

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Факультет дизайну
Кафедра дизайну інтер'єру і меблів

УДК747:725.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

**Розробка дизайн-проекту інтер'єру багатофункціонального підземного
простору**

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 022 Дизайн

Освітня програма Дизайн середовища

Виконала: студентка групи МгДс 1-24

Устенко А.К.

Науковий керівник д-р. філ.

Агліуллін Р. М.

Рецензент к. мист., доц. Косенко Д.Ю.

Київ 2025

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ДИЗАЙНУ

Факультет дизайну
Кафедра дизайну інтер'єру і меблів
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 022 Дизайн
Освітня програма Дизайн середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ДІМ

к. мист. Данило КОСЕНКО

“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Устенко Анастасії Костянтинівні

1. Тема кваліфікаційної роботи Розробка дизайн-проекту інтер'єру багатофункціонального підземного простору.

Науковий керівник роботи Агліуллін Руслан Марселєвич , д-р. філ.
затверджені наказом КНУТД від «16» вересня 2025 року №209-уч.

2. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: наукові публікації та джерела за темою та дослідження дизайн-проектування інтер'єру багатофункціонального підземного простору.

3. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ, Розділ 1. Теоретичні та науково-методичні засади дизайну підземних транспортних просторів (станцій метрополітену), Розділ 2. Основні принципи та сучасні тенденції формування інтер'єру багатофункціональних станцій метро, Розділ 3. Дизайн-проект станції метрополітену: концептуальні та практичні аспекти, Загальні висновки, Список використаних джерел, Додатки

4. Дата видачі завдання серпень 2025

5. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Теоретичні та науково-методичні засади дизайну підземних транспортних просторів (станцій метрополітену)			
2. Основні принципи та сучасні тенденції формування інтер'єру багатофункціональних станцій метро			
3. Дизайн-проект станції метрополітену: концептуальні та практичні аспекти			

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів	Примітка про виконання
1	Вступ	вересень 2025	
2	Розділ 1. Теоретичні та науково-методичні засади дизайну підземних транспортних просторів (станцій метрополітену)	жовтень 2025	
3	Розділ 2. Основні принципи та сучасні тенденції формування інтер'єру багатофункціональних станцій метро	жовтень 2025	
4	Розділ 3. Дизайн-проект станції метрополітену: концептуальні та практичні аспекти	листопад 2025	
6	Загальні висновки	листопад 2025	
7	Оформлення кваліфікаційної роботи (чистовий варіант)	5 грудня 2025	
8	Подача кваліфікаційної роботи науковому керівнику для відгуку(за 12 днів до захисту)	5 грудня 2025	
	Подача кваліфікаційної роботи для рецензування (за 10 днів до захисту)	10 грудня 2025	
0	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність текстових співпадінь та помилок (за 10 днів до захисту)	10 грудня 2025	
1	Подання кваліфікаційної роботи на затвердження завідувачу кафедри (за 3 днів до захисту)	12 грудня 2025	

З завданням ознайомлений:

Студентка _____

Анастасія УСТЕНКО

Науковий керівник _____

Руслан АГЛІУЛЛІН

АНОТАЦІЯ

Устенко А.К. Розробка дизайн-проекту інтер'єру багатофункціонального підземного простору. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 022 Дизайн – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2025 рік.

Кваліфікаційна робота присвячена комплексному дослідженню принципів та методів формування інтер'єру багатофункціонального підземного простору на прикладі станції метрополітену, як складного міського об'єкта, що поєднує транспортні, соціальні, культурні та захисні функції. У роботі детально проаналізовано сучасні тенденції розвитку підземних просторів у контексті глобальної урбанізації, інтенсифікації транспортних потоків, зростання вимог до безпеки, інклюзивності та комфортності міського середовища.

Метою дослідження є обґрунтування архітектурно-дизайнерських, функціонально-планувальних та художньо-естетичних рішень формування інтер'єру підземного простору як багатофункціонального середовища, здатного адаптуватися до змінних умов експлуатації у мирний час та період надзвичайних ситуацій. У роботі визначено принципи функціонального зонування підземного простору, зокрема організацію пасажирських зон, вестибюлів, пересадкових вузлів, зон очікування, приміщень сервісного призначення та допоміжних просторів, що забезпечують ефективну логістику потоків і комфорт користувачів. Особлива увага приділяється формуванню комфортного, психологічно безпечного й естетично організованого середовища.

У межах дослідження узагальнено теоретичні засади проєктування підземних транспортних споруд, простежено основні історичні етапи розвитку метрополітенів і трансформацію їхнього архітектурно-дизайнерського образу. Розглянуто питання використання довговічних та адаптованих до специфічних умов підземного середовища матеріалів, впровадження інноваційних конструктивних рішень і застосування екологічних принципів дизайну. Також

враховано нормативно-правові, технічні та безпекові вимоги до проєктування станцій метрополітену й опрацьовано сучасний вітчизняний та міжнародний досвід створення інтер'єрів підземних просторів. Окрему увагу приділено принципам універсального дизайну, інтеграції інноваційних технологій, застосуванню навігаційних систем та інтелектуальних інженерних рішень. Колористичне вирішення інтер'єру досліджується як засіб впливу на емоційний стан користувачів та сприйняття простору, з урахуванням принципів психології кольору та ідентичності міського середовища.

Проєктна частина роботи ґрунтується на аналізі конкретного об'єкта та включає розробку концептуальної дизайн-пропозиції щодо реконструкції інтер'єру станції метрополітену з урахуванням просторового зонування, сценаріїв руху пасажирів, ергономіки, освітлення та колористичного вирішення. Запропоновані рішення спрямовані на створення безпечного, комфортного та психологічно врівноваженого середовища, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та гуманізації міського простору.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання результатів дослідження під час проєктування нових та модернізації існуючих станцій метрополітену, а також інших підземних громадських просторів з урахуванням умов воєнних та післявоєнних викликів, безпеки, функціональності та естетики.

Ключові слова: *підземний простір, метрополітен, дизайн інтер'єру, багатофункціональність, інноваційні технології, міське середовище, універсальний дизайн, безпека, сталий розвиток.*

SUMMARY

Ustenko A.K. Development of a design project for the interior of a multifunctional underground space. – Manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 022 Design - Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2025.

The qualification work is devoted to a comprehensive study of the principles and methods of forming the interior of a multifunctional underground space using the example of a metro station as a complex urban facility that combines transport, social, cultural and protective functions. The work analyzes in detail modern trends in the development of underground spaces in the context of global urbanization, intensification of transport flows, increasing requirements for safety, inclusiveness and comfort of the urban environment.

The purpose of the study is to substantiate architectural and design, functional and planning and artistic and aesthetic solutions for forming the interior of an underground space as a multifunctional environment capable of adapting to changing operating conditions in peacetime and during emergencies. The paper defines the principles of functional zoning of underground space, in particular the organization of passenger areas, lobbies, transfer nodes, waiting areas, service areas and auxiliary spaces, which ensure effective logistics of flows and user comfort. Particular attention is paid to the formation of a comfortable, psychologically safe and aesthetically organized environment.

The study summarizes the theoretical principles of designing underground transport structures, traces the main historical stages of the development of metros and the transformation of their architectural and design image. The issues of using durable and adapted to the specific conditions of the underground environment materials, the implementation of innovative design solutions and the application of ecological design principles are considered. The regulatory, technical and safety requirements for the design of metro stations are also taken into account and modern domestic and international experience in creating interiors of underground spaces is studied. Special

attention is paid to the principles of universal design, integration of innovative technologies, the use of navigation systems and intelligent engineering solutions. The color solution of the interior is studied as a means of influencing the emotional state of users and the perception of space, taking into account the principles of color psychology and the identity of the urban environment.

The design part of the work is based on the analysis of a specific object and includes the development of a conceptual design proposal for the reconstruction of the interior of a metro station, taking into account spatial zoning, passenger traffic scenarios, ergonomics, lighting and color solution. The proposed solutions are aimed at creating a safe, comfortable and psychologically balanced environment that meets the modern requirements of sustainable development and humanization of urban space.

The practical significance of the work lies in the possibility of using the results of the study when designing new and modernizing existing metro stations, as well as other underground public spaces, taking into account the conditions of war and post-war challenges, safety, functionality and aesthetics.

Keywords: *underground space, metro, interior design, multifunctionality, innovative technologies, urban environment, universal design, safety, sustainable development.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДИЗАЙНУ ПІДЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПРОСТОРІВ (СТАНЦІЙ МЕТРОПОЛІТЕНУ)	17
1.1. Поняття багатофункціонального підземного простору та його роль у сучасному міському середовищі.....	17
1.2. Історичні етапи розвитку метрополітенів та еволюція їх архітектурно-дизайнерських рішень.....	21
1.3. Огляд науково-теоретичних досліджень у сфері проектування інтер'єрів підземних транспортних споруд.....	24
1.4. Нормативно-правові, технічні та безпекові вимоги до проектування станцій метро	26
1.5. Сучасний світовий та український досвід проектування підземних станцій: типологія, тенденції, практики	28
Висновки до розділу 1	43
РОЗДІЛ 2 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ІНТЕР'ЄРУ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНЦІЙ МЕТРО.....	46
2.1. Передумови формування дизайну підземних транспортних просторів: соціальні, технологічні, урбаністичні чинники. Безбар'єрність та принципи універсального дизайну.	46
2.2. Аналіз просторово-функціональної структури сучасної станції метро: потоки, сценарії руху, логістика та модульність.	48
2.3. Інноваційні матеріали та техніко-конструктивні рішення в оформленні підземних просторів (адаптовані до умов підземного середовища). Меблеві, інженерні та технологічні елементи оснащення (лави, турнікети, інформаційні модулі, освітлення).....	51

2.4. Впровадження новітніх технологій, інтелектуальних систем. Інтерактивні, навігаційні та мультимедійні технології в інтер'єрі метро.....	54
2.5. Архітектурно-дизайнерські, художньо-образні та колористичні концепції у формуванні візуальної частини (ідентичності) станції метро.	59
Висновки до розділу 2	61
РОЗДІЛ 3 ДИЗАЙН-ПРОЄКТ СТАНЦІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ.....	63
3.1. Характеристика обраного об'єкту дизайн-проєктування	66
3.2. Аналіз вихідних даних об'єкта	72
3.3. Аналіз потреб та вимог користувачів (цільової аудиторії) об'єкта дизайну	77
3.4. Визначення технічного завдання на проєктування	81
3.5. Опис та обґрунтування функціонально-планувальних рішень та зонування приміщень.....	85
3.4. Проєктна пропозиція дизайну станції метрополітену.....	91
Висновки до розділу 3	96
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	102
ДОДАТКИ.....	110

ВСТУП

У сучасних умовах динамічного розвитку міст дизайн інтер'єру перестає виконувати виключно декоративну функцію та дедалі більше сприймається як інструмент формування якості життя людини в міському середовищі. Особливої актуальності набуває проєктування підземних просторів, які все активніше залучаються до соціальної, культурної та комунікативної структури міста. Метрополітен на сьогодні розглядається не лише як елемент транспортної інфраструктури, а як складне урбаністичне явище, де поєднуються функції переміщення, перебування, орієнтації та психологічного захисту людини в середовищі інтенсивних потоків і постійної мобільності.

Підземні простори сучасних міст поступово трансформуються у багатофункціональні середовища, здатні забезпечувати не лише транзит, а й комфортне перебування, соціальну взаємодію [1], укриття в кризових умовах, публічні та сервісні функції. В умовах урбанізаційного перенасичення, нестачі поверхневих територій та загострення безпекових викликів підземний простір стає важливим ресурсом розвитку міської інфраструктури [2], [3]. Відповідно, зростає потреба у формуванні нової концепції дизайну інтер'єрів станцій метро як середовища, орієнтованого не лише на ефективність, а й на людину, її емоційний стан, потреби, безпеку та ідентичність.

Актуальність теми обумовлена необхідністю комплексного переосмислення інтер'єру станцій метрополітену в умовах сучасних соціальних, технологічних та безпекових викликів. Воєнні події в Україні наочно продемонстрували, що метрополітен виконує функції значно ширші, ніж передбачалося первинним проєктуванням: він став укриттям, простором тривалого перебування, соціальної консолідації та психологічного захисту населення. Така трансформація ролі підземних просторів зумовлює потребу у впровадженні нових дизайнерських підходів, які поєднують ергономіку, емоційну комфортність, навігаційну зрозумілість, адаптивність середовища та естетичну виразність [4].

Зростаюче навантаження на транспортну інфраструктуру мегаполісів, ускладнення пасажирських потоків, інтенсифікація транзитних зон вимагають не лише технічних рішень, а й професійного дизайн-мислення, яке здатне формувати інтуїтивно зрозумілі простори, зручну логіку руху та візуально комфортне середовище. Саме дизайн інтер'єру відіграє важливу роль у формуванні психологічної стабільності пасажирів, зниженні тривожності в складних просторових середовищах і створенні відчуття безпеки у підземному просторі [5].

Мета дослідження - є розробка концептуального дизайн-проєкту інтер'єру багатофункціонального підземного простору станції метрополітену, а також обґрунтування архітектурно-дизайнерських, функціонально-планувальних і художньо-естетичних рішень з урахуванням сучасних вимог до безпеки, доступності, технологічності та сталого розвитку.

Основні завдання дослідження включають в себе:

- дослідити теоретичні засади формування підземних транспортних і громадських просторів у структурі сучасного міста, визначити їхню роль та функціональне значення;
- проаналізувати еволюцію архітектурно-дизайнерських рішень метрополітену в історичному контексті, виявити закономірності розвитку та трансформації інтер'єрів станцій метро;
- дослідити вітчизняний і закордонний досвід реалізованих станцій метрополітену, встановити ефективні прийоми формування інтер'єру та систематизувати сучасні підходи у проєктуванні;
- визначити сучасні тенденції формування інтер'єрів станцій метрополітену з урахуванням соціальних, технологічних, естетичних та безпекових чинників;
- охарактеризувати нормативно-правові, технічні та безпекові вимоги до проєктування підземних споруд, з урахуванням потреб інклюзивного середовища та умов надзвичайних ситуацій;

- визначити основні вимоги до інтер'єру станцій метро та особливості функціональної організації підземних просторів;
- виявити оптимальні принципи функціонального зонування з урахуванням пасажиропотоків, логістики руху, безпеки та комфортності користувачів;
- підібрати відповідні матеріали для внутрішнього оздоблення інтер'єру, обрати необхідне меблювання та обладнання з урахуванням специфіки підземного середовища;
- сформулювати вимоги до освітлення, колористичних рішень та навігаційних систем з метою забезпечення орієнтації, безпеки та психологічного комфорту користувачів;
- забезпечити інклюзивність підземного простору відповідно до принципів універсального дизайну;
- розробити концепцію дизайн-проекту інтер'єру багатофункціональної станції метрополітену;
- визначити стильову та художньо-композиційну модель простору;
- розробити план інженерного оснащення інтер'єру, включаючи системи освітлення, вентиляції, безпеки та інженерні комунікації;
- запропонувати дизайнерські рішення, спрямовані на створення безпечного, комфортного та адаптивного середовища;
- запропонувати інноваційні та адаптивні рішення для підвищення функціональності та стійкості підземного простору до змінних умов експлуатації.

Об'єктом дослідження є станція метрополітену як багатофункціональний підземний простір у структурі сучасного міста.

Предметом дослідження є архітектурно-дизайнерські рішення інтер'єру підземного простору, що формують його функціональні, художні, світлові, колористичні та навігаційні характеристики.

Для досягнення поставленої мети та успішної реалізації дизайн-проєкту інтер'єру багатофункціонального підземного простору застосовано комплекс загальнонаукових, аналітичних і проєктних **методів дослідження**:

1. Аналіз наукових джерел, фахової літератури та електронних ресурсів з тематики підземних транспортних споруд дозволив систематизувати сучасні підходи до проєктування інтер'єрів метрополітену, виявити актуальні тенденції формування дизайну та визначити пріоритетні напрямки розвитку підземних просторів у сучасних містах.

2. Огляд і порівняльний аналіз вітчизняного та міжнародного досвіду проєктування станцій метрополітену, реалізованих проєктів та концептуальних рішень у сфері дизайну підземних просторів сприяв формуванню узагальненого уявлення про ефективні художні, конструктивні та функціональні рішення.

3. Дослідження потреб користувачів підземних громадських просторів дозволило врахувати особливості сприйняття середовища пасажирями, сформулювати вимоги до ергономіки, навігаційної зрозумілості та психологічного комфорту в умовах інтенсивного пасажиропотоку.

4. Аналіз нормативно-правових документів, будівельних норм і вимог безпеки забезпечив відповідність проєктних рішень чинному законодавству та стандартам експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури, особливо в умовах надзвичайних ситуацій та підвищеного навантаження на об'єкти метрополітену.

5. Функціонально-планувальний аналіз дозволив визначити оптимальну просторову структуру станції, раціонально організувати пасажиропотоки, зони очікування, пересадкові вузли та сервісні приміщення з урахуванням логістики руху користувачів.

6. Композиційно-художній аналіз застосовано для формування стилістичної концепції інтер'єру, розробки образного вирішення простору, підбору матеріалів, кольорової палітри та освітлення.

7. Колористичний та світлотехнічний аналіз використано для створення сприятливого візуального середовища, мінімізації психологічної напруги та покращення орієнтації в підземному просторі.

8. Використання комп'ютерних програм для створення візуалізацій, планувальних схем та образних концепцій (Revit, 3ds Max, SketchUp, Photoshop та ін.) забезпечило створення реалістичних моделей інтер'єру та комплексну перевірку дизайнерських рішень на етапі проектування.

9. Застосування зазначених методів дозволить комплексно розкрити тему дослідження, розробити обґрунтований дизайн-проект та сформулювати ефективні рішення, орієнтовані на комфорт, безпеку та адаптивність середовища.

Інформаційна база дослідження

Інформаційну основу дослідження становлять наукові публікації у сфері дизайну середовища, нормативна документація, результати попередніх досліджень, матеріали переддипломної практики, а також міжнародні приклади успішно реалізованих проектів.

Наукова новизна даної кваліфікаційної роботи полягає у комплексному переосмисленні підземного простору станції метрополітену як багатофункціонального середовища, здатного виконувати одночасно транспортні, соціальні, психологічні та безпекові функції. У роботі запропоновано інтегрований підхід до дизайн-проектування інтер'єру, який поєднує принципи універсального дизайну, психологічного комфорту, сталого розвитку та адаптивності середовища до кризових умов.

Уперше в межах дизайнерського дослідження здійснено систематизацію функцій станції метрополітену в умовах воєнного стану з позицій інтер'єрного середовища та виділено нову типологічну модель підземного простору як середовища багаторівневої взаємодії людини й архітектурного простору. Окреслено взаємозалежність між просторовою організацією, візуальними акцентами, кольоровими рішеннями та емоційним станом користувача у підземному середовищі.

Новизна також полягає в обґрунтуванні застосування дизайн-інструментів як елементів безпекової архітектури, зокрема використання світла, кольору, матеріалів, навігації та сценаріїв руху як чинників психологічної стабілізації людини в підземному просторі. Запропоновані підходи розглядають інтер'єр не лише як естетичну оболонку, а як активний компонент системи безпеки та просторової комунікації.

Науковим внеском є розширення уявлення про функціональну структуру станції метрополітену шляхом включення до дизайнерської концепції елементів кризової адаптивності: трансформаційних зон, гнучких сценаріїв використання простору та багаторівневої організації середовища.

Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає у можливості застосування результатів дослідження в реальній проєктній діяльності при розробці дизайн-концепцій нових та реконструкції існуючих станцій метрополітену, а також інших підземних громадських просторів (переходів, укриттів, дистрибуційних вузлів, пересадкових зон).

Запропоновані в роботі принципи функціонального зонування, організації пасажиропотоків, освітлення, навігації та колористичних рішень можуть бути використані в практиці дизайнерів інтер'єру, архітекторів, містобудівників та фахівців з урбаністики при створенні комфортного, безпечного та інтуїтивно зрозумілого міського середовища.

Матеріали дослідження можуть застосовуватися у процесі професійної діяльності проєктних організацій, при підготовці концепцій модернізації транспортної інфраструктури, а також у навчальному процесі для студентів спеціальності 022 Дизайн як приклад комплексного підходу до проєктування середовищ особливої складності.

Розроблена концепція дизайн-проєкту може слугувати методичною основою для подальших наукових досліджень, дипломних та магістерських робіт, пов'язаних із тематикою міського середовища, безпеки, психології простору та адаптивної архітектури.

Апробація результатів

Участь у конкурсі SPRING DESIGN FEST (International Competition of Qualification, Scientific, Didactic Works and Creative Competitions in the specialty 022 "Design"), розроблено проєкт на тему «Дизайн-проєкт інтер'єру флористичного магазину», взято третє місце. Участь у конкурсі INSPIRELI AWARDS, розроблено проєкт замку, взято третє місце. Участь у Міжнародній конференції «Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості», Київ 18 листопада 2025.

Публікації: Для конференції було надруковано статтю: «Інноваційні підходи до дизайну підземних громадських просторів у контексті воєнних викликів: проєктування інтер'єру сучасної станції метро». Обсяг опублікованої стаття 7 сторінок.

