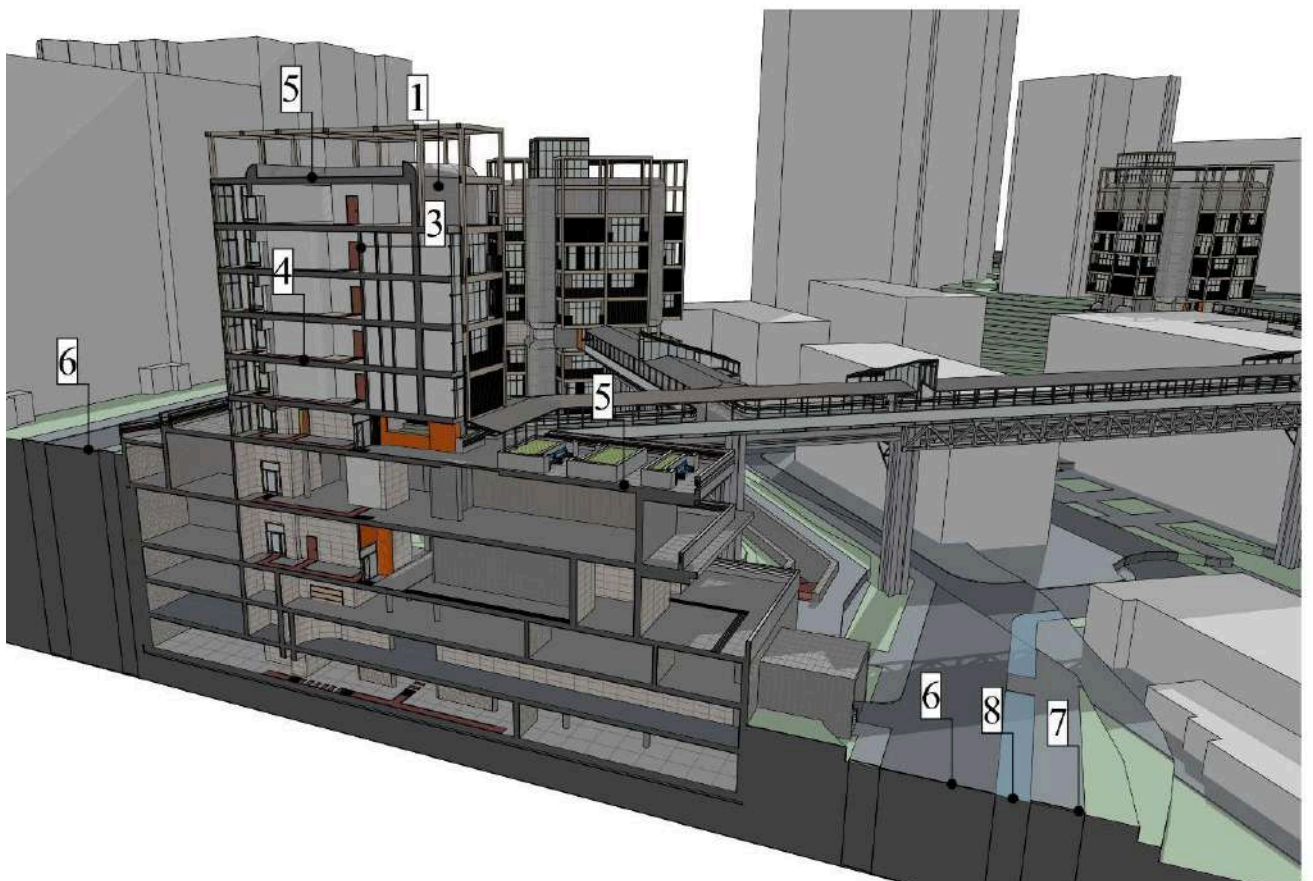
### **1. Оздоблювальні матеріали та навігація**

У контексті мультисенсорного підходу, матеріали відіграють роль невізуальних та візуальних орієнтирів. У комплексі застосовано наступні рішення:

- **Тактильні підлогові маршрути:** Для внутрішніх просторів замість стандартних накладних індикаторів використовується натуральний яскраво-червоний граніт, який монтується в один рівень з підлогою. На прямих безпечних відрізках застосовується гладкий, полірований граніт, що забезпечує легке ковзання тростини. У місцях поворотів і розгалужень використовується бучардована поверхня граніту для створення вібраційного резонансу. Перед зонами небезпеки вмонтовуються міцні гранітні плити з інтегрованими тактильними елементами з нержавіючої сталі.
- **Тактильні стіни та поручні:** Елементи загального користування та дверні полотна виконуються з текстурованої деревини (дуб, ясен) з матовим захисним покриттям. Дерево має низьку теплопровідність і сприймається як «теплий» та безпечний матеріал.