Структура та обсяг роботи

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (65 найменувань) та додатків. Загальний обсяг магістерської становить 80 сторінок комп'ютерного тексту (без титульних листів, змісту, без додатків, рисунків, діаграм та таблиць). Додатків 5, рисунків 45, таблиць 5.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДИЗАЙНУ ПІДЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПРОСТОРІВ (СТАНЦІЙ МЕТРОПОЛІТЕНУ)

1.1. Поняття багатофункціонального підземного простору та його роль у сучасному міському середовищі

У процесі трансформації сучасних міст дедалі більшого значення набуває ефективне використання підземного простору як повноцінного ресурсу розвитку урбаністичного середовища [6]. Традиційно підземні споруди розглядалися виключно в утилітарному контексті — як інфраструктурні об'єкти для розміщення транспортних шляхів, інженерних комунікацій, сховищ та допоміжних приміщень. Проте зростання щільності забудови, дефіцит вільних територій у центральних районах міст і ускладнення транспортної інфраструктури зумовили перехід до якісно нового етапу освоєння підземного простору — як активного елемента міського життя [7].

Багатофункціональний підземний простір можна визначити як спеціально організоване середовище нижче рівня земної поверхні, яке поєднує в собі кілька функціональних призначень — транспортне, комерційне, соціальне, культурне, рекреаційне та захисне. Такий простір не лише забезпечує переміщення людей, а й формує нові сценарії перебування, комунікації та взаємодії у межах міського середовища [8]. У сучасній практиці станції метрополітену, підземні торгові галереї, пересадкові вузли, громадські укриття та підземні переходи перестають бути ізольованими функціональними вузлами й інтегруються в загальну систему міського життя [9].

Формування багатофункціональних підземних просторів пов'язане з концепцією вертикального розвитку міста, де функції міського середовища розподіляються не лише в горизонтальній площині, а й у вертикальній структурі [10]. Підземний простір у такому випадку не виступає альтернативою

поверхневому, а розглядається як органічне доповнення, що розширює можливості міської інфраструктури. Такий підхід дозволяє раціональніше використовувати територію, розвантажувати наземні транспортні потоки та формувати нові громадські простори.

Особливого значення підземні простори набувають у контексті забезпечення безпеки та стійкості міст до надзвичайних ситуацій (див.табл.1.1.1). У воєнних умовах, а також за наявності ризиків техногенного або природного характеру, підземні споруди набувають ролі укриття населення, медичних пунктів, центрів координації та гуманітарної підтримки [11]. Відповідно, змінюється і підхід до проектування таких середовищ: вони повинні враховувати не лише транспортну та комерційну функції, а й вимоги до тривалого перебування людей, психологічного комфорту, енергоефективності й санітарно-гігієнічних умов.

Таблиця 1.1.1

Порівняльна таблиця

Критерій / Функціональні вимоги	Мирний час	Воєнний час
Основне призначення	Транспортна функція: перевезення пасажирів, забезпечення швидкого та комфортного переміщення.	Укриття населення, збереження життя людей, забезпечення безпеки під час обстрілів, повітряних тривог та надзвичайних ситуацій.
Доступність та режим роботи	Чіткий графік роботи, визначені години відкриття/закриття.	Робота у режимі 24/7 під час загрози; пропуск людей незалежно від графіка руху поїздів.
Пропускна спроможність	Орієнтація на планові пасажиропотоки у години пік.	Здатність прийняти значно більшу кількість людей для укриття; можливість довготривалого перебування великої кількості людей.
Інженерні системи	Стандартні системи вентиляції, освітлення, електропостачання.	Посилені системи фільтрації повітря, автономне електроживлення, аварійне освітлення, резервні системи водопостачання та каналізації.
Безпека	Система відеоспостереження, контролю доступу, чергування персоналу.	Додаткові заходи цивільного захисту: укріплені перегородки, герметизація входів, захист від ударної хвилі та уламків.

Продовження таблиці 1.1.1

Інформаційне забезпечення	Інформаційні табло, оголошення щодо руху поїздів.	Системи оповіщення про повітряну тривогу, інструкції поведінки в укритті, координація евакуації.
Умови перебування людей	Короткотривале перебування — до 1–2 годин.	Можливість перебування від декількох годин до доби: місця для сидіння/лежання, санітарні зони, питна вода.
Організація руху поїздів	Регулярний рух у відповідності до графіка.	Рух може бути частково або повністю зупиненим; платформи використовуються як укриття.
Персонал	Стандартний штат: машиністи, чергові по станціях, технічний персонал.	Посилений черговий персонал, співпраця з ДСНС, медиками, військовими або поліцією.
Доступ для спецслужб	За потреби, але не постійно.	Постійна готовність прийняти підрозділи ДСНС, швидку допомогу, військові формування.
Логістика та забезпечення	Орієнтація на обслуговування інфраструктури метро.	Постачання води, медикаментів, можливість організації пунктів першої допомоги та тимчасового проживання.
Поведінка пасажирів	Звичайне користування транспортом.	Дотримання правил перебування в укритті, обмеження пересування, дотримання інструкцій персоналу.

Із дизайнерської точки зору підземний простір є складним середовищем, що характеризується обмеженим доступом природного світла, замкненістю, високим рівнем шуму та щільністю пасажирських потоків. Це висуває підвищені вимоги до просторової організації, навігації, освітлення та кольорової палітри.

Умови тривалого перебування людей у замкнених підземних просторах актуалізують питання ергономіки та психологічного комфорту [12]. Дослідження психологічного стану користувачів (умовні опитування) свідчать, що перебування в темних, тісних та акустично невпорядкованих середовищах здатне підвищувати рівень тривожності у 1,5–2 рази (рис.1.1.1, [13]). З метою зниження психоемоційного напруження необхідним є використання оптимальних кольорних рішень, які сприяють стабілізації емоційного стану та зменшують відчуття замкненості. Важливим чинником виступає і якісна організація освітлення: рівномірне, тепле за кольірною температурою світло сприяє формуванню відчуття безпеки й орієнтації у просторі [14].

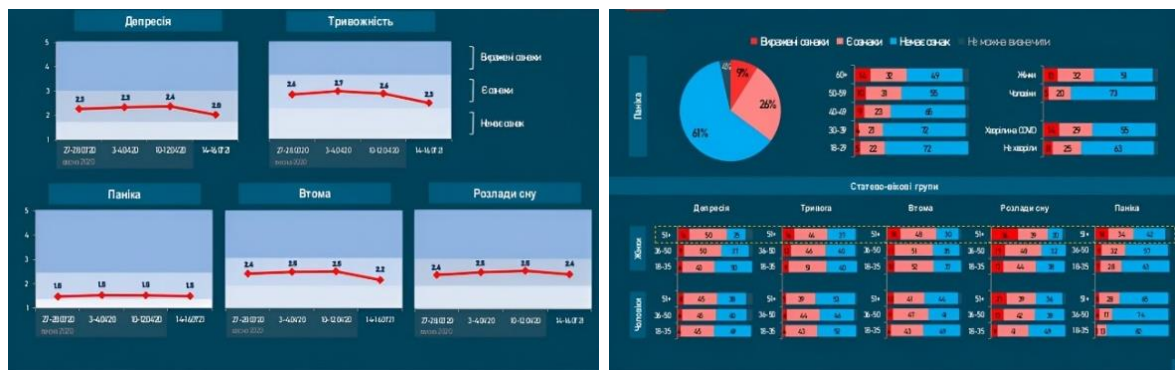


Рис. 1.1.1 Психоемоційний стан українців.

Успішний дизайн підземного простору повинен компенсувати природні обмеження середовища, формувати відчуття безпеки, орієнтаційної зрозумілості та психоемоційного комфорту [15].

Багатофункціональність підземного простору проявляється також у його соціальному вимірі. Станції метро дедалі частіше стають осередками міського життя, де відбуваються не лише транзитні процеси, а й культурні події, соціальні ініціативи, комунікативні взаємодії. Інтеграція мистецтва, інтерактивних інсталяцій, інформаційних систем і зон відпочинку створює нову якість простору, де інтер'єр сприймається не лише як архітектурна оболонка, а як активний компонент формування досвіду перебування.

Важливим чинником формування багатофункціонального підземного простору є принцип адаптивності. Сучасні підземні інтер'єри повинні бути здатними до зміни сценаріїв використання залежно від часу доби, пасажирського навантаження чи надзвичайних ситуацій [16]. Це зумовлює потребу у трансформаційних рішеннях: мобільні перегородки, модульні меблі, змінні світлові сценарії, багатофункціональні зони. Гнучкість простору стає ключовою передумовою його ефективного функціонування в умовах невизначеності.

Таким чином, багатофункціональний підземний простір є складною динамічною системою, у якій поєднуються технічні, соціальні, естетичні та безпекові аспекти. Його роль у сучасному міському середовищі виходить далеко за межі транспортної функції, формуючи нову урбаністичну якість, де людина стає центральним елементом простору. Просторові рішення підземних інтер'єрів

мають не лише відповідати інженерним вимогам, а й створювати комфортне, зрозуміле й психологічно врівноважене середовище, здатне адаптуватися до викликів сучасного міста.

1.2. Історичні етапи розвитку метрополітенів та еволюція їх архітектурно-дизайнерських рішень

Розвиток метрополітену як складної інженерно-архітектурної системи є результатом тривалого історичного процесу, зумовленого стрімкою урбанізацією, зростанням чисельності населення міст і необхідністю ефективної організації масових пасажирських перевезень. Поява підземного транспорту стала відповіддю на кризу вуличного транспортного руху, перевантаження центральних районів і потребу в нових просторових ресурсах для розвитку міського середовища.

Перші метрополітени з'являються у другій половині XIX століття в найбільших промислових центрах Європи (Рис.1.2.1, 1.2.2.). Відкриття Лондонського метрополітену у 1863 році стало переломним моментом у розвитку транспортної інфраструктури, започаткувавши нову типологію міського простору — підземну транспортну галузь [17]. Першоначально станції розглядалися передусім як технічні об'єкти, орієнтовані на ефективність руху та експлуатацію, тоді як архітектурно-художній аспект мав другорядне значення.



Рис. 1.2.1 Єдиний збережений паровоз першої підземної залізниці в Лондонському музеї громадського транспорту



Рис. 1.2.2 Одна зі станцій лондонського метрополітену у 1900 році

На початковому етапі розвитку метрополітенів домінували утилітарні принципи формування простору: простота конструкцій, мінімалістичне оформлення, відсутність декоративних елементів і концентрація на функціональності. Станції виконували роль суто транзитних зон, а дизайн зводився до раціонального розміщення платформ, сходів і виходів.

Зі зростанням ролі метрополітену в міському житті виникає усвідомлення необхідності підвищення комфортності середовища для пасажирів. У першій половині XX століття дизайн станцій набуває рис представницької архітектури. Особливо показовим є розвиток метрополітенів у столиці Радянського Союзу, де станції метро стали своєрідними «палацами для народу». Архітектурні рішення цього періоду вирізнялися монументальністю, багатими оздоблювальними матеріалами, художнім декором, мозаїками, ліпниною та складними світловими композиціями.

У цей період формується концепція метрополітену як культурно-ідеологічного простору. Інтер'єр станцій виконує репрезентативну функцію, стає засобом формування естетичного світогляду громадян і символом технічного прогресу. Водночас закладається традиція художнього осмислення підземного простору як невід'ємної частини міської культури [18].

Після Другої світової війни розвиток метрополітену набуває нових рис, пов'язаних із економічними обмеженнями та переходом до індустріалізованого будівництва (див.табл.1.2.1). Архітектура станцій поступово спрощується, зникає надмірний декор, натомість увага зосереджується на стандартизації та

масовості будівництва. Типові проєкти станцій стають поширеними, а дизайн підпорядковується принципам економічності та технологічної доцільності.

Водночас у західноєвропейських країнах починає формуватися інша дизайнерська парадигма, заснована на індивідуальності кожної станції. У другій половині XX століття у містах Франції, Швеції, Німеччини з'являються станції, оформлені сучасними художніми засобами, де архітектура тісно взаємодіє з мистецтвом. Шведський метрополітен, наприклад, отримує назву «найдовшої галереї мистецтва у світі», адже більшість станцій оформлені унікальними художніми рішеннями.

На межі XX–XXI століть починається якісно новий етап розвитку метрополітенів, пов'язаний із впровадженням інноваційних технологій та формуванням концепції багатофункціональних транспортних вузлів. Станції перестають бути лише точками посадки й висадки пасажирів і перетворюються на багатофункціональні комплекси з комерційними, сервісними та суспільними просторами. Зростає значення навігації, інформаційного середовища та цифрових систем управління [19].

Таблиця 1.2.1

Етапи розвитку підземних транспортних систем світу

Історичний етап	Характерні риси	Технологічні інновації	Приклади
Кінець XIX ст.	Перші підземні залізниці, парова тяга	Використання тунельних щитів, освітлення газом	Лондон (1863), Будапешт (1896)
Початок-середина XX ст.	Масове будівництво метро у великих містах	Електрифікація, розвиток залізобетонних конструкцій	Берлін, Нью-Йорк
Післявоєнний модернізм	Функціональність, стандартизація, типовість	Вентиляція, ескалатори, розосередження потоків	Київ (1960), Токіо, Прага
XXI ст.	Перехід до smart-інфраструктури	Автоматизація, PSD-двері, мультимедіа, інклюзивність	Сеул, Сінгапур, Дубай

Сучасний дизайн станцій метрополітену характеризується прагненням до гармонійного поєднання технологічності, ергономіки й естетики. Активно застосовуються нові матеріали, світлові рішення, інтерактивні елементи, медіаінсталяції. У проєктування включаються принципи сталого розвитку, енергоощадності та екологічної відповідальності [20]. Станція розглядається як об'єкт міського дизайну, де кожна деталь спрямована на підвищення якості перебування пасажирів.

В умовах сучасних безпекових викликів формування інтер'єрів метрополітену набуває додаткового значення [21]. Особлива увага приділяється сценаріям використання станцій у кризових ситуаціях, організації укриттів, автономних систем життєзабезпечення, евакуаційних маршрутів та інформаційних систем оповіщення. Ці аспекти впливають на архітектурно-планувальні рішення та змушують по-новому оцінювати роль дизайну в підземному просторі.

Таким чином, еволюція архітектурно-дизайнерських рішень метрополітену відбувалася від утилітарної інженерної споруди до складного багатофункціонального середовища, що поєднує технологію, мистецтво й соціальну відповідальність. Сучасні станції є просторами не лише транзиту, а й формування міської ідентичності, культурної пам'яті та психологічного комфорту, що підтверджує їх вагомий роль у структурі урбаністичного середовища.

1.3. Огляд науково-теоретичних досліджень у сфері проєктування інтер'єрів підземних транспортних споруд

Сучасні наукові дослідження у сфері проєктування інтер'єрів підземних транспортних споруд зосереджуються на вивченні комплексного впливу архітектурно-просторових, дизайнерських і психологічних чинників на формування комфортного та безпечного середовища для користувачів метрополітену. Наукова думка поступово відходить від сприйняття метро як

виключно інженерної інфраструктури та розглядає його як складний соціально-просторовий об'єкт, інтегрований у структуру міста.

Одним з основних напрямів досліджень є питання функціонально-планувальної організації станцій метрополітену [22]. Вітчизняні науковці зазначають, що ефективне зонування підземних просторів визначається не лише конструктивними особливостями, а й закономірностями пасажиропотоків, ритмами міської мобільності та поведінковою економікою людини в обмеженому середовищі. Особливу увагу приділено переходам, пересадковим вузлам, вестибюлям і зонам очікування як ключовим елементам просторової композиції.

Значну частину наукових досліджень присвячено проблемі психологічного сприйняття підземного середовища [23]. Встановлено, що замкненість простору, дефіцит природного світла, висока інтенсивність руху та шум спричиняють підвищене навантаження на нервову систему пасажирів. У зв'язку з цим сучасні теоретичні підходи пропонують використовувати дизайн як засіб компенсації сенсорних дефіцитів шляхом кольору, світла, фактури матеріалів та художніх акцентів.

Інший напрям наукових досліджень пов'язаний з вивченням сучасних матеріалів та інженерних технологій, придатних до експлуатації в умовах підвищеної вологості, вібрацій та температурних коливань. Дослідниками обґрунтовується необхідність використання антивандальних, довговічних та екологічно безпечних матеріалів в інтер'єрах метро.

Окрему увагу в наукових працях приділено питанням інклюзивності підземного середовища [24]. Дизайн метро розглядається як складова політики доступності та недискримінації, що вимагає врахування потреб маломобільних груп населення, людей з порушеннями зору, слуху та когнітивних функцій. Принципи універсального дизайну поступово стають обов'язковою складовою сучасних проєктів.

В умовах війни значно актуалізувалися дослідження, спрямовані на переосмислення функцій метрополітену як об'єкта цивільного захисту. Вчені

розглядають станції метро як середовище тимчасового проживання, що повинно відповідати санітарним, психологічним і безпековим вимогам.

Також у сучасних дослідженнях активно аналізується вплив цифрових технологій на архітектуру підземних просторів. Йдеться про застосування інтерактивних навігаційних систем, електронних табло, систем відеоспостереження, управління освітленням.

Загалом аналіз наукових джерел дозволяє зробити висновок, що проєктування інтер'єру станцій метрополітену є міждисциплінарною сферою, де поєднуються архітектура, дизайн, психологія, ергономіка, інженерія та урбаністика.

1.4. Нормативно-правові, технічні та безпекові вимоги до проєктування станцій метро

Проєктування станцій метрополітену належить до категорії складних інженерно-будівельних завдань, що регулюються розгалуженою системою нормативно-правових актів, державних будівельних норм, стандартів безпеки та галузевих рекомендацій. Дотримання цих вимог є обов'язковою умовою не лише введення об'єкта в експлуатацію, а й забезпечення довготривалої безпечної експлуатації, комфортного й інклюзивного середовища для пасажирів [25].

Нормативно-правову основу проєктування підземних транспортних споруд в Україні становлять закони та підзаконні акти у сфері містобудування, цивільного захисту, охорони праці, пожежної безпеки, а також відповідні Державні будівельні норми (ДБН) та державні стандарти (ДСТУ). Ключове значення мають, зокрема, норми, що регламентують проєктування метрополітенів, транспортних споруд, захисних споруд цивільного захисту, інклюзивність будівель і споруд, інженерні системи та евакуаційні шляхи.

До технічних вимог належать параметри, що визначають просторово-планувальні, конструктивні, інженерні та експлуатаційні характеристики станцій метро. Вони охоплюють вимоги до габаритів платформ, ширини проходів, висот

приміщень, несучої здатності конструкцій, протипожежних відсіків, димовидалення, вентиляції, мікроклімату, звукоізоляції, освітлення, електропостачання, водовідведення та систем диспетчеризації. Усі ці параметри мають бути узгоджені між собою, формуючи цілісну систему безпечного функціонування.

Безпекові вимоги до проєктування станцій метрополітену включають комплекс заходів, спрямованих на запобігання аваріям, пожежам, терористичним загрозам, а також на забезпечення ефективної евакуації пасажирів у надзвичайних ситуаціях [26]. До таких вимог належать: продумана система евакуаційних виходів, протипожежні розриви, використання негорючих матеріалів, системи раннього виявлення пожежі, димовидалення, аварійного освітлення, оповіщення, відеоспостереження та контролю доступу.

Важливою складовою є інклюзивність та доступність станцій метро для всіх категорій користувачів. Нормативні документи визначають обов'язкові параметри пандусів, ліфтів, тактильних елементів, контрастних позначень, дублювання інформації візуальними, звуковими й тактильними засобами. Це безпосередньо впливає на планувальні та дизайнерські рішення, формуючи нові вимоги до організації руху, ширини проходів, розміщення навігаційних елементів.

З огляду на воєнні загрози та потребу в укриттях для населення, особливого значення набувають вимоги до захисних споруд цивільного захисту (Рис.1.4.1), які можуть інтегруватися у структуру станцій метрополітену. Йдеться про вимоги до герметичності, автономності систем життєзабезпечення (вентиляції, водопостачання, енергопостачання), санітарних приміщень, зон тимчасового перебування людей, запасів води та засобів індивідуального захисту.



Рис. 1.4.1 Метро вночі під час тривоги, наші часи

Це формує додатковий пласт функціональних і просторових параметрів, що мають враховуватися вже на стадії передпроектного опрацювання.

З позицій дизайну інтер'єру нормативно-правові, технічні та безпекові вимоги не обмежують творчість дизайнера, а задають рамкові умови, у межах яких формуються просторові й образні рішення. Вони визначають допустимі параметри використання матеріалів (клас горючості, токсичність продуктів горіння, зносостійкість), освітлювальних приладів (рівні освітленості, аварійне та евакуаційне освітлення), колористики (контрастність для навігації) та організації пасажиропотоків.

1.5. Сучасний світовий та український досвід проєктування підземних станцій: типологія, тенденції, практики

Сучасний досвід проєктування підземних станцій метрополітену формується на перетині інженерії, архітектури, дизайну середовища, урбаністики та соціальної психології. Метро розглядається не лише як транспортна інфраструктура, а як важливий елемент публічного міського простору, що бере участь у формуванні образу міста, його ідентичності та якості життя мешканців. Світові практики демонструють різноманіття структурних, просторових та художніх підходів, які поступово інтегруються й в українському контексті з урахуванням локальних умов, культурних кодів та безпекових викликів.

Одним із ключових аспектів аналізу сучасного досвіду є типологія підземних станцій. За глибиною закладання виділяють мілкого закладання, середньої глибини та глибокі станції; за планувальною структурою – острівні та бокові платформи, одно- та багатосклепінчасті зали, колонні, пілонні, залі з відкритими або прихованими конструкціями. За функціональним призначенням станції поділяють на транзитні, пересадкові, кінцеві, вузлові з інтегрованими комерційними та сервісними блоками. Така типологія дозволяє систематизувати

широкий спектр рішень і виявити закономірності, що лежать в основі проєктування сучасних підземних транспортних просторів.

Міжнародний досвід демонструє кілька стійких тенденцій у проєктуванні підземних станцій. По-перше, спостерігається перехід від утилітарного підходу до людиноцентричного дизайну, де пріоритетами є комфорт, орієнтаційна зрозумілість, безбар'єрність, психологічна безпека та естетична виразність. По-друге, активно впроваджується концепція багатофункціональності: станції інтегруються з торговими, культурними, виставковими та рекреаційними просторами, перетворюючись на повноцінні міські хаби.

У міжнародній практиці широко розповсюджені приклади інтеграції мистецтва у простір метро: арт-інсталяції, медіафасади, художні панно, світлові сценарії. Це підсилює емоційну складову перебування в підземному середовищі, формує впізнаваний образ станцій, а також сприяє зниженню тривожності, пов'язаної з перебуванням у замкненому просторі. Унікальність станцій метрополітену проявляється як у їхній транспортній функції, так і у здатності бути справжніми артпросторами, що відображають історію, культуру та інновації своїх міст.

Ще однією важливою тенденцією є впровадження принципів сталого розвитку в архітектуру підземних споруд: застосування енергоефективного освітлення, систем рекуперації енергії, матеріалів з підвищеною довговічністю та низьким екологічним слідом, оптимізація мікроклімату та вентиляції. Дизайн інтер'єру в такому контексті спирається на раціональне використання ресурсів, просторову гнучкість і можливість адаптації до майбутніх модернізацій.

Приклади міжнародного досвіду:

1) Станція «Toledo», Неаполь, Італія

Станція «Toledo» (архітектор — Óscar Tusquets Blanca, відкриття — 2012 р.) визнана однією з найкрасивіших у світі за версією Daily Telegraph та CNN Travel [27], (Рис.1.5.1).

Її дизайн побудований навколо концепції «води та світла»: простір оздоблено мозаїками у синьо-блакитних тонах, а стеля центрального залу

виконана як медіаінсталяція, що імітує глибину моря. Інтер'єр відзначається поєднанням сучасних матеріалів (скло, кераміка, LED-підсвічування) та традиційних технік італійської мозаїки. Важливо, що архітектори забезпечили легку навігацію завдяки чіткому зонуванню та інтегрованим світловим акцентам, що особливо важливо для великого пасажиропотоку.



Рис. 1.5.1 Станція «Toledo», Неаполь, Італія

2) Станція «Westfriedhof», Мюнхен, Німеччина

Архітектори студії Auer+Weber+Assoziierte (1998 р.) створили унікальну атмосферу за рахунок гігантських купольних світильників, що випромінюють тепле помаранчеве та синє світло [28]. Цей прийом значно знижує стрес пасажирів і робить простір більш дружнім та впізнаваним. Стіни оздоблено грубим бетоном, що підкреслює індустріальний характер, але завдяки кольоровим світловим акцентам станція отримала виразну сучасну естетику. Подібний підхід до освітлення можна інтегрувати у проєкт «Палацу спорту» для покращення орієнтації та психологічного комфорту (Рис.1.5.2).



Рис. 1.5.2 Станція «Westfriedhof», Мюнхен, Німеччина

3) Станція «Formosa Boulevard», Гаосюнь, Тайвань

Цей транспортний вузол відомий своїм «Куполом світла» — найбільшим у світі скляним витвором мистецтва площею понад 660 м², створеним художником Нарцисом Квільятою [29]. Він виконує роль не лише декоративного елемента, а й навігаційного ядра, допомагаючи пасажиром орієнтуватися. Малюнки з кольорового скла розповідають історію людського життя в чотирьох темах — вода, земля, світло та вогонь. Концепція поєднує мистецтво та функціональність, перетворюючи простір у культурний символ міста (Рис.1.5.3).



Рис. 1.5.3 Станція «Formosa Boulevard», Гаосюнь, Тайвань

4) Станція «Colombo Stock Exchange» / «Marina Bay», Сінгапур

Станції метро Сінгапура відомі надзвичайною ергономікою та інноваційними матеріалами. «Marina Bay» демонструє поєднання високоякісної нержавіючої сталі, глянцевого каменю та інтегрованого підсвічування з сенсорними панелями [30]. Тут важлива увага приділяється чистоті простору та безбар'єрному доступу: ліфти, тактильні смуги та контрастні покриття підлоги створюють комфорт для людей з інвалідністю (Рис.1.5.4).



Рис. 1.5.4 Станція «Colombo Stock Exchange» / «Marina Bay», Сінгапур

5) Стокгольмський метрополітен (Швеція), (Рис.1.5.5).

Відомий як «найдовша художня галерея світу», Стокгольмський метрополітен поєднує необроблені скельні поверхні зі сміливими арт 21 інсталяціями, розробленими понад 150 художниками [31]. Кожна станція має власну тематику та кольорову палітру, що робить поїздку емоційно насиченою.

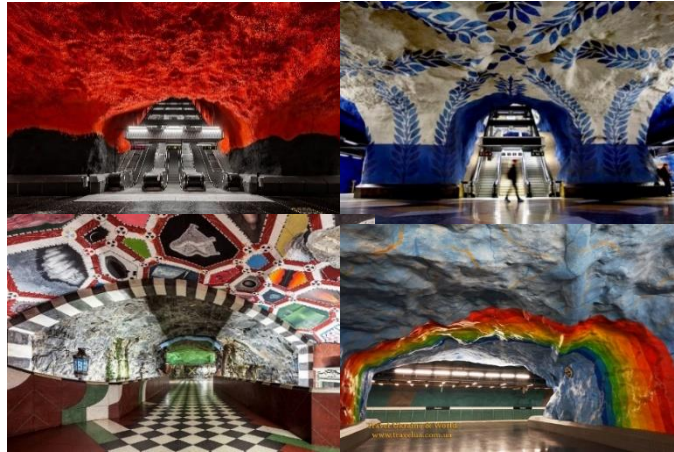


Рис. 1.5.5 Станції метро в Стокгольмі

При модернізації тут дбають про оновлення освітлення, підвищення енергоефективності та доступності для маломобільних груп. Особливо цікавим є поєднання природної текстури скель із сучасними матеріалами — це створює відчуття «печерної галереї», зберігаючи дух місця та надаючи сучасний характер. (Більш детально про станцію T-Centralen: "Т" — це скорочення від "tunnelbana", що шведською означає "метро". Ця станція — серце стокгольмського метро, вона об'єднує три його лінії. Ідея оформлення секції, через яку проходить синя лінія метро, в білому й синьому кольорах, у 1950-х роках спала на думку художникам Вірі Нільссон та Сірі Деркерт. Їхній приклад надихнув інших, і тепер на 90 станціях метрополітену шведської столиці представлено роботи 140 митців).

6) Метро Дохи (Катар)

Одна з найсучасніших підземних систем світу, відкрита до Чемпіонату світу з футболу 2022 року [32]. Архітектура поєднує органічні форми та національні орнаменти, створюючи простір, що відображає місцеву культуру.

Станції вирізняються відкритими атриумами, високими стелями, інтегрованими мультимедійними системами та підсвічуванням, яке змінює атмосферу залежно від часу доби. Головний принцип — зручність та орієнтованість на пасажирів: усі простори легко читаються, мають контрастні навігаційні елементи та інтуїтивну логіку руху (Рис.1.5.6).



Рис. 1.5.6 Метро Дохи (Катар)

7) Празьке метро (Чехія)

Приклад делікатного оновлення радянської архітектури. Станції зберігають характерні ритмічні панелі та яскраві кольори, але отримують нове освітлення, сучасні матеріали та навігацію [33]. Особливу увагу приділено енергозбереженню та легкості обслуговування. Важливий аспект — збереження емоційної пам'яті міста, адже для багатьох поколінь станції є символами певних районів, і реконструкції тут не руйнують історичну впізнаваність (Рис.1.5.7).



Рис. 1.5.7 Празьке метро (Чехія)

8) Лісабонський метрополітен (Португалія) Лісабонський метрополітен відзначається інтеграцією сучасного мистецтва: кожна станція отримує унікальні художні роботи, що поєднують традиції та сучасність [34]. При модернізації застосовуються довговічні облицювання, динамічне освітлення та легкі для заміни панелі, що дозволяють адаптувати простір без масштабних будівельних втручань. Основна мета — створити візуальну унікальність кожної станції при єдиному функціональному підході (Рис.1.5.8).



Рис. 1.5.8 Лісабонський метрополітен (Португалія)

9) Лондонський метрополітен (Велика Британія)

Найстаріша система метро у світі постійно оновлюється [35]. Нові станції, зокрема на лінії Elizabeth, демонструють мінімалізм, чистоту форм, скляні огороження, високотехнологічні матеріали та безбар'єрність. Освітлення використовується як навігаційний інструмент, а кольорова палітра — стримана, що сприяє орієнтації та спокійному сприйняттю простору (Рис.1.5.9).

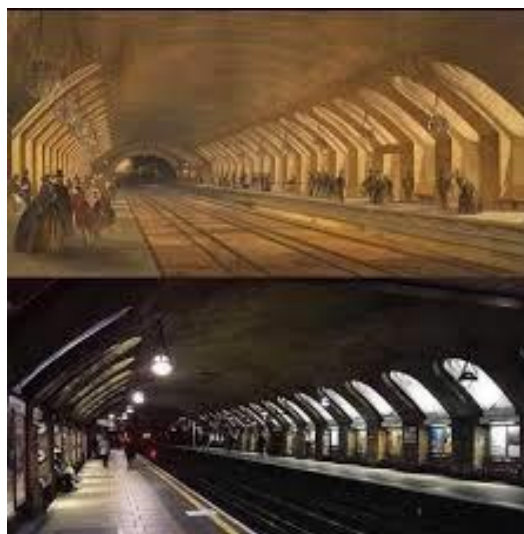


Рис. 1.5.9 Лондонський метрополітен (Велика Британія)

10) Станція Champ-de-Mars у Монреалі, Канада (Рис.1.5.10).

Була відкрита в 1966-му році [29]. Найкрасивіше тут у сонячний день, коли світло б'є крізь вітражі роботи художника-автоматиста Марселя Феррона.



Рис. 1.5.10 Champ-de-Mars Монреаль, Канада

11) Станція Bayview, Торонто, Канада.

Була відкрита в 2002-му році. Художниця Панія Кларк Еспіналь прикрасила її серією з 24 малюнків From Here Right Now. Зображення – песика, сходи, метелика, чашку кави можна побачити лише з певної точки, якщо ж змінити кут зору – побачите незрозумілу абстракцію [29], (Рис.1.5.11).

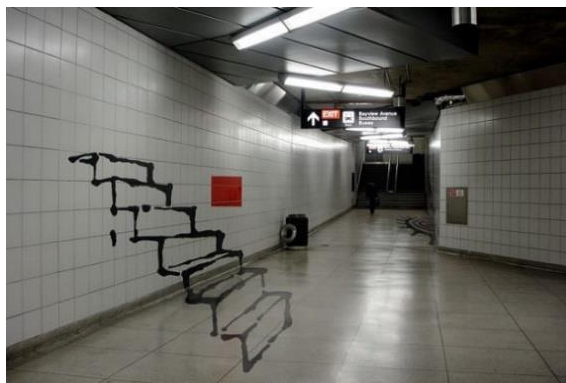


Рис. 1.5.11 Станція Bayview, Торонто, Канада

12) Станція Центральний парк, Гаосюн, Тайвань.

Спроектowana британським архітектором Річардом Роджерсом. Основним її кольором є пурпуровий, на газонах із травичкою розставлені вітрячки в вигляді соняшників [29], (Рис.1.5.12).



Рис. 1.5.12 Станція Центральний парк, Гаосюн, Тайвань.

13) Bockenheimer Warte Station, Франкфурт, Німеччина, має дуже незвичний вхід, у вигляді потяга, який наче вистрибує з-під землі [29], (Рис.1.5.13).

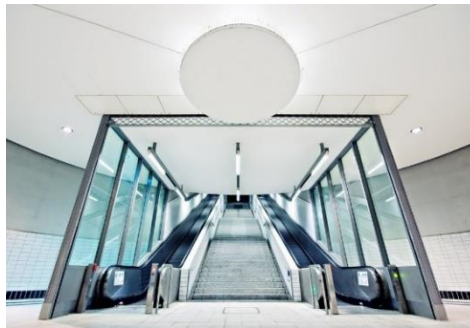


Рис. 1.5.13 Bockenheimer Warte Station, Франкфурт, Німеччина

14) Bund Sightseeing Tunnel, Шанхай, Китай. Офіційно – не метро, це тунель, що проходить під річкою Пу. Доки пасажери їдуть, їх супроводжує музика, а на стінах з'являються спалахи світла й картинки, вимахують руками велетенські ляльки [29], (Рис.1.5.14).



Рис. 1.5.14 Bund Sightseeing Tunnel, Шанхай, Китай

15) Станція Кеннінгтон, Лондон, Велика Британія, уперше відчинилася 18-го грудня 1890-го року, й до сьогодні зберегла чимало від свого оригінального дизайну. Перший "капремонт" їй знадобився лише за 80 років [29], (Рис.1.5.15).



Рис. 1.5.15 Станція Кеннінгтон, Лондон, Велика Британія

16) Changi Airport Mass Rapid Transition, Сингапур, слугує пішохідним переходом між терміналами 2 і 3, а ще веде до виставкового центру Singapore Expo. 35-метрові скляні атріуми, розташовані в кінцях станції, впускають максимум денного світла й створюють відчуття легкості та прозорості [29], (Рис.1.5.16).



Рис. 1.5.16 Changi Airport Mass Rapid Transition, Сингапур

17) Станція Федеральний трикутник, Вашингтон, США, об'єднує Синю та Помаранчеву лінії метрополітену, в майбутньому – також Срібну [29], (Рис.1.5.17).



Рис. 1.5.17 Станція Федеральний трикутник, Вашингтон, США

18) Станцію Orlaías, Лісабон, Португалія, проектували таким чином, щоби вона зв'язала центральну частину міста з зоною Міжнародного ярмарку Expo '98. Станцію вирізняє сучасний дизайн та яскраві кольори.

Лінії метро у Пхеньяні, Північна Корея, прокладені на глибині 110 метрів – аби, в разі потреби, функціонувати як бомбосховище. Станції носять "революційні" назви, як то Pulgunbyol (Червона зірка), Yonggwang (Слава), Chongu (Товариш).

Також станція Puhung (Перебудова) (Рис.1.5.18). Її окрасою є мозаїчна картина "Великий керманіч Кім Ір Сен серед робітників" [29].



Рис. 1.5.18 станція Puhung

Український досвід проектування підземних станцій формувався під впливом радянської архітектурної школи, що поєднувала в собі монументальність, репрезентативність і технічну раціональність. Станції Київського метрополітену старших черг відзначаються виразною художньою мовою, використанням натурального каменю, мозаїк, скульптурних елементів, тоді як пізніші періоди характеризуються більшою стандартизацією та спрощенням образу. Останніми роками спостерігається поступовий перехід до більш стриманого, функціонального та людиноорієнтованого дизайну, із зосередженням на навігації, освітленні, інклюзивності та оновленні матеріалів.

Важливим чинником розвитку українського досвіду є актуалізація безпекової функції підземних станцій в умовах воєнних дій. Метрополітен використовується як укриття, що впливає на переосмислення вимог до інтер'єру: з'являється потреба у створенні зон тривалого перебування, комфортного освітлення, організації місць для сидіння, тимчасового розміщення дітей, зберігання речей, психологічної підтримки. Це формує нові виклики для дизайнерів, які мають поєднати транспортну, соціальну та захисну функції в єдиному середовищі.

Приклади українського досвіду:

1) Станція «Театральна», Київ Оновлення інтер'єру відбулося у 2018 р. з метою покращення навігації та естетики (Рис.1.5.19). Було встановлено нове LED-освітлення, модернізовано 24 інформаційні панелі, а також частково оновлено облицювання стін та підлоги. Цей кейс показує, як навіть частковий редизайн може значно підвищити комфорт і безпеку пасажирів без повної зупинки роботи станції [36].



Рис. 1.5.19 Станція «Театральна», Київ

2) Станція «Академмістечко», Київ У 2020 р. було впроваджено оновлену систему навігації та замінено старі інформаційні табло на сучасні цифрові дисплеї (Рис.1.5.20). Окрему увагу приділили колірним контрастам для зручності людей зі слабким зором [37]. Досвід демонструє важливість інклюзивного дизайну для старих станцій.



Рис. 1.5.20 Станція «Академмістечко», Київ

3) Станція «Майдан Незалежності», Київ Під час модернізації освітлення та вентиляції (2021 р.) інтегровано нові LED-лінії, які створюють сучасну

атмосферу та допомагають орієнтуватися в просторі [38]. Також було додано бездротовий інтернет та оновлено схеми ліній метро (Рис.1.5.21).



Рис. 1.5.21 Станція «Майдан Незалежності», Київ

4) Станція «Осокорки», Київ У 2018–2019 рр. ця станція отримала масштабний арт-проект із сучасними муралами від українських та міжнародних художників [39]. Художнє втручання оживило простір і стало прикладом того, як культурний контент може підвищувати привабливість громадського транспорту (Рис.1.5.22).



Рис. 1.5.22 Станція «Осокорки», Київ.

5) Станція «Виноградар» (Київ, проєктована) Нові станції Виноградарської гілки демонструють прагнення до сучасної архітектури, відкритих просторів та мультимедійної навігації. Проєкти передбачають LED-освітлення, просторову логіку для інклюзивності та зручні вестибюлі.

6) Станція «Золоті ворота» (Київ) Історична станція із видатним оздобленням зазнала оновлення інженерних систем, покращення вентиляції та освітлення, зберігши при цьому свій унікальний візантійський стиль [40], (Рис.1.5.23).



Рис. 1.5.23 Станція «Золоті ворота» (Київ)

7) Харківський метрополітен — станція «Ярослава Мудрого» (Рис.1.5.24). Глибокого закладання колонного типу, відкрита у 1984 році на Олексіївській лінії [41]. Архітектура поєднує риси пізнього радянського модернізму: просторову монументальність, симетричний ритм колон, облицьованих світлим мармуром із темними акцентами, та стриману склепінчасту стелю з металевих панелей.

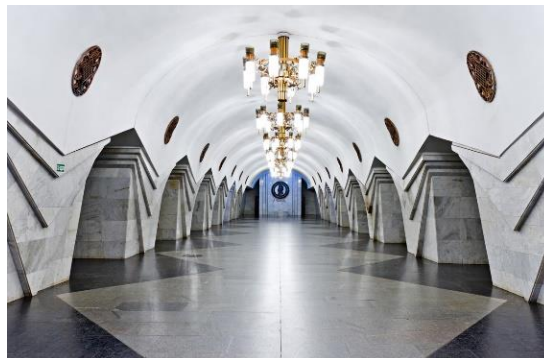


Рис. 1.5.24 станція «Ярослава Мудрого», м.Харків

Первісне художнє оформлення присвячене постаті О. Пушкіна (барельєфи, мозаїки), проте нині розглядається потреба оновлення у межах деколонізації та створення сучасної української ідентичності простору.

Також до офіційних новин сучасності, архітектурна студія Zaha Hadid Architects розпочала роботу над проєктуванням нових станцій метрополітену для міста Дніпра [42]. Залучення однієї з провідних міжнародних архітектурних компаній до інфраструктурного розвитку українського мегаполіса засвідчує як зростаючу відкритість міста до інновацій та естетичних рішень, так і прагнення інтегрувати національні транспортні об'єкти в ширший глобальний дискурс сучасної архітектури.

За попередніми повідомленнями, команда архітекторів оприлюднила первинні рендери майбутніх станцій, що дозволяє оцінити концептуальні підходи до формування простору (Рис.1.5.25, Рис.1.5.26). Візуалізації демонструють характерну для студії експресивність форм, плавність ліній та високий рівень уваги до взаємодії між світлом, матеріалом і людським потоком. Рендери підкреслюють прагнення авторів створити не лише функціональні елементи транспортної інфраструктури, але й повноцінні громадські простори, які сприятимуть розвитку міської ідентичності та покращенню якості пересування для мешканців.

Проект станцій метро в Дніпрі може стати показовим прикладом синергії локальних потреб і глобального професійного досвіду, сприяючи формуванню інфраструктури, орієнтованої на майбутнє.

Очікується, що подальші етапи роботи студії включатимуть уточнення конструктивних рішень, деталізацію інженерних систем та адаптацію проєкту до українських нормативних вимог. Водночас уже наявні візуальні матеріали задають високий стандарт для майбутнього архітектурного образу дніпровського метрополітену, відкриваючи перспективи створення одного з найсучасніших транспортних комплексів в Україні.



Рис. 1.5.25 Візуалізації студії Zaha Hadid Architects



Рис. 1.5.26 Візуалізації студії Zaha Hadid Architects

Досвід світових та українських практик демонструє, що успішне проектування підземних станцій базується на комплексному підході, де технологічні, функціональні, естетичні та безпекові аспекти розглядаються у взаємозв’язку (див.табл.1.5.1).