- **Елементи підвищеної уваги:** Ручки дверей евакуаційних виходів та кнопки монтуються з матованої нержавіючої сталі або анодованого алюмінію для забезпечення різкого температурного контрасту (відчуття холоду), що активізує увагу.
- **Рекреаційні зони та бібліотека:** Стіни зон відпочинку та читальних залів бібліотеки оздоблюються панелями з пресованого корка.
- **Акустичні матеріали:** У транзитних коридорах для мінімізації луни та створення «сенсорних пауз» стелі монтуються зі звукопоглинаючих перфорованих панелей.
- **Матеріали мосту та зовнішнього покриття:** На відкритих майданчиках, підходах до будівель та на пішохідному мосту-парку застосовується система зносостійких бетонних або полімерпіщаних тактильних плит.
- **Дощова річка біля доріг:** Враховуючи активний рельєф, у ландшафт інтегровано каскадну дощову річку. Русло річки вимощене колотим гранітом різної фракції. Завдяки цьому вода генерує стабільний низькочастотний «рожевий шум», який маскує гул транспортних магістралей і слугує безперервним навігаційним звуковим вектором.
- **Реконструкція офісу:** В якості реконструкції офісної будівлі додано оздоблювальні рішення, що включають вентиляований фасад ззовні та спеціальне акустичне оздоблення всередині будівлі.





1. Зовнішні стіни (Житлові будинки):

- + Фарба
- Штукатурка
- Гіпсокартон
- Піноблок
- Мінеральна вата
- Повітряний прошарок
- - Вентильований фасад (фіброцементні плити 2м x 2м “під бетон”) на підсиленому каркасі

2. Зовнішні стіни (Цокольні приміщення):

- + Фарба
- Штукатурка
- Гіпсокартон
- Піноблок
- Мінеральна вата
- Гідроізоляція
- Штукатурка
- - Натуральний камінь на цементно піщаному розчині з армуванням сіткою

3. Внутрішні стіни (Цокольні приміщення):

- Фарба
- Штукатурка
- Гіпсокартон
- Піноблок
- Гіпсокартон
- Штукатурка
- Фарба

4. Міжповерхове перекриття:

- Паркетна дошка/ граніт
- Вирівнююча цементно-піщана стяжка
- Екструдований пінополістирол
- З/б плита перекриття.
- Підвісна стеля з акустичними панелями.

5. Експлуатована покрівля:

- Граніт
- Цементно-піщана стяжка з ухилом
- Гідроізоляція
- Екструдований пінополістирол
- З/б плита перекриття.
- Пароізоляція
- Підвісна стеля з акустичними панелями.

6. Піріжок дорожнього покриття (Автомобільний проїзд):

- Щільний дрібнозернистий асфальтобетон
- Пористий крупнозернистий асфальтобетон
- Бітумна емульсія
- Щебенево-піщана суміш
- Геотекстиль
- Піщана подушка
- Ущільнений ґрунт.

7. Піріжок пішохідного покриття (Транзитні зони та тротуари):

- Гранітні плити (гладкі, бучардовані та з інтегрованими тактильними смугами — укладаються в єдиний рівень без перепадів висот)
- Цементно-піщана суміш
- Несуча основа з щебеню середньої фракції
- Геотекстиль
- Піщана подушка
- Ущільнений ґрунт.

8. Піріжок конструкції дощової річки (вздовж доріг та рельєфу):

- Колотий граніт різної фракції
- Захисний шар геотекстилю
- Гідроізоляційна EPDM-мембрана
- Геотекстиль
- Бетонна підготовка
- Піщана подушка
- Ущільнений ґрунт.