Таблиця 1.5.1

Порівняльна таблиця

Параметр	Україна	Європа	Азія
Естетика	Традиційні стилі	Сучасне мистецтво	Мінімалізм
Технології	Часткова автоматизація	Енергоефективність	Штучний інтелект, автоматизація
Екологічність	Часткові рішення	Відновлювальні джерела енергії	Повна інтеграція сталих технологій

Для дизайн-проекту багатофункціонального підземного простору важливо не лише врахувати типологічні особливості та переваги конкретних конструктивних схем, а й творчо інтерпретувати сучасні тенденції – людиноцентричність, інклюзивність, адаптивність, інтеграцію мистецтва та цифрових технологій.

Висновки до розділу 1

У ході аналізу теоретичних засад формування багатофункціональних підземних просторів встановлено, що сучасні підземні споруди перестають виконувати виключно інженерно-транспортну функцію та дедалі більше набувають ознак повноцінного елемента міського середовища. Вони

інтегруються в урбаністичну структуру як соціально активні простори, спроможні виконувати транспортні, захисні, комунікативні, культурні й сервісні функції. Багатофункціональний підземний простір сьогодні розглядається як інструмент розв'язання проблем щільної забудови, транспортного перевантаження й дефіциту міських площ, а також як важливий ресурс для підвищення якості життя міського населення.

Аналіз історичних етапів розвитку метрополітенів дозволив простежити трансформацію підходів до архітектурно-дизайнерських рішень у напрямі від утилітарного інженерного об'єкта до складного архітектурного середовища з високим художнім та соціальним потенціалом. Було визначено, що станції метро еволюціонували від функціонально нейтральних споруд до репрезентативних громадських просторів, в яких поєднуються інженерні технології, мистецькі засоби та інструменти психологічного впливу на людину. У сучасному контексті станції метрополітену сприймаються як частина культурного ландшафту міста, що формують його ідентичність і візуальний образ.

На основі огляду науково-теоретичних досліджень у сфері проєктування підземних транспортних споруд встановлено, що дизайн інтер'єру метро є міждисциплінарною сферою знань, у якій поєднуються архітектура, дизайн середовища, психологія, ергономіка, урбаністика та інженерні науки. Основна увага в наукових працях зосереджується на проблемах функціонального зонування, орієнтації у просторі, психологічного комфорту пасажирів, адаптації середовища до різних сценаріїв використання, а також на інтеграції новітніх технологій у структуру інтер'єру. Доведено, що продуманий дизайн здатен суттєво впливати на зменшення стресу, підвищення безпеки й формування позитивного емоційного досвіду перебування в підземному середовищі.

Окрему увагу приділено аналізу нормативно-правових, технічних та безпекових вимог, які визначають межі та напрями проєктування станцій метрополітену. Встановлено, що сучасний дизайн підземних просторів формується не довільно, а у чітко визначеному нормативному полі, яке регламентує параметри евакуації, безпеки, протипожежного захисту,

інклюзивності, інженерних систем та експлуатаційних характеристик матеріалів. Особливої актуальності такі вимоги набули в умовах воєнних ризиків, коли станції метрополітену функціонують не лише як транспортні вузли, а й як об'єкти цивільного захисту, що потребує додаткових функціональних, гігієнічних і психологічних характеристик середовища.

У результаті аналізу світового та українського досвіду проєктування підземних станцій виявлено низку провідних тенденцій: зростання ролі людиноцентричного дизайну, інтеграція інтер'єру в міський контекст, активне застосування цифрових навігаційних систем, розширення функціональних сценаріїв використання станцій, впровадження принципів інклюзивності та сталого розвитку. Український досвід відзначається поєднанням спадщини монументальної архітектури та поступовим переходом до сучасних функціонально-орієнтованих рішень, що враховують вимоги комфорту, безпеки та доступності. Водночас актуальні безпекові виклики стимулюють формування нової парадигми дизайну підземних просторів як потенційних середовищ тривалого перебування.

Таким чином, можна зробити висновок, що дизайн-проєктування інтер'єру багатофункціонального підземного простору є багатовекторним процесом, у якому поєднуються естетичні, інженерні, соціальні та захисні аспекти. Одержані у першому розділі теоретичні узагальнення формують основу для подальшого практичного дослідження, аналізу об'єкта проєктування та розробки авторської концепції дизайн-рішення у наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ІНТЕР'ЄРУ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНЦІЙ МЕТРО

2.1. Передумови формування дизайну підземних транспортних просторів: соціальні, технологічні, урбаністичні чинники. Безбар'єрність та принципи універсального дизайну.

Формування дизайну інтер'єру сучасних підземних транспортних просторів є результатом поєднання складних соціальних, технологічних та урбаністичних процесів, які впливають на розвиток міського середовища та зміну потреб його мешканців. Формування інтер'єру підземних транспортних просторів у сучасних містах є складним багатовимірним процесом, що визначається низкою соціальних, технологічних та урбаністичних чинників. У межах цього дослідження студент аналізує взаємозв'язок між змінами способу життя міського населення, еволюцією інженерних систем та трансформацією ролі підземних просторів у міській структурі, зокрема станцій метрополітену як середовища постійного перебування великої кількості людей.

Однією з ключових соціальних проблем підземних транспортних просторів є психологічний дискомфорт пасажирів, спричинений дефіцитом природного світла, монотонністю простору, тиснявою в години пік і відчуттям невизначеності в замкнутому середовищі, що традиційно асоціюється з відчуттям замкненості, сенсорної бідності, інформаційної напруги та може спричиняти дезорієнтацію, тривожність і стрес. У відповідь на це в дослідженні обґрунтовано необхідність впровадження середовищних рішень, спрямованих на гуманізацію інтер'єру: використання диференційованих сценаріїв освітлення, кольорового зонування, контрастної візуальної навігації, художніх акцентів, а також вторинних просторів для короткочасного відпочинку. Практичне вирішення даної проблеми полягає у формуванні середовища, яке інтуїтивно

зчитується користувачем, сприяє зниженню психоемоційного навантаження та забезпечує відчуття безпеки навіть за умов масових скупчень людей [43].

Іншою важливою соціальною проблемою є дифіцит комфортних зон перебування пасажирів в межах транспортної інфраструктури. Станції часто розглядаються виключно як приміщення для транзиту, що не передбачає можливості зручного очікування, орієнтації чи короткочасного перебування. Запропоновано концепцію інтеграції функціональних мікрзон — локальних просторів із сидіннями, осередками освітлення та навігаційними блоками, які дозволяють створити середовище тимчасового перепочинку без порушення інтенсивності пасажиропотоків.

З технологічного погляду сучасне метро стикається з проблемою інформаційного перевантаження користувачів. Значна кількість розрізнених вказівників, рекламних носіїв і технічних повідомлень ускладнюють орієнтацію та підвищують рівень напруги в підземному середовищі. Обґрунтовано необхідність впровадження уніфікованих навігаційних систем, що базуються на принципах візуальної ієрархії, кольорового кодування та цифрової маршрутизації. Запропоновані рішення включають синхронізацію систем освітлення з навігаційними маркерами [44], використання світлодіодних стрічок як провідників руху та створення логічної структури інтерфейсів.

Серйозною проблемою сучасних підземних просторів також є їхня техніко-інженерна негнучкість. Часто системи освітлення, вентиляції, інженерного оснащення та автономного живлення не пристосовані до змінних сценаріїв використання станцій у кризових умовах. Запропоновано концепцію модульних інженерних рішень, що передбачають зміну параметрів середовища (освітлення, мікроклімат, зони активності і тд) залежно від сценарію використання станції — транспортний режим, режим укриття, тривале перебування населення.

Урбаністичною проблемою сучасних міст є незв'язаність підземних швидкісних просторів із наземною громадською інфраструктурою. Підземні станції часто «випадають» з міського контексту. Доцільне рішення у вигляді

просторової інтеграції станції з міськими публічними зонами: входи, вестибюлі та переходи виконують роль продовження міських площ, торгових вулиць і пішохідних маршрутів.

Окремою категорією проблем залишається інклюзивність підземних просторів. Більшість станцій минулих десятиліть не враховували потреб людей з обмеженою мобільністю [45]. Ідея впровадження принципів універсального дизайну, орієнтованого на максимальний комфорт різних категорій населення: інтеграція навігації різних форматів, безпечні безперешкодні маршрути руху, зручні меблі, тактильні напрямні, контрастні зони, візуально спрощена навігація та доступні інженерні елементи, ліфти, пандуси і тд.

Особливої актуальності проблема дизайну метрополітену набуває в умовах воєнних загроз. Станції метро фактично виконують функцію укриттів, однак не завжди пристосовані до тривалого перебування людей. Напрацьовані рішення передбачають створення адаптивних зон відпочинку, систем резервного світла, санітарних модулів і психологічно комфортного дизайну середовища.

Таким чином, дослідження доводить, що формування дизайну підземного транспортного простору є результатом поєднання аналізу середовищних проблем та розробки комплексних дизайнерських рішень. Саме такий підхід дозволяє створити багатофункціональне середовище, яке відповідає потребам сучасного міста, людини й надзвичайних умов експлуатації.

2.2. Аналіз просторово-функціональної структури сучасної станції метро: потоки, сценарії руху, логістика та модульність.

Просторово-функціональна структура сучасної станції метрополітену є однією з базових складових ефективності роботи всієї транспортної системи. Саме планувальні рішення визначають пропускну здатність станції, безперебійність переміщення пасажирів, рівень комфорту, безпеки та психологічну стабільність користувачів. У межах даного дослідження здійснено

комплексний аналіз внутрішньої організації станції метрополітену як динамічного середовища з безперервними потоками руху, що змінюються в часі та просторі залежно від сценаріїв експлуатації.

Однією з головних проблем просторово-функціональної організації є неузгодженість пасажирських потоків, особливо у пересадкових вузлах і вестибюлях з високою інтенсивністю руху. Хаотичний рух пасажирів, відсутність візуальної ієрархії маршрутів, звуження проходів і недостатнє зонування призводять до формування пасажирських заторів, зростання ризиків травматизму та загального зниження пропускної здатності станції. У відповідь на це в дослідженні запропоновано застосування принципів компартменталізації простору: функціонального поділу зон входу, очікування, пересадки та виходу з чітким спрямуванням потоків і мінімізацією перехресних маршрутів.

Зокрема, використання напрямних світлових маркерів уздовж основних осей руху дозволяє інтуїтивно спрямовувати пасажирів без перевантаження текстовою інформацією. Ефективним також є зонування за допомогою кольору та різної фактури підлогового покриття. Це формує в просторі логіку руху, яка зчитується користувачем підсвідомо.

Істотною проблемою є також статичність простору станцій, які часто не пристосовані до зміни режимів експлуатації. Сценарії використання станції у години пік, у періоди низької завантаженості, під час надзвичайних ситуацій або у воєнних умовах кардинально відрізняються. Проте більшість станцій функціонує за єдиною схемою без адаптивної логіки руху й зонування. У межах дослідження запропоновано мультисценарний підхід до проєктування середовища, який передбачає формування гнучкої структури з можливістю трансформації режиму функціонування простору залежно від ситуації: транспортний режим, транзитний, укриття, евакуація, обмежений рух. Наприклад, у режимі укриття активізуються зони тривалого перебування, змінюється яскравість освітлення, активуються системи резервного живлення та вентиляції.

Ще однією проблемою функціональної організації є складність логістики у багаторівневих структурах [46]. Станції метро часто утворюють заплутані просторові конфігурації з великою кількістю переходів, сходів, ескалаторів, що ускладнює орієнтацію у просторі, особливо для осіб похилого віку та маломобільних груп. У дослідженні розроблено формування ієрархії простору: основні магістральні коридори, допоміжні маршрути та сервісні зони мають чітко відрізнятися за архітектурно-просторовими та дизайнерськими ознаками. Використання різної висоти стель, освітлення та матеріалів дозволяє сформувати логічну структуру приміщень.

Одним із ключових компонентів сучасного дизайну підземних просторів виступає модульність. Традиційні стаціонарні рішення не дозволяють швидко адаптувати простір до нових умов, що суттєво знижує гнучкість середовища. У рамках дослідження сформовано модульну структуру проєктування, в межах якої станція формується як система взаємозамінних функціональних блоків: пасажирські модулі, сервісні, інформаційні, укриття, допоміжні. Це дозволяє змінювати конфігурацію простору, не втручаючись у несучі конструкції.

Окремо слід зазначити проблему евакуаційних маршрутів, які часто залишаються малопомітними в загальній структурі інтер'єру. Недостатній контраст, незрозумілі напрямки руху або відсутність підсвітки знижують ефективність евакуації та підвищують ризик паніки. Як рішення висуното ідею використання світлових напрямних у підлозі й по стінах, дублювання інформації звуковими сигналами та кольорове виділення аварійних виходів.

Таким чином, проведений аналіз підтверджує, що просторово-функціональна структура сучасної станції метро повинна будуватись на принципах керування потоками, адаптивності середовища, логічності організації та модульності. Лише комплексний підхід дозволяє виконувати функцію транспорту, безпеки й соціальної інфраструктури одночасно, забезпечуючи ефективне та гуманістичне середовище для пасажирів.

2.3. Інноваційні матеріали та техніко-конструктивні рішення в оформленні підземних просторів (адаптовані до умов підземного середовища). Меблеві, інженерні та технологічні елементи оснащення (лави, турнікети, інформаційні модулі, освітлення)

Інтер'єри сучасних станцій метрополітену функціонують у складному інженерно-експлуатаційному середовищі, яке характеризується підвищеною вологістю, вібраціями, значними перепадами температур, високими навантаженнями та інтенсивним пасажиропотоком. У зв'язку з цим вибір матеріалів, меблевого обладнання та інженерних систем стає ключовим чинником довговічності, безпеки й комфортності підземного простору.

Однією з основних проблем є швидке зношування оздоблювальних матеріалів у підземному середовищі. Традиційні матеріали не витримують інтенсивної експлуатації, що призводить до втрати естетичних якостей, тріщин, корозії та складності в обслуговуванні. У рамках дослідження студентом проаналізовано використання зносостійких, антивандальних і вологостійких матеріалів: високоміцних композитів, керамограніту, спеціалізованих бетонів, загартованого скла, антикорозійних металів і ламінованих панелей з підвищеною стійкістю до забруднень (див.табл.2.3.1). Такі матеріали дозволяють сформувати довговічне середовище без втрати естетичних характеристик.

Таблиця 2.3.1

Сучасні матеріали для підземних інтер'єрів і їх властивості

Матеріал / технічне рішення	Ключові властивості	Переваги у підземному середовищі	Типові зони застосування	Приклади світового використання
Керамограніт високої щільності	Зносостійкість, низьке водопоглинання, антиковзання	Ідеальний для інтенсивних навантажень; не реагує на агресивні середовища	Платформи, переходи, сходи	Мюнхен, Відень
Граніт натуральний	Міцність, морозостійкість, довговічність	Престижний вигляд, майже вічний матеріал	Платформи та зали	Київ

Продовження таблиці 2.3.1

Металеві композитні панелі (алюміній)	Легкі, стійкі до корозії, легко формуються	Акустична корекція простору, сучасний вигляд	Стелі, стіни, переходи	Сінгапур MRT
Перфоровані металеві панелі з акустичною підкладкою	Поглинання шуму, вентиляційний потенціал	Значно знижують шум потягів	Стелі платформ	Лондон Underground
Загартоване та ламіноване скло	Висока міцність, антивандальність	Інтерактивність, медіапанелі, прозорість	Навігаційні зони, інформаційні модулі	Тайбей Formosa Boulevard
Склопластикові армовані панелі (FRP)	Легкість, стійкість до вологи, ударостійкість	Не піддається корозії, легко монтується	Технічні приміщення, стіни	Нью-Йорк Subway
Антивандальні декоративні панелі HPL	Міцність, стійкість до подряпин	Великий спектр візуальних ефектів	Вестибюлі, переходи	Париж, Берлін
Композитні системи з мінеральним наповнювачем (Solid Surface)	Суцільна поверхня, ремонтпридатність	Гігієнічність, плавні форми	Лави, інтегровані меблі	Гонконг MTR
Базальтове волокно в облицюванні	Вогнестійкість 1000°C	Висока міцність, демпфування вібрацій	Стінові панелі	Китайські метрополітен
Бетон UHPC (ультрависокої міцності)	Міцність >150 МПа	Мінімальна товщина елементів, довговічність	Платформи, сходи	Стокгольм
Фотокаталітичні панелі TiO ₂	Самоочищення, знезараження повітря	Зменшують забруднення, покращують мікроклімат	Стелі, стіни	Токіо
Антибактеріальні покриття на основі срібла Ag ⁺	Антисептичний ефект	Більша безпека для пасажирів	Лави, поручні, панелі	Японія, Корея
Полікарбонат ударостійкий	Легкість, гнучкість	Для навігаційних знаків, світильників	Світлотехнічні елементи	Дубай метро
Фібробетон	Демпфування вібрацій, пластичність	Підходить для підземних умов високої вологості	Переходи, сходи	Мельбурн

Продовження таблиці 2.3.1

Антикорозійні порошкові покриття металу	Стійкість до вологи	Довговічність металевих конструкцій	Турнікети, поручні	Варшава
Нестернучі композитні поручні	Антимікробне полімерне покриття	Безпечні, теплі на дотик	Ескалатори, переходи	Сінгапур, Токіо
Інтегровані LED-панелі в стелі	Низьке енергоспоживання, тривалий термін служби	Формують навігацію світлом	Стелі, переходи	Гонконг
Модульні меблеві системи з металу та композитів	Швидкий монтаж/демонтаж	Адаптивність до різних сценаріїв	Зони очікування	Копенгаген

Не менш актуальною є проблема пожежної безпеки в інтер'єрах підземних споруд. Оздоблювальні матеріали та меблі мають відповідати класам негорючості, низької токсичності та мінімального димоутворення. Обґрунтовано використання спеціалізованих антипіренових матеріалів, негорючих панелей та світлотехніки з контролем температурного режиму.

Окрема увага приділяється питанню акустики, оскільки в закритому просторі шум транспорту та людських потоків значно посилюється. Запропоновані рішення включають акустичні стелі, перфоровані панелі та шумопоглинальні облицювання, які сприяють покращенню звукового середовища.

Особливої уваги потребує проєктування меблевого оснащення станцій. Проблема стандартних лав полягає у відсутності ергономіки, швидкій амортизації та незручності для тривалого використання. У роботі сформульовано концепцію інтерактивних лав з антивандальним покриттям, вбудованим освітленням і можливістю підзарядки мобільних пристроїв.

Турнікети й контрольні системи також потребують оновлення. Сучасні рішення передбачають безконтактні системи доступу, біометричну ідентифікацію та інтеграцію з мобільними застосунками, що зменшує затримки та підвищує пропускну здатність.

Важливою складовою сучасного підземного середовища є освітлення. Недостатнє або монотонне світло викликає дезорієнтацію та втому. Розроблено

концепцію багаторівневого світлового сценарію: загальне світло, функціональне, емоційне, аварійне.

Інженерні системи становлять основу стабільної роботи станції. Ключовою проблемою є відсутність автономності систем у кризових умовах. Студентом окреслено необхідність впровадження резервних систем живлення, вентиляції й водопостачання з автоматичним перемиканням режимів.

Таким чином, вибір матеріалів і технічних рішень у проєкті розглядається не як формальність, а як стратегічний підхід до формування безпечного, довговічного й адаптивного середовища.

2.4. Впровадження новітніх технологій, інтелектуальних систем. Інтерактивні, навігаційні та мультимедійні технології в інтер'єрі метро.

Сучасні підземні транспортні простори перебувають у процесі активної цифрової трансформації, що зумовлює необхідність осмислення ролі новітніх технологій у формуванні внутрішнього середовища станцій метрополітену [47]. В інтер'єрі метро технології виконують не лише допоміжну функцію, а стають суттєвим інструментом організації простору, навігації, зручності користування та візуальної комунікації між середовищем і пасажиром (див.табл.2.4.1).

У межах дослідження розглянуто велике різноманіття можливостей:

1. Інтеграції цифрових навігаційних систем як складової сучасного дизайн-рішення. До таких систем належать електронні табло, інтерактивні термінали, динамічні карти маршрутів, інформаційні панелі з LED-дисплеями. Застосування подібних технологій дозволяє візуалізувати маршрути в реальному часі, відображати пересадки, час прибуття поїздів, екстрені повідомлення та сервісну інформацію кількома мовами.

2. Впровадження адаптивних навігаційних систем, які реагують на зміну пасажирського навантаження, автоматично спрямовуючи потоки різними маршрутами за допомогою світлових індикаторів та змінних інформаційних

повідомлень. Такі рішення формують гнучке середовище, що підлаштовується під реальні сценарії використання без необхідності втручання в архітектурну структуру.

3. Застосування систем автоматичних розсувних платформних дверей, синхронізованих з рухом поїздів. Такі системи широко застосовуються у метрополітенах провідних світових міст і виконують комплексну функцію безпеки, організації пасажирських потоків та збереження комфортного мікроклімату платформи. Платформні екрани запобігають випадковим падінням на колії, обмежують доступ до небезпечної зони до моменту повної зупинки поїзда та значно знижують рівень шуму та пилу на платформі. З дизайнерської точки зору автоматичні двері виступають не лише як інженерний елемент, а і як частина візуальної організації середовища. Використання суцільних скляних панелей дозволяє зберігати візуальну прозорість простору, не обтяжуючи інтер'єр масивними бар'єрами, що особливо актуально в умовах підземного середовища з обмеженими перспективами огляду. Прозорі матеріали сприяють створенню відчуття відкритості, підвищують рівень візуальної безпеки та забезпечують кращу орієнтацію в просторі. Технологічна інтеграція таких систем передбачає їхню синхронізацію з сигналізацією прибуття поїздів, системами відеоспостереження та інформаційними табло. Автоматичні двері можуть також оснащуватись індикаторами посадки, світловими маркерами входу, звуковими сигналами та інформаційними панелями, що спрощує користування системою для різних груп пасажирів, включно з людьми з вадами зору. З позицій енергоефективності такі системи також мають переваги: вони зменшують тепловтрати, стабілізують температурний режим платформи та сприяють зниженню навантаження на вентиляційні системи. У контексті воєнної безпеки платформа, відокремлена скляним захистом, може виконувати додаткову захисну функцію, дозволяючи локалізувати окремі зони і контролювати потоки людей у разі тривоги або надзвичайної ситуації.

4. Можливості застосування сенсорних екранів, мобільних застосунків, систем голосових підказок і безконтактного управління. Такі рішення можуть

бути особливо корисними для людей з вадами зору, іноземних пасажирів і осіб похилого віку. Додатковою перевагою інтерактивних систем є персоналізація інформації: користувач може обирати мову, масштаб карти, тип повідомлень, що підвищує доступність середовища і комфорт перебування.

5. Інтелектуальні системи управління пасажиропотоками. Аналітичні системи, які фіксують інтенсивність руху, визначають перевантажені зони та пропонують альтернативні маршрути руху. Подібні технології можуть інтегруватися з навігаційними дисплеями, мобільними застосунками та системами освітлення.

6. Інтерактивна підлога може реагувати на рух людей, підсвічувати ключові маршрути, ідентифікувати вільні зони очікування або сигналізувати про перенавантажені ділянки. У дизайнерському сенсі це створює ефект «живого середовища», де простір адаптується до активності користувачів.

7. Використання біометричних та безконтактних систем доступу на території станцій метро. Йдеться про системи ідентифікації за допомогою QR-кодів, NFC, розпізнавання обличчя або відбитків пальців, що дозволяють автоматизувати вхід у транспортну систему та зменшити черги у пікові періоди. Подібні системи можуть інтегруватися з міськими сервісами, дозволяючи здійснювати оплату проїзду, доступ до сервісних зон та ідентифікацію персоналу. З дизайнерської точки зору такі рішення забезпечують мінімалізацію фізичних бар'єрів, формуючи відкритий і вільний простір без надлишкових елементів контролю. Турнікет як масивна конструкція може трансформуватися у компактний інтегрований модуль, що покращує візуальне сприйняття станції.

8. Системи контролю мікроклімату. Вони дозволяють моніторити температуру, вологість, якість повітря та рівень вмісту вуглекислого газу в режимі реального часу. Отримані дані можуть автоматично коригувати вентиляційні потоки. Для дизайну інтер'єру це означає формування комфортно регульованого середовища, яке не залежить лише від зовнішніх умов, а створюється технологічно заданим шляхом.

9. Використання принципів динамічних світлових сценаріїв, за яких освітлення змінюється залежно від режиму роботи станції, часу доби або функціонального призначення зони. Такий підхід дозволяє підвищити комфорт та зменшити енергоспоживання.

10. Використання медіапанелей, відеостін, світлових проєкцій і графічних інсталяцій створює можливості трансформації простору, формування унікальної візуальної ідентичності та підвищення емоційної привабливості середовища. Можливість адаптації візуального контенту залежно від часу доби, рівня завантаженості станції або культурних подій у місті. Застосування медіатехнологій дозволяє використовувати станцію метро не лише як транспортний об'єкт, а і як інформаційний простір, що може виконувати освітні, соціальні та культурні функції. Наприклад, можливе використання мультимедійних поверхонь для демонстрації історії міста, мистецьких проєктів або соціальних кампаній.

11. Застосування цифрового мистецтва в дизайні метро. Використання інтерактивних інсталяцій, світлових проєкцій, медіарт-панелей дозволяє не лише прикрасити простір, а й сформувати культурну складову транспортного середовища. Такі елементи сприяють формуванню унікальності станцій, створюють емоційну залученість пасажирів і перетворюють очікування поїзда на візуальний досвід.

12. Застосування систем безпеки нового покоління: відеоаналітики, датчиків присутності, інтелектуального моніторингу технічного стану споруд і автоматизованих систем реагування. Такі системи дозволяють виявляти потенційно небезпечні ситуації й оптимізувати роботу персоналу.

Таблиця 2.4.1

Огляд сучасних технологічних рішень для підземних просторів та їх переваг

Технологічне рішення	Опис	Переваги для підземних просторів (станцій метро, укриттів)
Інтелектуальні системи вентиляції та очищення повітря (HVAC+)	Автоматична фільтрація, контроль CO ₂ , мікрочастинок, вологості.	Підвищення безпеки, комфорту, можливість тривалого перебування.

Продовження таблиці 2.4.1

Динамічні системи освітлення (Human-Centric Lighting)	Освітлення адаптується під навантаження, час доби, надзвичайні умови.	Зменшення стресу, енергоефективність, аварійне освітлення.
Модульні мобільні конструкції	Перегородки, складані меблі, мобільні блоки.	Швидка трансформація простору під укриття чи інші функції.
Системи цифрової навігації та безпеки	LED-вказівники, інфотабло, QR-схеми евакуації.	Прискорення орієнтації та евакуації, інклюзивність.
Безконтактні технології доступу та оплати	NFC, FaceID, термінали без дотику.	Менше скупчення, гігієнічність, безперервна робота.
Системи резервного енергоживлення (ESS)	Акумуляторні модулі, суперконденсатори.	Робота станції при відключенні світла, підтримка критичних систем.
VR/AR-технології для інженерного контролю та евакуації	3D-контроль інфраструктури, AR-інструктаж персоналу.	Оптимізація обслуговування, прискорена перевірка систем.
Антивібраційні та шумопоглинальні матеріали	Акустичні панелі, демпфуючі підлоги.	Комфорт, зниження стресу, відповідність ДБН.
Автоматичні герметичні двері для режимів укриття	Двері з герметизацією, що розділяють зони у надзвичайних ситуаціях.	Захист від вибухової хвилі, диму, токсичних газів.
Платформенні розсувні двері (Platform Screen Doors, PSD)	Прозорі автоматичні двері вздовж краю платформи, синхронізовані з дверима поїзда.	Підвищення безпеки пасажирів (запобігання падінням на колії); зменшення шуму та пилу з тунелів; можливість створення контрольованого мікроклімату на платформі; енергоефективність (менше втрат тепла/холоду); краща організація пасажиропотоку; відповідність сучасним міжнародним стандартам метро.

Таким чином, інтеграція цифрових, інтерактивних та інтелектуальних технологій в інтер'єр метро розширює функціональні можливості підземного простору й сприяє формуванню динамічного, адаптивного середовища. Дослідження підтверджує, що технології є не лише інженерним інструментом, а складовою архітектурно-дизайнерської концепції сучасної станції.

2.5. Архітектурно-дизайнерські, художньо-образні та колористичні концепції у формуванні візуальної частини (ідентичності) станції метро.

В архітектурі сучасного метрополітену інтер'єр станцій перестає бути виключно функціональним середовищем і набуває ознак візуального послання міста. Метро дедалі частіше формує образ мегаполіса не менше, ніж знакові архітектурні об'єкти на поверхні. У межах дослідження студент аналізує станцію метро як носій візуальної ідентичності міста, в якій архітектурні, художні та колористичні рішення створюють впізнаваний образ, формують перше емоційне враження та підсилюють зв'язок між людиною й міським середовищем.

Сучасні проєкти підземних станцій демонструють тенденцію відходу від типових уніфікованих рішень та прагнення до формування унікальних образів, кожна станція дедалі частіше розглядається як автономний архітектурний об'єкт із власною концепцією. У межах дослідження аналізуються приклади використання художніх тем, метафор та образних мотивів, які можуть бути пов'язані з історією району, культурними особливостями міста, природним середовищем або індустріальною спадщиною. Такий підхід дозволяє розглядати станцію як символ простору, що формується не лише інженерією, а й змістовним наповненням.

Особливість у формуванні візуальної ідентичності має система кольору, адже в підземному просторі колір несе значно більший емоційний і функціональний вплив, ніж у надземних середовищах. Досліджено принципи використання кольорових рішень у просторі станцій, зокрема застосування контрастних палітр для орієнтації й навігації, світлих тонів для візуального розширення простору та теплих відтінків у зонах очікування для підвищення комфорту. Колір у цьому випадку розглядається не як декоративний елемент, а як повноцінний інструмент композиційного формування інтер'єру та емоційного програмування середовища.

Ще однією складовою сучасної дизайнерської концепції є світлова організація простору [48]. У роботі аналізується світло як активний елемент формування архітектурної структури станції, який здатен візуально коригувати габарити простору, підкреслювати геометрію конструкцій, створювати акценти та змінювати атмосферу. Використання різних типів освітлення — загального, зонального, контурного й акцентного — дозволяє будувати складний багаторівневий світловий сценарій, що адаптується до часу доби й інтенсивності руху пасажирів.

Художні елементи у структурі інтер'єру також мають велике значення для формування цілісного образу простору. У сучасних станціях активно застосовуються панно, рельєфи, графічні композиції, інсталяції, цифрові медіапанелі та світлові об'єкти. У дослідженні особливу увагу приділено інтерактивному мистецтву, яке дозволяє змінювати візуальний контент залежно від подій, часу доби або навіть пасажиропотоку. Подібні рішення сприяють формуванню динамічного середовища та перетворюють перебування в метро з рутинного процесу на емоційний досвід.

Важливим аспектом у роботі є дослідження середовищної драматургії як принципу композиційного формування підземного простору. Переміщення пасажирів через станцію розглядається як просторовий сценарій, що має емоційні акценти, зони підвищеної уваги та візуальні кульмінації. Послідовність переходів, підйомів, виходів та світлових ритмів формує враження від простору як від архітектурного сценічного дійства, у якому пасажир виступає активним учасником.

Доцільно також зауважити про локальну ідентичність. Станція метро розглядається не як стандартизований об'єкт, а як просторове відображення контексту міста. У роботі обґрунтовано доцільність використання символів місцевої історії, національного орнаменту, текстур природного ландшафту та культурних алюзій у формуванні образу станції. Такий підхід сприяє підвищенню впізнаваності простору та формує емоційний зв'язок між людиною і містом.

Таким чином, у розділі доведено, що архітектурно-дизайнерська концепція станції метро повинна формуватися як цілісна система, де колір, світло, форма й художнє наповнення працюють у єдиному образному полі. Візуальна ідентичність станції постає як результат комплексної взаємодії просторових та художніх засобів і стає важливим чинником гуманізації підземного середовища.

Висновки до розділу 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи здійснено комплексне дослідження сучасних принципів формування інтер'єру багатофункціональних станцій метрополітену з урахуванням соціальних, технологічних та художньо-естетичних чинників. Станція метро розглядається як просторово та функціонально складне середовище, в якому поєднуються потреби масового щоденного використання, вимоги безпеки та умови психологічного комфорту.

У ході аналізу соціальних, урбаністичних та технологічних передумов формування підземних просторів встановлено, що сучасна станція метро є не лише транспортним об'єктом, а елементом структури міського життя. Доведено, що дизайн підземного простору має відповідати принципам універсального дизайну, забезпечуючи доступність, безпечність та зручність користування для всіх категорій населення. Формування безбар'єрного середовища постає як невід'ємна складова сучасного проектування, що розширює функціональну й соціальну роль метрополітену в місті.

У рамках аналізу просторово-функціональної структури встановлено, що ефективність станції метрополітену безпосередньо залежить від організації пасажирських потоків, логістичних зв'язків і здатності простору адаптуватися до змінних умов експлуатації. Доведено, що планувальні рішення мають базуватись на принципах чіткого зонування, мінімізації перехресних маршрутів і модульності інтер'єру. Сценарний підхід до проектування дозволяє передбачати різні режими використання станції — від повсякденного транспортування до функції укриття в умовах надзвичайних ситуацій.

Особлива увага у дослідженні приділена аналізу матеріалів та техніко-конструктивних рішень, які визначають рівень довговічності та експлуатаційної надійності підземного середовища. Встановлено, що застосування інноваційних матеріалів — композитів, архітектурного бетону, антивандальних покриттів і спеціалізованих систем оздоблення — дозволяє підвищити зносостійкість інтер'єру та зберегти його естетичну цілісність протягом тривалого часу. У роботі доведено необхідність поєднання інженерних та дизайнерських підходів до вибору матеріалів і елементів оснащення як єдиного системного рішення.

Визначено роль новітніх технологій як інструментів формування інтелектуального середовища підземної станції. Інтерактивні навігаційні системи, мультимедійні поверхні, автоматичні платформи доступу до поїздів, системи моніторингу мікроклімату та інтелектуальне освітлення суттєво розширюють потенціал простору та змінюють характер взаємодії людини з підземним середовищем. Технології розглянуто не як допоміжні компоненти, а як елементи архітектурної композиції, що формують функціональну й візуальну структуру простору.

Художньо-образні та колористичні рішення у структурі інтер'єру станції визначено як основні інструменти формування візуальної ідентичності. Доведено, що сучасна станція метро має виходити за межі нейтрального типового оформлення та набувати індивідуального образу, пов'язаного з історією, культурою й характером міста. Колір, світло, форма та художні елементи взаємодіють у створенні цілісного просторового сценарію, який впливає на психологічний стан пасажирів й формує емоційне сприйняття простору.

Узагальнюючи результати, можна стверджувати, що сучасне дизайн-проектування інтер'єру станцій метрополітену є міждисциплінарним процесом, який синтезує архітектуру, інженерію, дизайн середовища та соціальні науки. Отримані висновки формують теоретичну основу для розроблення проєктної концепції, представленої у третьому розділі роботи.

РОЗДІЛ 3

ДИЗАЙН-ПРОЄКТ СТАНЦІЇ МЕТРОПОЛІТЕНУ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

Транспортна інфраструктура сучасного мегаполіса є одним із ключових чинників, що визначають ефективність функціонування міського середовища, рівень мобільності населення та соціально-економічний розвиток регіону. Серед різних видів міського транспорту особливе місце займає метрополітен, який характеризується високою пропускнуою здатністю, швидкістю та незалежністю від наземних транспортних потоків.

Київський метрополітен, відкритий у 1960 році став не лише стратегічною основою транспортної системи столиці України, а й важливим символом архітектурного та інженерного розвитку другої половини ХХ століття (Рис.3.1-3.7). Його станції поєднують функціональність та художнє вираження, що дозволяє розглядати їх не лише як транспортні вузли, а й як об'єкти архітектурного та культурного значення [49].



Рис. 3.1. Тунель Київського метрополітену поблизу станції «Арсенальна», 9 серпня 1959 року



Рис. 3.2 Будівництво лінії Київського метро від станції «Дніпро» на лівий берег, 1963 рік та Спорудження підземного проміжного вестибюля станції «Арсенальна» Київського метрополітену, 28 березня 1958 року

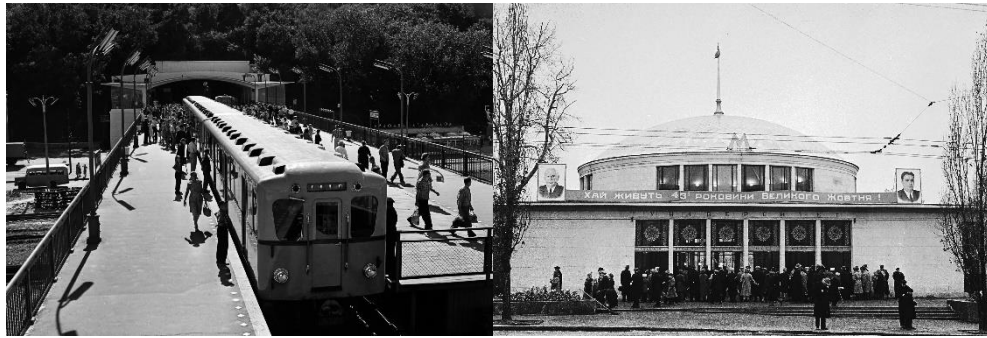


Рис. 3.3 Станція метро «Дніпро» в Києві, липень 1962 року та Наземний вестибюль станції «Університет» Київського метрополітену, 6 листопада 1960 року



Рис. 3.4 Спорудження наземної станції «Хрещатик» Київського метрополітену, 12 січня 1960 року.
Будівля станції «Хрещатик» Київського метрополітену, 1962 рік



Рис. 3.5 Оздоблювальні роботи на станції «Хрещатик» Київського метрополітену, 30 липня 1960 року



Рис. 3.6 Каса станції «Дніпро» Київського метрополітену, 1960 рік.
Пасажири першого поїзда в день відкриття Київського метрополітену
6 листопада 1960 року



Рис. 3.7 Будівельники Київського метрополітену на станції
«Арсенальна» вітають машиніста-інструктора Олексія Сімагіна з
першим пробним рейсом, 22 жовтня 1960 року

Станція «Палац спорту», відкрита 19 грудня 1989 року, розташована у центральній частині Києва та належить до Сирецько-Печерської лінії метрополітену. Вона виконує роль важливого пересадкового вузла між двома лініями — Сирецько-Печерською та Святошинсько-Броварською (через станцію «Площа український героїв»). Її стратегічне розташування забезпечує доступ до ключових громадських, культурних та спортивних об'єктів, зокрема до Палацу спорту, який є знаковою ареною для проведення масових заходів. Архітектурно-планувальне рішення станції поєднує лаконічність із функціональністю, а конструктивні особливості зумовлені щільною міською забудовою та необхідністю забезпечення зручних пересадок.

Важливість розробки проєкту станції «Палац спорту» посилюється кількома чинниками.

По-перше, в умовах глобальних тенденцій розвитку міського транспорту та підвищених вимог до безбар'єрності, безпеки та енергоефективності особливого значення набуває модернізація існуючої інфраструктури. Станція, спроектована наприкінці 1980-х років, потребує оновлення відповідно до сучасних норм інклюзивного середовища та нових підходів до організації пасажиропотоків.

По-друге, повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну продемонструвало нові функціональні ролі метрополітену, що виходять за межі його первинного транспортного призначення. Київський метрополітен став одним із ключових елементів системи цивільного захисту населення: станції використовувалися як укриття від ракетних ударів та обстрілів, забезпечуючи безпеку тисячам людей. Цей досвід показав необхідність переосмислення архітектурно-планувальних рішень та технічного оснащення станцій з точки зору їхньої обороноздатності та придатності до тривалого перебування пасажирів у кризових умовах.

По-третє, в умовах післявоєнної відбудови міської інфраструктури Києва важливо зберегти та розвивати об'єкти, які поєднують транспортну ефективність та культурну ідентичність міста. Станція «Палац спорту», розташована у районі активного культурного та ділового життя, здатна стати прикладом поєднання функціональності, безпеки та сучасного дизайну, що відповідає європейським стандартам розвитку міського простору.

3.1. Характеристика обраного об'єкту дизайн-проектування

Урбаністичний контекст та місце розташування

Станція метрополітену «Палац спорту» розташована у Печерському районі міста Києва, одному з найдинамічніших та найрепрезентативніших центрів ділової, культурної та громадської активності столиці. Її географічне положення є стратегічним: головний вхід розміщено на перехресті вулиць Басейної та Еспланадної, в безпосередній близькості до ключових міських магістралей —

Завдяки своєму розташуванню станція обслуговує не лише місцевих мешканців, а й численних відвідувачів, що прямують до адміністративних установ, офісів, торговельних та розважальних центрів.



Рис. 3.1.2 Станція метро Палац спорту, Київ

Важливу роль відіграє інтеграція станції з наземним громадським транспортом. Поруч із виходами розташовані зупинки автобусів і тролейбусів, що забезпечують сполучення з різними районами міста. Наявність пішохідних підземних переходів і галерей дозволяє комфортно переміщатися між вулицями та великими громадськими об'єктами навіть за несприятливих погодних умов.

Урбаністичний простір навколо станції формують знакові об'єкти:

- національний спортивний комплекс «Палац спорту» — головна спортивно-концертна арена Києва, місце проведення міжнародних спортивних змагань, концертів та громадських подій;
- торговельно-розважальний центр «Gulliver» — сучасний багатофункціональний комплекс, що поєднує офісні приміщення, готель, ресторани та торговельні площі [50];
- бізнес-центри та адміністративні будівлі на вулицях Басейній та Еспланадній, які приваблюють значні потоки працівників та відвідувачів;
- численні готелі, ресторани та заклади сервісу, орієнтовані на ділових гостей та учасників культурних і спортивних подій.

Таким чином, район станції «Палац спорту» є одним із найбільш інтенсивно функціонуючих у Києві: тут перетинаються робочі та туристичні

маршрути, проводяться масштабні заходи, зосереджені адміністративні та комерційні функції. Це накладає особливі вимоги до організації транспортної інфраструктури, потоків пасажирів та архітектурно-просторових рішень підземних споруд.

Значного значення набуває роль станції як елемента безпеки та цивільного захисту населення. Після початку повномасштабного вторгнення Російської Федерації у 2022 році Київський метрополітен виконує подвійну функцію — транспортну та оборонну. Станція «Палац спорту», розташована у щільно забудованому центрі, стала одним із укриттів для тисяч людей під час повітряних тривог і ракетних атак [51]. Це довело важливість підземної інфраструктури для забезпечення життєстійкості міста та поставило перед проєктантами завдання перегляду вимог до інженерного обладнання, вентиляції, безпеки та комфортності перебування пасажирів у кризових умовах.

Сьогодні територія навколо станції є прикладом динамічного міського середовища, де переплітаються транспортні, культурні та ділові функції. Вона є не лише важливим вузлом сполучення, але й своєрідною точкою входу до культурно-ділового центру столиці, що формує перше враження про місто для відвідувачів та туристів. Це зумовлює потребу у гармонійному поєднанні функціональної ефективності, безпеки, естетичної виразності та сучасних урбаністичних підходів до організації простору.

Архітектурно-просторові особливості приміщення

Станція метро «Палац спорту» належить до типу колонних трьохпрольотних станцій мілкового закладення. Така конструктивно-просторова схема широко застосовувалася у будівництві Київського метрополітену в 1970–1980-х роках завдяки її ефективності, відносно невеликій вартості та можливості створення просторого підземного простору без надмірного ускладнення несучих конструкцій. Глибина закладення станції становить близько 26 метрів від поверхні землі до рівня платформи, що забезпечує достатній захист у разі

воєнних загроз та відповідає сучасним вимогам до підземних транспортних споруд.

Просторово-планувальна організація

Головний простір станції утворюють три паралельні нефоподібні прольоти: центральний та два бічні, розділені рядами опор. Центральний зал виконує роль основного простору для пасажиропотоку, а бічні прольоти безпосередньо прилягають до колій та платформ. Така композиція дозволяє чітко розподілити рух пасажирів, запобігаючи скупченню в пікові години [52].

Колони розташовані з регулярним ритмом, що формує впорядковане просторове сприйняття та створює відчуття глибини. Цей прийом, характерний для радянської архітектури метро, підсилює відчуття монументальності навіть за відносно скромних розмірів оздоблення.

Станція має дві підземні касові зали, сполучені ескалаторними та сходовими маршами з поверхнею. Основний вхід розташований біля Національного спортивного комплексу «Палац спорту», що забезпечує швидкий доступ до спортивної арени та прилеглих громадських будівель. Другий вхід інтегровано з пішохідними підземними переходами, які ведуть у напрямку вулиць Басейної та Еспланадної, а також до торговельно-розважального комплексу «Gulliver».

Важливою особливістю є пішохідний перехід до станції «Площа Льва Толстого», який утворює пересадковий вузол між двома основними лініями метро [53]. Перехід виконано у вигляді підземної галереї з чітким функціональним зонуванням та інтуїтивною навігацією, що значно спрощує орієнтацію пасажирів.

Конструктивні та інженерні рішення

Станція зведена за технологією відкритого котловану з подальшим перекриттям та формуванням конструкцій із монолітного залізобетону [54]. Така схема дозволила досягти високої надійності несучих елементів та забезпечила можливість розташування масивних колон без додаткових металевих підсилювачів.

Склепіння центрального залу виконано з урахуванням акустичних та вібраційних характеристик — це зменшує шум від поїздів та забезпечує більш комфортне перебування пасажирів. Інженерні системи станції включають потужну вентиляцію, системи протипожежного захисту, аварійного освітлення та зв'язку. Під час війни 2022 року ці системи довели свою ефективність, дозволяючи станції виконувати функцію укриття.

Архітектурно-художнє оформлення

Архітектурно-художнє рішення інтер'єрів станції лаконічне та стримане, що було характерно для періоду кінця 1980-х років, коли відходили від надмірного декорування у бік функціональної сучасності. Основні матеріали оздоблення — білий та сірий мармур, який використано для облицювання стін і колон, а також граніт для підлоги, що забезпечує довговічність та стійкість до зношення.

Центральний неф має рівномірне лінійне освітлення, яке підкреслює довжину простору та робить його більш світлим, незважаючи на значну глибину закладення. Декоративні елементи відсутні або зведені до мінімуму, що відображає тенденції модерністичної архітектури періоду перебудови: раціоналізм, функціональність та простота форм.

У зоні ескалаторних спусків і вестибюлів застосовано контрастне оздоблення, що дозволяє легко орієнтуватися пасажирам. Площини стін часто використовуються для розміщення навігаційної інформації та рекламних площин. Це свідчить про адаптивність простору до сучасних комерційних потреб без порушення архітектурної цілісності.

Інклюзивність та виклики модернізації

На момент проєктування станція не враховувала сучасних принципів універсального дизайну та доступності для маломобільних груп населення. Відсутність ліфтів та пандусів ускладнює пересування людей із інвалідністю, батьків із дитячими візками та осіб похилого віку. Це ставить перед містом завдання модернізувати станцію з урахуванням стандартів безбар'єрного середовища [55].

Додатково, в умовах війни актуалізується потреба посилення захисних функцій станції. Сучасні підходи до реконструкції метрополітенів передбачають інтеграцію систем довготривалого перебування людей: санітарні вузли, медичні пункти, додаткові лавки та місця для сидіння, вдосконалення вентиляції та герметизації.

Отже, станція «Палац спорту» є прикладом пізньорадянської архітектури метро з виразною трьохпрольотною композицією, функціональною організацією пасажирських потоків та лаконічним художнім оформленням. Вона поєднує транспортну ефективність і стратегічне розташування в центрі Києва, водночас потребуючи модернізації для відповідності сучасним вимогам безпеки, інклюзивності та комфорту.

3.2. Аналіз вихідних даних об'єкта

Архітектурна ситуація та конструктивні особливості будівлі

Станція метро «Палац спорту» розташована у центральній частині Києва, в межах Печерського району, на перетині ключових міських магістралей — вулиць Еспланадної, Басейної та Шота Руставелі. Безпосередня близькість до Національного спортивного комплексу «Палац спорту», торговельно-розважального центру «Gulliver» та Бессарабського кварталу визначає високий пасажиропотік і стратегічне значення станції як одного з головних пересадкових вузлів столиці (Рис. 3.2.1, Рис.3.2.2).

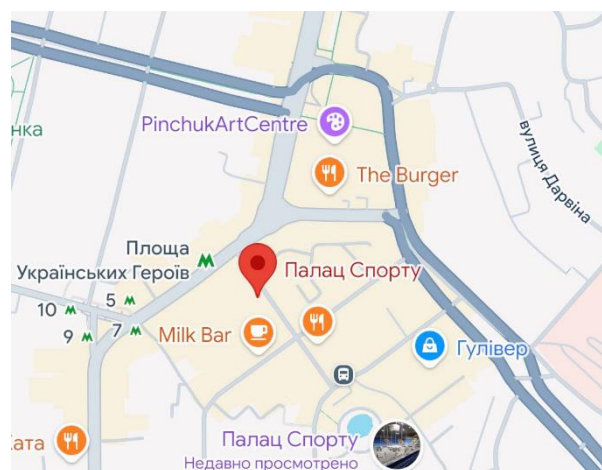


Рис. 3.2.1 Станція Палац спорту на мапі



Рис. 3.2.2 Вхід до станції Палац спорту та вид зверху

Станція належить до типу колонних трьохпрольотних станцій мілкового закладення — це рішення, характерне для київського метрополітену 1970–1980-х років нео. Центральний неф формує основний простір для пасажирів, а два бічні прольоти прилягають до колій. Регулярний ритм колон створює чітку просторову організацію та забезпечує візуальну глибину (Рис.3.2.3).

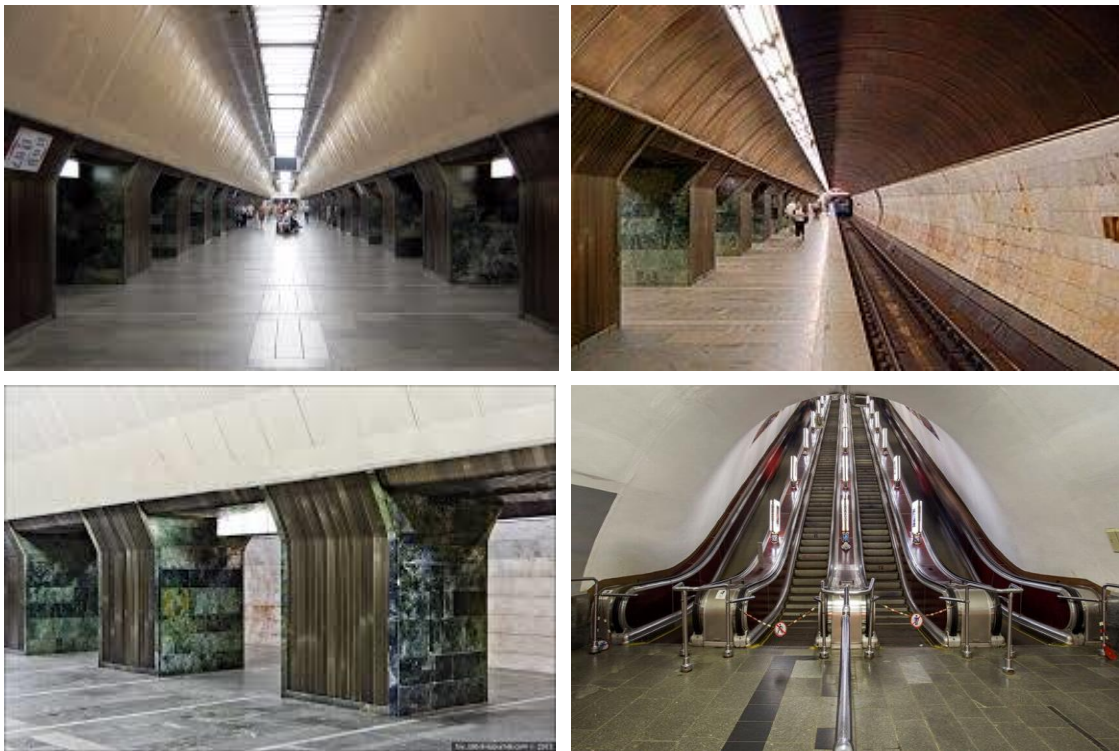


Рис. 3.2.3 Станція Палац спорту з середини

Глибина закладення станції становить близько 26 метрів, що дозволяє використовувати її як укриття під час надзвичайних ситуацій, зокрема воєнних загроз.

Вестибюль станції безпосередньо інтегрований у мережу підземних переходів і з'єднаний із поверхнею через тристрічкові ескалаторні марші. Додатково наявний підземний перехід до станції «Площа Українських Героїв», який забезпечує швидку пересадку між синьою та зеленою лініями метро.

За результатами проведених обмірів та аналізу наданих креслень (Рис.3.2.4) виявлено такі просторові характеристики:

1. Загальна площа приміщень — близько 2 850 м²;
2. Центральний зал із платформною частиною — близько 770 м²;
3. Бічні платформи — по 580–600 м²;
4. Вхідно-вихідні вузли та касові зали — понад 1 000 м²;
5. Технічні та службові приміщення — орієнтовно 40–50 м².

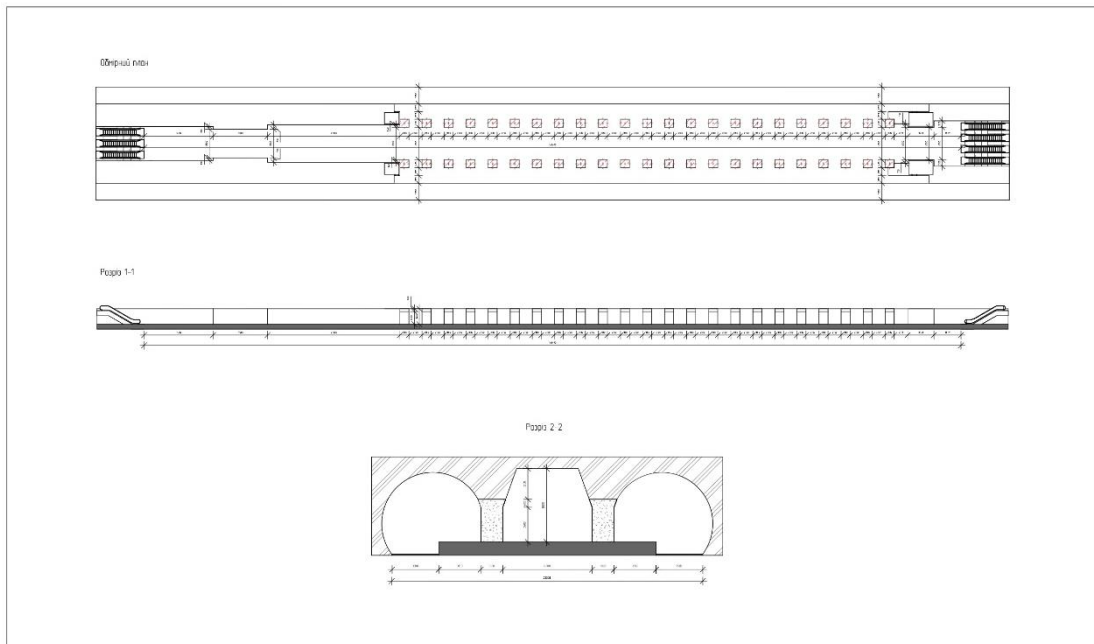


Рис. 3.2.4 Вихідний обмірний план приміщення

Конструктивна схема станції — монолітний залізобетонний каркас, сформований при будівництві методом відкритого котловану. Склепіння центрального залу має трапецеїдну форму із заокругленими кутами, що зменшує акустичне навантаження та візуально пом'якшує масштаб простору.

Оздоблення виконане з мармуру та граніту, підлога облицьована гранітними плитами темних відтінків, колони та стіни мають світлі мармурові панелі. Колірна гама — стримана, нейтральна, що відповідало естетиці пізнього

модернізму, характерного для радянських метрополітенів 1980-х років. Однак сьогодні частина матеріалів зазнала зношення, що створює передумови для реновації та естетичного оновлення.

З інженерної точки зору станція обладнана системами вентиляції, протипожежного захисту, аварійного освітлення та зв'язку, які довели свою надійність під час активного використання станції як укриття з 2022 року. Водночас відсутність ліфтів, пандусів та тактильних систем свідчить про невідповідність сучасним принципам безбар'єрного середовища.

Перспективи перепланування та функціонального зонування

Враховуючи сучасні виклики та вимоги до міського транспорту, модернізація станції «Палац спорту» повинна поєднувати збереження архітектурної автентичності з впровадженням нових функціональних та безпекових рішень.

Основні перспективні напрями проєктування такі:

1) Оптимізація пасажиропотоків та зонування (Рис. 3.2.5)

- Перегляд просторової організації центрального залу та платформ, аби мінімізувати скупчення людей у пікові години.
- Розширення та чітке відокремлення зон очікування, пересадки та відпочинку, що підвищить комфорт перебування пасажирів.
- Удосконалення інформаційних та навігаційних зон із використанням сучасних цифрових систем.

2) Інтеграція сучасних систем безпеки (Рис. 3.2.6)

- Встановлення автоматичних платформних бар'єрів (Platform Screen Doors / Gates) для запобігання падінню на колії [56].
- Актуалізація евакуаційних маршрутів та забезпечення відповідності сучасним нормам протипожежного захисту.
- Створення умов для тривалого перебування людей у разі надзвичайних ситуацій (укриття під час війни, автономне освітлення, вентиляція).

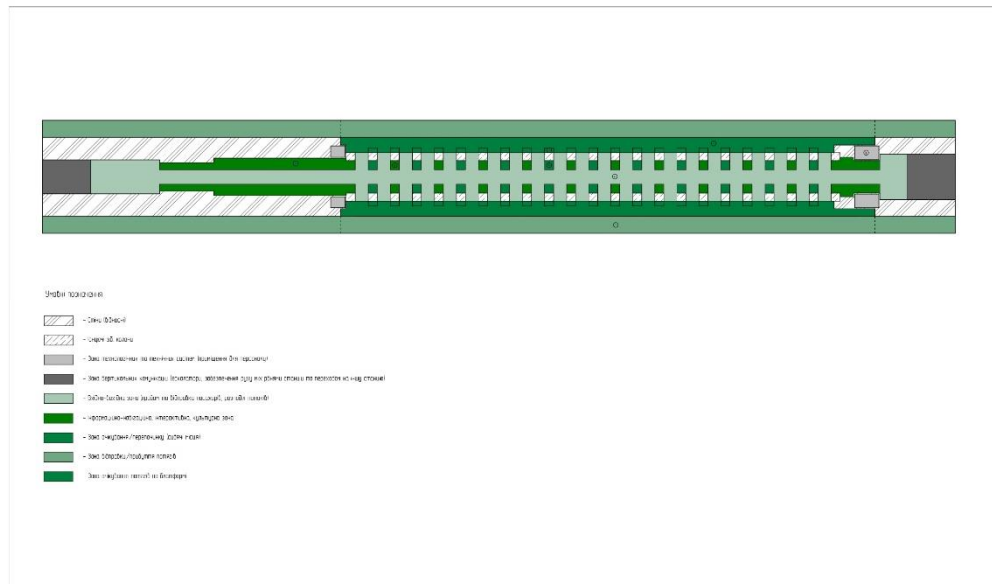


Рис. 3.2.5 Зонування приміщення

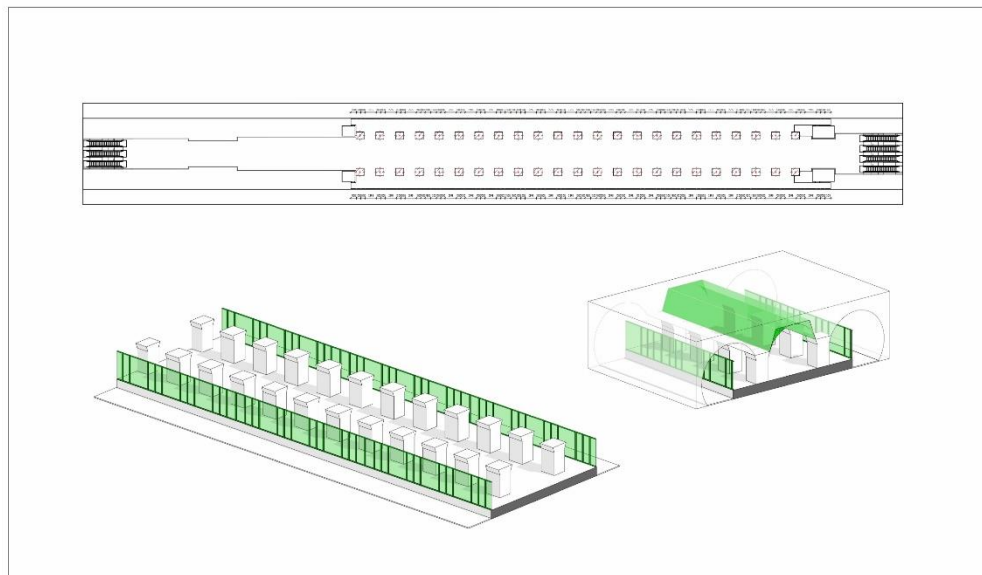


Рис. 3.2.6 План монтажу приміщення

3) Розвиток інклюзивності та безбар'єрного доступу

- Впровадження ліфтів, пандусів, тактильних направляючих плиток, а також дублювання навігації шрифтом Брайля.

- Мультимовна система навігації для зручності туристів і гостей міста.

4) Оновлення інтер'єрів та освітлення

- Використання сучасних зносостійких матеріалів з кращими акустичними та гігієнічними властивостями.

- Перехід до енергоефективного LED-освітлення, що забезпечить більш рівномірний світловий комфорт.
- Делікатне оновлення кольорової гами з урахуванням стилістики пізнього модернізму.

5) Впровадження технологій «розумного метро»

- Датчики пасажиропотоку та адаптивне керування освітленням [57].
- Інтерактивні інформаційні панелі та мультимедійні екрани.
- Можливість гнучкої організації простору під час проведення масових заходів у НСК «Палац спорту».

6) Нормативно-правова відповідність

Проектування повинно базуватися на актуальних стандартах:

- ДБН В.2.3-7:2018 «Метрополітени. Проектування» — основний регламент для інженерних та планувальних рішень [58];
- ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель» — для безбар'єрного доступу [59];
- ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 — захист у разі надзвичайних ситуацій [60];
- Європейські стандарти EN 81-70 та ISO 21542:2013 — для адаптації інфраструктури до міжнародних вимог безпеки й доступності [61], [62];
- Рекомендації UITP (International Association of Public Transport) щодо модернізації станцій метро.

3.3. Аналіз потреб та вимог користувачів (цільової аудиторії) об'єкта дизайну

Проектування інтер'єру станції метро «Палац спорту» потребує розуміння її як багатофункціонального публічного простору, де щоденні транспортні сценарії накладаються на події пікові навантаження (концерти, спортивні матчі) та — у сучасних умовах України — на режим укриття під час повітряних тривог. Відповідно, дизайн повинен синхронізувати ергономіку руху,

інформативність та безбар'єрність, психологічний комфорт і підвищені вимоги цивільного захисту. Методологічно аналіз спирається на узагальнення міжнародних практик пасажироорієнтованого дизайну, стандарти доступності і пожежної безпеки, а також українські нормативи інклюзивності та рекомендації ДСНС щодо функціонування укриттів у метрополітені.

Щоденні користувачі: когнітивна економія, «читабельність» простору, передбачуваність маршруту.

Для офісних працівників, студентів і мешканців району головним є мінімізація часу та когнітивного навантаження під час переміщення — від входу й касової зони до платформи та пересадки. Простір має «підказувати» напрямки за рахунок оптичних осей, безперервних світлових ліній і логічного групування інформації: квиткові сервіси — одним фронтом, валідатори — в єдиній «зоні рішень», переходи — з підсиленою візуальною ідентифікацією. Досвід провідних метрополітенів показує, що ієрархія носіїв інформації (від орієнтирів дальньої дії до тактильних позначень біля ніг) знижує помилки вибору траєкторії та «зворотні потоки» — головний чинник локальних заторів у піку. Для «Палацу спорту» це означає пріоритет лінійного LED-освітлення як навігаційного інструмента, чіткий колірний код переходів і дублювання напрямків на рівні поля зору.

Люди з обмеженою мобільністю: безбар'єрний каркас станції

Інклюзивність — не опція, а базова властивість громадського інтер'єру. Стандарти формулюють вимоги до ширини проходів, маневрових зон, розміщення поручнів, контрастності сходів, ліфтів і командних панелей. У контексті станції «Палац спорту» це трансформується у безперервний «тактильний хребет» від входу до краю платформи, візуально-контрастні кромки сходів, вирівняні пороги в переходах, ліфти з інтуїтивним викликом і дублюванням індикації звуком та шрифтом Брайля. Окрема увага — просторовим «кишенням» відпочинку на довгих транзитних ділянках: коротка пауза знижує втому, підвищує безпеку та дисциплінує потік. Українські норми

інклюзивності фіксують аналогічні принципи, закріплюючи їх як обов'язкові для публічних об'єктів.

Туристи та відвідувачі НСК «Палац спорту»: багатомовність, керування масовими потоками, «емоційна вітрина» міста

Подієві піки створюють іншу логіку руху: хвилі пасажирів перед початком і після завершення івентів. Тут ключовими стають багатомовна навігація (укр/англ + піктограми), динамічні екрани з маршрутизацією до арени, паркінгів і пересадок, а також елементи тимчасового керування потоками (стрічкові бар'єри, сценарні підсвічування напрямків). Простір станції виконує роль «першого враження» від міста: стриманий сучасний мінімалізм, підтриманий локальною айдентикою (графіка на тему спорту, кольорові акценти), одночасно працює на репрезентацію і функцію — полегшує читання маршруту та підвищує психологічний комфорт.

Режим укриття: трансформація інтер'єру під тривале перебування

В умовах війни станція має за хвилини перейти до режиму укриття: зупинений рух поїздів, щільна посадка людей, тривале очікування. Рекомендації ДСНС підкреслюють необхідність чітких візуальних й акустичних сигналів тривоги/відбоїв, маршрутів евакуації та зонування на функціональні кластери: сімейні, для маломобільних осіб, зону швидкої допомоги, гігієнічні точки, місця сидіння/лежання. Матеріали інтер'єру мають відповідати класам реакції на вогонь не нижче A2-s1,d0 для гальмування димоутворення й поширення полум'я, а підлогові покриття — забезпечувати антиковзність навіть при вологості, що критично у великих скупченнях людей. Система динамічної світлонавігації (світлові доріжки до виходів, кольорні режими «укриття/евакуація») зменшує стрес і спрямовує натовп. Вентиляція, резервне освітлення, місця сидіння, можливість відокремлення «тихих зон» — усе це перетворює станцію на життєздатний притулок без втрати контрольованості простору.

Персонал і сервісні служби: експлуатаційна стійкість як умова безперервної роботи.

Ефективність щоденного функціонування визначається експлуатаційною стратегією: приховані сервісні канали, модульні панелі для швидкої заміни без пилових робіт, зручні маршрути для інкасації та прибирання, антивандальні поверхні на «ризикових» ділянках. Керування потоком даних (CCTV, датчики заповненості, smart-освітлення) дає змогу попереджати затори замість «гасити пожежі» постфактум. Методики UITP наполягають на тому, що пасажироорієнтований дизайн неможливий без експлуатацієорієнтованого макетування, де персонал отримує безпечний і короткий доступ до вузлів обслуговування. Практика підтверджує: чим менше «невидимих» конфліктів між сервісом і пасажиром, тим стабільніша робота вузла.

Психологія сприйняття: світло, звук, колір, візуальна «чистота».

Підземні інтер'єри схильні до сенсорної перенасиченості: рух, шуми, повідомлення. Завдання дизайну — зменшити тривожність і втому. Нейтрально-тепла світлова температура, рівномірність без різких контрастів, акустичні стелі на платформах і у переходах, візуальна дисципліна носіїв інформації (єдиний ґрид, сталі місця) — найефективніші інструменти. Практичні керівництва з освітлення підземних транспортних просторів підкреслюють, що світло — це і навігація, і комфорт; правильний вибір CRI і яскравості напряму корелює з відчуттям безпеки та швидкістю прийняття рішень пасажиром. Колористика працює як «другий шар навігації»: контрастні коди для функціональних зон допомагають людям із порушенням зору, а холодні акценти (синьо-бірюзові) «охолоджують» тісний простір, формуючи дистанцію та спокій — корисно для центру міста з високими потоками.

Синтез вимог у проєктних наслідках для «Палацу спорту»

Інсайти, що впливають із профілів користувачів, сходяться у спільну рамку рішень:

- Геометрія потоку: безперервні оптичні та тактильні «рейки» від входів до платформи; рознесення конфліктних траєкторій (вхід/вихід, вертикальний

транспорт/перехід). Це зменшує фронтальні зустрічі й локальні «пробки», особливо в подієві піки.

- Дизайн інформації: ієрархія носіїв (дальня навігація — кольорові поля й світлові вісі; середня — підвісні таблички; близька — підлогова графіка й тактильні смуги), багатомовність і дублювання критичної інформації піктограмами.

- Інклюзивність «за замовчуванням»: ліфти в ключових вузлах, тактильний контур критичних країв, контраст сходів і турнікетів, маневрові зони біля ескалаторів; усе відповідно до європейських та українських норм.

- Матеріальна політика: підлоги з перевіреним антиковзанням (в т.ч. під дощем/снігом), стінові панелі як швидкозмінні модулі для сервісу, класи реакції на вогонь A1/A2 для облицювань у шляхах евакуації.

- Режим укриття: сценарне освітлення «укриття/евакуація», зонування для сімей/тихих зон, базова гігієна й питна вода, інформаційні канали тривоги, візуально підсилені маршрути виходу.

- Експлуатаційна стійкість: доступ персоналу «за кулісами», модульність облицювань, зменшення номенклатури матеріалів (легша логістика, менші простой), інтеграція CCTV/лічильників потоку й адаптивного освітлення.

Таким чином, користувач «Палацу спорту» — це не одна людина, а сукупність сценаріїв: вранці — прагматичний ком'ютер, ввечері — учасник міського свята, в умовах тривоги — людина, якій потрібні зрозумілі підказки та безпечний простір. Дизайн, що системно враховує ці ролі, дає не лише естетичний результат, а й операційну надійність і соціальну стійкість вузла.

3.4. Визначення технічного завдання на проєктування

Технічне завдання (ТЗ) є ключовим документом, що визначає цілі, вимоги та параметри майбутнього дизайн-проєкту. Воно формується на основі аналізу вихідних даних, обстеження архітектурно-просторового середовища станції

«Палац спорту», дослідження потреб користувачів та вивчення кращих міжнародних і українських практик реконструкції станцій метрополітену.

Формування ТЗ у даному випадку має враховувати сучасні урбаністичні тенденції, вимоги безбар'єрності, підвищення безпеки в умовах воєнного стану, а також потребу оновлення візуальної та функціональної ідентичності станції.

Загальні вимоги

- Функціональна модернізація — створення комфортного середовища для пасажирів із чіткою навігацією, зручними шляхами пересування та покращеними зонами очікування.
- Безпека та адаптація до сучасних викликів — використання матеріалів підвищеної міцності та вогнестійкості, облаштування укриттів та безпечних зон, можливість швидкої евакуації у випадку повітряної тривоги чи надзвичайних ситуацій.
- Доступність та інклюзивність — облаштування тактильних смуг, пандусів, ліфтів та іншого обладнання для маломобільних груп населення відповідно до державних будівельних норм.
- Естетична ідентичність — оновлення інтер'єрів із врахуванням історичної цінності станції та водночас впровадження сучасної стилістики, що відповідає європейським стандартам дизайну транспортних хабів.
- Енергоефективність та сучасні технології — впровадження світлодіодного освітлення, сенсорних систем управління, використання довговічних оздоблювальних матеріалів, здатних зменшити витрати на експлуатацію та обслуговування.
- Гнучкість просторових рішень — можливість подальшого розвитку інфраструктури станції (розширення зон очікування, встановлення мультимедійних систем, комерційних точок).

Архітектурно-просторові параметри та конструктивні вимоги

- Габарити та планувальна структура: станція має колонний тип із трьома прогонами; необхідно зберегти несучі конструкції, забезпечивши можливість заміни оздоблення без шкоди для основних елементів.
- Інженерні системи: передбачити модернізацію вентиляції, систем протипожежного захисту та освітлення відповідно до сучасних норм.
- Облицювання та матеріали: вимога до використання зносостійких матеріалів, що витримують інтенсивний пасажиропотік (граніт, керамограніт, метал, скло з підвищеною міцністю).
- Акустичний комфорт: застосування шумопоглинаючих матеріалів на стелі та стінах для зниження рівня шуму від потягів та пасажиропотоку.

Вимоги до навігації та інформаційних систем

- Розробка чіткої, візуально зрозумілої системи навігації (вказівники, піктограми, карти пересадок).
- Використання контрастної кольорової гами для кращої видимості інформаційних елементів.
- Впровадження мультимедійних екранів для актуальних повідомлень та інформування під час повітряних тривог.
- Дублювання ключової інформації шрифтом Брайля та озвучення важливих повідомлень для людей з порушенням зору.

Ергономіка та комфорт пасажирів

- Встановлення зручних лав для очікування, зони короткочасного відпочинку.
- Організація безпечного та логічного пасажиропотоку — чітке розділення потоків на вхід та вихід.
- Забезпечення достатнього рівня освітлення (не менше 200 лк у зонах пересування та 300 лк на інформаційних табло).
- Облаштування сучасних турнікетів та касових зон із можливістю безконтактної оплати.

Вимоги до естетики та стилістики

- Дизайн має поєднувати мінімалістичні європейські тенденції з відображенням київської ідентичності — геометричні ритми, кольори міста, історичні мотиви, але без перевантаження декоративними елементами.
- Колористика — поєднання спокійних нейтральних тонів (білий, світло-сірий, графітовий) з акцентними елементами (синій, жовтий як символ української ідентичності).
- Використання інтегрованого художнього освітлення для підсилення просторової виразності.

Специфічні вимоги, пов'язані з воєнним контекстом

- Забезпечення простору станції як укриття подвійного призначення, із зоною для перебування пасажирів під час тривалої повітряної тривоги.
- Застосування протиударних та вогнестійких матеріалів для оздоблення стін та стелі
- Розміщення інформаційних вказівників щодо шляхів евакуації та безпечних зон.
- Організація можливості швидкого розгортання мобільних укриттів чи перегородок для розділення простору.

Загалом, оформване технічне завдання орієнтоване на поєднання історичного характеру станції «Палац спорту» з сучасними стандартами безпеки, комфорту та дизайну. Основний акцент робиться на функціональності, довговічності, доступності та естетичній виразності простору. Таке ТЗ дозволяє створити проєкт, що відповідає вимогам часу, враховує виклики воєнного періоду та водночас інтегрується в європейський простір сучасного метрополітену.

3.5. Опис та обґрунтування функціонально-планувальних рішень та зонування приміщень

Функціонально-планувальна організація станції метрополітену розглядається у межах даної роботи як базовий каркас формування багатофункціонального підземного середовища, що має забезпечувати безперебійну роботу транспортної системи, комфорт перебування пасажирів та можливість адаптації простору до кризових сценаріїв експлуатації. У проєкті запропоновано цілісну систему зонування, яка ґрунтується на принципах потоковості, безпеки та гнучкої структури простору.

У межах щоденного транспортного сценарію станція функціонує як середовище транзиту з чітко організованою логікою руху. Основними функціональними зонами є вестибюльні групи, касово-турнікетні вузли, платформи, проходи, пересадкові коридори та зони технічного обслуговування. У запропонованому планувальному рішенні вестибюлі формуються як відкриті простори з чіткою візуальною ієрархією: вхід → контроль → спуск на платформу. Вертикальні комунікації — ескалатори, сходи та ліфти — розміщуються в логічних вузлах руху, що дозволяє уникнути скупчень та перехресних маршрутів.

Простір платформи організовано так, щоб забезпечити рівномірний розподіл пасажирів уздовж довжини поїзда. Архітектурна композиція платформи посилюється за рахунок центральної осі, паралельних напрямних світла і зонування очікування. Пасажир сприймає платформу не як хаотичний простір, а як структуровану зону перебування з чітким візуальним ритмом.

У режимі пікового навантаження особливу увагу приділено динаміці потоків. У роботі передбачено можливість оперативної зміни організації руху шляхом світлового зонування, цифрових вказівників і відкриття додаткових маршрутів. Простір функціонує як керована система, де кожна зона може змінювати свою пропускну здатність залежно від часу доби.

Окремим блоком розглянуто планувальні рішення для сценарію тривалого перебування людей у разі надзвичайної ситуації. У такому режимі станція переходить з транспортної функції до функції укриття. Передбачено створення тимчасових зон відпочинку, розподільчих площ для евакуйованих, санітарних блоків та інформаційних пунктів. Простір платформ перетворюється на безпечну площину перебування, в якій меблеві модулі трансформуються у місця для сидіння й сну.

Важливою є організація сервісних зон, які в звичайному режимі не задіяні пасажиром, але в кризових умовах виконують функції складів, пунктів допомоги або медичних осередків. Таке зонування дозволяє не порушувати цілісність простору, зберігаючи його архітектурну логіку.

У межах розробки запропоновано використання принципу «прихованої адаптивності»: приміщення не трансформуються явно, а готуються до іншої функції заздалегідь — завдяки мережі підключень, мобільним меблям і сценаріям освітлення.

Велику увагу приділено інклюзивному зонуванню. Усі ключові функціональні простори забезпечені безперешкодним доступом. Ліфти розміщені не в допоміжних зонах, а в центральних логічних точках руху. Навігація дублюється візуальними, тактильними та цифровими засобами.

Окремим варіантом розглядається планувальна організація станції як публічного підземного простору, інтегрованого в систему міських активностей. У цьому рішенні вестибюльні зони розширюються до формату «міського холу», де окрім транспортної функції реалізуються додаткові сервіси: інформаційні стійки, цифрові термінали, малі виставкові простори, медіастендинги та рекреаційні зони.

Такий підхід дозволяє трансформувати вхідну частину станції з вузького транзитного коридору у відкриту урбаністичну площу, де пасажир може отримати інформацію, перечекати час або орієнтуватися у міському просторі. Функціональне зонування передбачає розмежування активної зони руху та тихої

зони перебування, що дозволяє створити структурований та психологічно комфортний простір.

У кризових умовах такі публічні зони можуть виконувати функцію комунікаційних центрів або пунктів інформування населення, що розширює функціональну цінність станції.

Ще одним варіантом є планування станції з перевагою трансформованості простору на основі мобільних елементів. Йдеться про використання пересувних перегородок, складних меблів, змінних конфігурацій точок сервісу та світлових зон.

У межах такого варіанту передбачається створення «гнучких зон», які у звичайному режимі працюють як частина транзитної інфраструктури, а у кризовій ситуації швидко трансформуються у приміщення для тривалого перебування людей, медичні пункти або зони відпочинку.

Головними перевагами такого рішення є швидкість перебудови простору, адаптація до різних користувацьких сценаріїв і мінімальний вплив на основну архітектурну структуру кейсу. Використання модульних меблів і складних конструкцій дозволяє зберігати цілісну естетику інтер'єру навіть за різних режимів роботи.

Окремим сценарієм розглядається використання станції метрополітену як простору для проведення культурних заходів: тимчасових виставок, перформансів, камерних концертів, мультимедійних інсталяцій та публічних подій. У межах даного варіанту планування станція розглядається не лише як інженерний об'єкт, а як частина культурної інфраструктури міста, здатна активізувати соціальний потенціал підземного середовища.

Архітектурно-планувальне рішення передбачає створення зон зі змінною функціональністю: платформи або вестибюлі за межами пікових годин можуть виконувати роль виставкових площ, де вздовж стін розміщуються експозиційні панелі, цифрові екрани або арт-об'єкти. Центральні частини просторів можуть використовуватись для камерних виступів з можливістю розміщення мобільної сцени або звукового обладнання.

Для цього у плануванні передбачаються:

- точки підключення мультимедійного обладнання;
- варіативні сценарії освітлення;
- акустичні екрани;
- можливість швидкого демонтажу або трансформації середовища.

Подібний підхід сприяє формуванню нового типу взаємодії між мешканцями міста та середовищем метрополітену, де простір не лише обслуговує потоки, а стає майданчиком для культурного життя.

Таким чином, функціонально-планувальне рішення станції у даному проєкті формує не статичну структуру, а сценарно орієнтовану систему, здатну змінюватися під впливом зовнішніх факторів. Простір стає багаторежимним, гнучким і здатним виконувати різні функції протягом доби або в кризових умовах без втрати архітектурної і візуальної цілісності.

Опис інженерних рішень та сценаріїв освітлення

Інженерні системи в структурі багатофункціональної станції метрополітену відіграють фундаментальну роль у формуванні безпечного, керованого та комфортного підземного середовища. У межах даної роботи інженерне забезпечення розглядається не як технічна складова, відокремлена від архітектури, а як інтегрований просторово-формотворчий елемент, який впливає на організацію інтер'єру, ергономіку приміщень та сценарії експлуатації станції в різних режимах [63].

Основою інженерної концепції у проєкті є принцип адаптивності. Передбачено, що всі системи повинні мати декілька режимів функціонування: повсякденний транспортний режим, піковий режим, енергозощадний, аварійний і режим укриття. Така логіка дозволяє станції не просто «працювати», а реагувати на зміну умов у реальному часі.

Вентиляційна система формується як багаторівнева структура з автоматичним регулюванням температури, вологості повітря та концентрації вуглекислого газу. У звичайному режимі система забезпечує комфортні умови

перебування пасажирів, а у випадку укриття активується ізоляційний режим з фільтрацією повітря. Передбачається можливість зонального управління вентиляцією, що дозволяє окремо регулювати мікроклімат у зонах очікування, на платформах і в допоміжних приміщеннях.

Опалення та кондиціонування інтегруються у просторову структуру станції ненав'язливо — через стінові панелі, стельові системи та підлогові канали. Це дозволяє зберігати архітектурну цілісність інтер'єру без візуального перевантаження технічними елементами. Особлива увага приділяється енергоефективності: використанню теплових насосів, рекуперації тепла, сенсорного керування температурними режимами.

Система електропостачання станції проєктується з урахуванням кількох незалежних джерел живлення. В умовах аварій передбачено автоматичне перемикання на резервні генератори та акумуляторні станції. Це дозволяє підтримувати роботу освітлення, вентиляції, навігації та систем безпеки навіть у разі повного знеструмлення.

Сценарії освітлення

Освітлення у проєкті станції розглядається як окремий інструмент формування архітектурного середовища. Воно не лише забезпечує нормативний рівень освітленості, а формує емоційний настрій, керує потоками та підсилює візуальний образ простору.

Базовий сценарій (транспортний режим)

У стандартному режимі освітлення має чітко виражену функціональну структуру: зональне освітлення платформ, нейтральне світло у проходах, підсвітка навігаційних елементів, декоративні акценти на архітектурних деталях. Використовується поєднання загального та локального освітлення з пріоритетом непрямого світла, що створює рівномірне освітлення без різких тіней.

Піковий сценарій

У періоди найбільшого навантаження світловий потік посилюється в зонах руху, активізуються світлові маршрути на підлозі та у стінах. Світло виконує роль навігаційного інструменту, який інтуїтивно спрямовує пасажирів.

Спокійний режим (нічний час)

Освітлення частково приглушується, активними залишаються контурні світильники, підсвітка платформ і аварійне світло. Зменшення яскравості сприяє зниженню зорової втоми і зменшенню енергоспоживання без погіршення безпеки.

Аварійний режим

Світлова система переходить у контрастний сценарій: активується підсвітка евакуаційних шляхів, сходів, виходів, технічних зон. Кольорові індикатори та світлові маркери формують чітку ієрархію безпеки. Уся декоративна підсвітка автоматично вимикається.

Режим укриття

Освітлення налаштовується для тривалого перебування людей. Зменшується інтенсивність світла в житлових зонах, активуються локальні світильники, створюється м'яка тепла температура кольору світла. Акценти спрямовані на створення психологічно стабільного середовища без різких контрастів.

Культурно-подієвий режим

Передбачено окремий сценарій освітлення для виставок, концертів або перформансів. У таких умовах використовується:

- зміна кольору світлопотоків,
- спрямоване підсвічування зон виступів,

- динамічне освітлення стендів або арт-об'єктів,
- гнучке керування контрастом та насиченістю.

3.4. Проектна пропозиція дизайну станції метрополітену

Матеріали, колористика та художньо-естетичні прийоми

Розробка концепції редизайну станції метрополітену потребує ретельного підбору матеріалів, що одночасно відповідають вимогам експлуатаційної надійності, безпеки, економічної доцільності та естетичної привабливості [64]. Сучасні метрополітени світу демонструють комплексний підхід, де матеріали слугують не лише функціональними елементами, а й ключовим інструментом формування образу простору.

Основні групи матеріалів для інтер'єру метро

Підлогові покриття

- Граніт та керамограніт — високий рівень зносостійкості, стійкість до вологи та агресивних середовищ, низький коефіцієнт ковзання.
- Бетон із полімерним покриттям — економічний варіант для технічних зон та приміщень службового призначення.
- Тактильна плитка — необхідний елемент для інклюзивності, що забезпечує орієнтування людей із порушенням зору.

Стіни та колони

- Керамогранітні панелі великого формату — мінімізують кількість швів, забезпечують сучасний вигляд та легкість у прибиранні (приклад — станція «Marina Bay», Сінгапур).
- Металеві композитні панелі (алюміній, нержавіюча сталь) — довговічність і можливість інтегрувати приховане підсвічування/
- Скляні панелі та декоративні скляні вставки — створюють ефект простору та можуть використовуватись як медіаекрани (приклад — «Formosa Boulevard», Тайвань).

Стелі та освітлення

- Перфоровані металеві панелі з інтегрованими світильниками — поєднання акустичної ефективності та гнучкості дизайну.
- Світлові коридори та лінійні LED-системи — сучасний прийом для покращення орієнтації та створення динамічності (приклад — «Westfriedhof», Мюнхен).
- Динамічне підсвічування — зміна кольору та інтенсивності в залежності від подій, часу доби або навігаційних сигналів.

Додаткові елементи

- Антивандальні скляні конструкції — використання ламінованого загартованого скла для безпеки.
- Дерев'яні або деревоподібні декоративні вставки — теплий акцент, що додає людяності холодним підземним просторам (приклад — «Rathaus», Гамбург).
- Медіапанелі та інтерактивні навігаційні екрани — сучасний тренд для великих транспортних вузлів.

Колористика та її психологічний вплив

Колір у метрополітенах несе не лише декоративну, а й функціональну роль: він допомагає орієнтуватися, знижує рівень стресу та формує настрої пасажирів [65].

- Нейтральна база (білий, світло-сірий, бежевий) — створює відчуття чистоти та простору, полегшує сприйняття інформації.
- Акцентні кольори — можуть застосовуватись для позначення важливих зон (виходи, каси, переходи).
- Теплі відтінки (жовтий, теракотовий, золотистий) — створюють затишок, знижують тривожність (приклад — «Westfriedhof»).
- Холодні відтінки (синій, бірюзовий) — асоціюються зі спокоєм, глибиною, чистотою (приклад — «Toledo», Неаполь).

- Контрастні кольори (чорний/білий, синій/жовтий) — покращують навігацію для людей з вадами зору та підвищують зчитуваність піктограм.

Для станції «Палац спорту» доцільно застосувати поєднання спокійної нейтральної бази (світло-сірий, білий), теплих дерев'яних або латунних акцентів та холодних блакитних зональних підсвічувань, що підкреслюватимуть спортивний характер місцевості та культурну динаміку району.

Художньо-естетичні прийоми

Інтеграція мистецьких елементів

- Панно, рельєфи або цифрові інсталяції, що відображають спортивну історію Києва та багатофункціональність «Палацу спорту».
- Динамічні світлові інсталяції, що реагують на події у спортивному комплексі або культурні заходи.

Гра світла та тіні

- Лінійне LED-освітлення, що підкреслює ритміку простору.
- Динамічна зміна інтенсивності освітлення для створення ефекту руху.
- Мультимедійні рішення
- Інтерактивні навігаційні панелі з можливістю вибору мови.
- Інформаційні екрани з актуальними спортивними та культурними подіями міста.

Інклюзивність та безпека

- Тактильні смуги та контрастні кольори.
- Візуальні підказки для людей з вадами слуху (динамічні світлові сигнали).

Визначення та аргументація стильової концепції

Стильова концепція редизайну станції «Палац спорту» ґрунтується на поєднанні сучасного мінімалізму, високотехнологічності та локальної культурної ідентичності, що дозволяє створити простір, зручний для щоденного

користування, естетично привабливий та здатний виконувати роль знакового міського об'єкта. Основою цієї концепції є прагнення до простоти та функціональності, які проявляються у чітких лініях, лаконічних формах та відсутності надмірного декору, що часто перевантажує громадські інтер'єри. Мінімалізм у поєднанні з ретельно продуманою організацією простору сприяє легкій орієнтації пасажирів, покращує візуальне сприйняття та підсилює відчуття безпеки. Сучасні транспортні вузли світу доводять, що простота архітектури у поєднанні з продуманим освітленням та чіткими навігаційними акцентами створює комфортне середовище, яке легко сприймається у швидкому ритмі мегаполісу.

Технологічність є другою ключовою опорою концепції. У проєкті передбачається використання сучасних матеріалів — скла, металу, композитів, а також енергоефективного світлодіодного освітлення, яке дозволяє гнучко підлаштовувати атмосферу простору залежно від часу доби та функціональних сценаріїв. Особливу увагу приділено цифровим навігаційним системам та мультимедійним елементам, що не лише інформують пасажирів, а й формують сучасний імідж метрополітену. Інтеграція таких технологій відповідає світовим тенденціям розумної інфраструктури (smart infrastructure), що перетворює транспортні вузли на комфортні та адаптивні публічні простори.

Третім важливим аспектом є культурна ідентичність. Станція розташована біля Палацу спорту — знакового місця, пов'язаного з історією спортивних досягнень, великих культурних та розважальних подій Києва. Тому в інтер'єрі планується створити мистецькі акценти, що поєднують спортивну тематику з сучасними художніми практиками: графічні панно, інтерактивні інсталяції та мультимедійні поверхні, здатні змінювати свій зміст залежно від подій у місті. Таке рішення дозволить не лише осучаснити простір, а й зробити його впізнаваним та емоційно значущим для киян і гостей столиці.

Інклюзивність є невід'ємним елементом сучасного європейського дизайну, і вона інтегрована в концепцію проєкту. Простір станції передбачається повністю безбар'єрним: зі зручними ліфтами та пандусами, тактильними

смугами для людей із порушенням зору, контрастною кольоровою навігацією, що робить переміщення комфортним для всіх категорій користувачів. Крім того, планується впровадження звукових та візуальних сигналів, дублювання ключової інформації шрифтом Брайля та мультимедійних індикаторів для людей з різними сенсорними потребами.

Обраний стиль значною мірою спирається на міжнародний та український досвід редизайну метропросторів. Зокрема, станції Toledo у Неаполі та Formosa Boulevard на Тайвані демонструють важливість інтеграції мистецького контенту, який формує унікальну ідентичність простору та робить його культурною пам'яткою. Marina Bay у Сінгапурі та київська Академмістечко підтверджують необхідність використання інноваційних матеріалів та уваги до безбар'єрності, а проєкт оновлення станції Осокорки у Києві довів, що сучасне мистецтво здатне оживити навіть технічний простір, перетворивши його на культурний символ. Цей досвід підтверджує, що редизайн транспортних об'єктів має виходити за рамки утилітарності й створювати новий рівень міського середовища.

Вибір такої концепції для станції «Палац спорту» обґрунтовується її розташуванням у динамічному районі Києва, де поєднуються спорт, культура, бізнес та туризм. Інтер'єр повинен бути лаконічним та технологічним, аби відповідати ритму сучасного міського життя, але водночас гнучким для інтеграції мультимедійних рішень, які відображатимуть актуальні події та сприятимуть живому сприйняттю простору. Оновлений простір має бути культурно впізнаваним, завдяки мистецьким панно та інтерактивним інсталяціям, пов'язаним із Палацом спорту, а також дружнім до людей із різними потребами, що відповідає європейським стандартам інклюзивності. Таким чином, станція може стати не лише ефективним транспортним вузлом, але й сучасним публічним простором із власною ідентичністю, символом оновленого міста, яке дивиться у майбутнє, зберігаючи свою культурну унікальність.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено цілісне поєднання аналітичного та проєктного підходів до станції київського метрополітену «Палац спорту», що дало змогу розглядати її не лише як транспортний об'єкт, а як багатофункціональний публічний простір із виразною урбаністичною, соціальною та культурною роллю. Проведене дослідження підтвердило, що станція, закладена в кінець 1980-х років, сьогодні потребує комплексної модернізації, яка має одночасно враховувати вимоги часу, нові безпекові реалії, інклюзивність та прагнення міста до формування впізнаваної просторової ідентичності.

У межах характеристики об'єкта дизайн-проєктування проаналізовано його урбаністичний контекст, транспортні зв'язки та роль у структурі центральної частини Києва. Встановлено, що станція «Палац спорту» функціонує як вузлова точка перетину ділових, культурних і туристичних маршрутів, обслуговуючи не лише щоденних пасажирів, а й значні подієві потоки, пов'язані з роботою Національного спортивного комплексу та навколишньої комерційної забудови. Такий профіль робить її показовим прикладом підземного простору, який має відповідати високим вимогам до транспортної ефективності, репрезентативності та адаптивності.

Аналіз архітектурно-просторових, конструктивних та інженерних особливостей станції засвідчив, що трьохпрольотна колонна схема мілкового закладення, використання монолітного залізобетону та стримана модерністична естетика створюють міцну основу для подальшого переосмислення інтер'єру. Водночас виявлено низку проблем: зношеність матеріалів оздоблення, застарілі інженерні системи, відсутність безбар'єрних рішень, недостатня гнучкість простору щодо адаптації до кризових режимів експлуатації та недостатня виразність візуальної ідентичності.

У межах аналізу потреб та вимог користувачів станція розглянута як середовище, де взаємодіють різні сценарії та групи: щоденні пасажирів, люди з

обмеженими можливостями, туристи, відвідувачі масових заходів, персонал і, в умовах воєнного стану, укриті під час повітряних тривог. На основі цього сформовано уявлення про простір як про багаторежимну систему, яка має одночасно забезпечувати швидку та інтуїтивно зрозумілу навігацію, комфортне очікування, можливість тривалого перебування, експлуатаційну зручність і психологічну врівноваженість. Особливо підкреслено важливість інклюзивності, безпеки та зниження когнітивного навантаження на користувачів.

Сформоване технічне завдання на проєктування стало логічним підсумком аналітичної частини розділу. У ньому систематизовано ключові параметри майбутньої модернізації: необхідність оптимізації пасажиропотоків, оновлення інженерних мереж, впровадження безбар'єрного середовища, підвищення рівня цивільного захисту, розроблення сучасної навігаційної системи, застосування енергоефективних технологій та створення цілісного художньо-естетичного образу станції. Технічне завдання об'єднує функціональні, конструктивні, технологічні та візуальні вимоги, забезпечуючи чіткий каркас для подальшого дизайн-проєкту.

У проєктній частині розділу обґрунтовано функціонально-планувальні рішення та зонування приміщень станції з урахуванням різних режимів її роботи: повсякденного транспортного, пікового подієвого, кризового (укриття), публічно-урбаністичного та культурно-подієвого. Запропоновано модель простору як сценарно орієнтованої системи, де вестибюлі можуть виконувати роль «міського холу», платформи — зони тривалого перебування або виставкового простору, а допоміжні приміщення — резерву для медичних, сервісних чи евакуаційних функцій. Такий підхід забезпечує багатофункціональність без втрати композиційної цілісності.

Окремо розроблено концепцію інтеграції інженерних рішень та сценаріїв освітлення в архітектурно-дизайнерську модель станції. Інженерні системи розглянуто як просторово-формотворчий чинник, а не суто технічний ресурс: вентиляція, мікроклімат, електропостачання та системи безпеки підпорядковуються принципу адаптивності, маючи різні режими роботи для

звичайних та надзвичайних ситуацій. Система освітлення сформована як багаторівнева: від базового транспортного до аварійного, укриттєвого та культурно-подієвого сценаріїв, що дозволяє керувати атмосферою простору, його читабельністю та емоційним сприйняттям.

Завершальним аспектом розділу стала розробка стильової концепції, що поєднує сучасний мінімалізм, технологічність та локальну культурну ідентичність. Запропоновано використання нейтральної базової колористики з акцентними елементами, прив'язаними до спортивно-культурного профілю «Палацу спорту» та української візуальної традиції, інтеграцію мистецьких об'єктів, мультимедійних поверхонь і продуманих навігаційних акцентів. Такий підхід дозволяє перетворити станцію на впізнаваний простір із власним характером, який одночасно залишається функціональним, безпечним і дружнім до користувача.

Отже, третій розділ роботи засвідчив, що проєкт модернізації станції «Палац спорту» може стати прикладом комплексного дизайн-підходу до підземних громадських просторів, де органічно поєднуються вимоги транспортної ефективності, безпеки, інклюзивності, інженерної надійності та художньо-образної виразності. Сформовані концептуальні рішення і технічне завдання створюють міцну основу для подальшої деталізації робочого проєкту та можуть бути використані як методична модель для реконструкції інших станцій метрополітену в умовах сучасних урбаністичних і воєнних викликів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній магістерській роботі здійснено комплексне теоретичне та проєктне дослідження проблематики дизайн-проєктування інтер'єру багатофункціонального підземного простору на прикладі станції метрополітену як складного міського об'єкта, що поєднує транспортні, соціальні, культурні та захисні функції. У процесі виконання дослідження підтверджено, що сучасні станції метро перестають виконувати виключно інфраструктурну роль і дедалі більше трансформуються у багаторівневі середовища взаємодії людини з міським простором.

Актуальність теми обґрунтована сучасними урбаністичними умовами, зростанням щільності забудови, інтенсифікацією пасажирських потоків та посиленням безпекових викликів у зв'язку з воєнними подіями в Україні. Встановлено, що метрополітен у сучасних реаліях виконує функцію не лише транспортного вузла, а й простору цивільного захисту, соціального притулку та психологічної стабілізації населення, що потребує принципово нових підходів до формування інтер'єру.

У першому розділі узагальнено теоретичні та науково-методичні засади проєктування підземних транспортних просторів. Визначено поняття багатофункціонального підземного середовища та розкрито його роль у структурі сучасного міста. Проаналізовано історичну еволюцію архітектурно-дизайнерських рішень метрополітену від утилітарних споруд до репрезентативних громадських просторів. Встановлено, що розвиток станцій метро завжди був відображенням соціальних, культурних та технологічних змін епохи.

Проведений огляд наукових джерел дозволив встановити міждисциплінарний характер проблеми проєктування інтер'єрів метро та окреслити основні напрями досліджень у галузі дизайну середовища, психології сприйняття, урбаністики та інженерії. Окрему увагу приділено нормативно-правовим, технічним та безпековим вимогам, які формують основу проєктування

підземних споруд в Україні. Доведено, що дизайн інтер'єру повинен відповідати жорстким регламентам безпеки, водночас виконуючи гуманістичну й образотворчу функцію.

Аналіз світового та українського досвіду показав, що сучасні тенденції розвитку станцій метрополітену орієнтовані на людиноцентричний підхід, інклюзивність, адаптивність, інтеграцію мистецтва та впровадження інноваційних технологій. Український контекст формується під впливом історичної спадщини радянської архітектури та сучасних процесів гуманізації міського середовища. Воєнні умови актуалізували потребу переосмислення станцій метро як простору тривалого перебування, що додатково загостило вимоги до комфорту, психологічної рівноваги та інженерної автономності.

Другий розділ роботи було присвячено аналізу сучасних принципів формування інтер'єру багатофункціональних станцій метрополітену. Визначено соціальні, технологічні та урбаністичні чинники, які впливають на дизайн підземних транспортних просторів. Особливу увагу приділено принципам універсального дизайну та безбар'єрності як обов'язковим складовим сучасного проєктування. Доведено, що інтер'єр станції метро має формувати середовище, доступне та зрозуміле для всіх користувачів незалежно від фізичного, сенсорного чи вікового статусу.

Проаналізовано просторово-функціональну структуру сучасної станції з позицій логістики пасажиропотоків, сценаріїв руху та модульності простору. Визначено закономірності організації транспортних вузлів, важливість чіткої ієрархії зон та необхідність створення інтуїтивно зрозумілої навігації. У роботі обґрунтовано використання світла, кольору та матеріалів як інструментів управління простором і психологічним станом користувача.

Окремий акцент зроблено на дослідженні сучасних інноваційних матеріалів і техніко-конструктивних рішень, які застосовуються у підземних інтер'єрах. Запропоновано використання довговічних, антивандальних та екологічних матеріалів, а також модульних меблевих і інженерних систем, що забезпечують гнучкість середовища. Розглянуто можливості впровадження

інтелектуальних систем управління освітленням, кліматом, навігацією та безпекою, що формують адаптивну структуру функціонування станції у різних режимах.

У третьому розділі здійснено розробку дизайн-проекту станції метро на прикладі обраного об'єкта. Проведено аналіз вихідних даних, досліджено потреби користувачів, сформовано технічне завдання на проєктування. Запропоновано функціонально-планувальні рішення, що враховують різні сценарії експлуатації станції: транспортний, кризовий, укриттєвий, культурно-подієвий.

Розроблено концепцію зонування приміщень, сценарії освітлення, принципи інженерного забезпечення та стильову модель інтер'єру. Запропоновано інтеграцію мистецьких елементів, навігаційних рішень та систем психологічного комфорту, що спрямовані на формування безпечного, емоційно стабільного та естетично виразного середовища. Станція розглядається як цілісний організм, здатний адаптуватися до змінних умов функціонування.

Наукова новизна роботи полягає у системному переосмисленні станції метрополітену як багатофункціонального середовища та в обґрунтуванні ролі дизайну як чинника безпекової архітектури. Уперше здійснено типологізацію функцій інтер'єру станцій метро в умовах воєнного стану з позицій дизайну середовища та психології простору. Обґрунтовано використання кольору, світла та навігації як інструментів формування психологічної стабільності.

Практичне значення роботи полягає в можливості використання її результатів при розробці дизайн-концепцій нових станцій метро та реконструкції існуючих підземних просторів. Матеріали можуть бути застосовані у діяльності проєктних організацій, освітньому процесі та подальших наукових дослідженнях у сфері дизайну середовища, урбаністики та архітектурної психології.

Таким чином, мета дослідження досягнута, завдання виконані в повному обсязі, а результати роботи підтверджують доцільність комплексного дизайн-підходу до формування сучасного підземного простору як гуманізованого, безпечного та функціонально гнучкого середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тімохін В., Гарбар М., Щурова В. Концептуальність і раціональність в організації підземних просторів транспортно-пересадочних вузлів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2023. Вип. 67. С. 382–393. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.67.382-393>.
2. Natera Orozco L. G., Alessandretti L., Saberi M., Szell M., Battiston F. Multimodal urban mobility and multilayer transport networks Multimodal urban mobility and multilayer transport networks. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2022. № 50(8). Р. 2038-2070. DOI: <https://doi.org/10.1177/23998083221108190>.
3. Кравець В. Г., Гайко Г. І., Ган А. Л., Ган О. В., Шайдецька Л. В. Геоінженерія мегаполіса: підземна урбаністика. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 660 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65405> (дата звернення: 08.11.2025).
4. Сало В. Сучасні тенденції архітектурно-середовищної організації підземних науково-дослідних комплексів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2023. Вип. 66. С. 227–236. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.66.227-236>.
5. Пархомчук М. Вплив середовища та архітектури на ментальне здоров'я людей. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2024. Вип. 30–31. С. 72–79. DOI: <https://doi.org/10.32347/2519-8661.2024.30-31.72-79>.
6. Сало В. В. Типологічні особливості архітектурно-планувальної організації підземних науково-дослідних комплексів в Україні Архітектурний вісник КНУБА. 2023. № 4 (47). С. 15–26. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0824U001601> (дата звернення: 08.11.2025).
7. Вольська О. М., Храпкіна В. В., Грицук І. В., Матейчик В. П., Симоненко Р. В., Володарець М. В. Сучасні тенденції розвитку автотранспортної галузі України. Стереотипне видання. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2025. С. 54-83.

8. Риндюк С. В., Манько В. А., Зачоса О. В. Будинки під землею інноваційна концепція у сучасному світі. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2023. № 1 (10). С. 54–65. DOI: <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2023-2-130-136>

9. Київський метрополітен. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Київський_метрополітен (дата звернення: 08.11.2025).

10. Шкуров Є. В. Соціокультурні трансформації сучасного міста в контексті диджиталізації : дис. ... д-ра філософії в галузі соціології : 05. Київ, 2025. 242 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/74605> (дата звернення: 8.10.2025).

11. Єремєєв І. С., Кисельов В. Б. Автоматизовані системи управління технологічними процесами : навч. посіб. Одеса : Гельветика, 2022. 204-250 с.

12. The Visual Journalism team. Ukraine in maps: Tracking the war with Russia. *BBC*. 2025. URL: <https://www.bbc.com/news/articles/c0l0k4389g2o> (дата звернення: 08.11.2025).

13. В українців знизився рівень депресії, тривожності та втоми. *Укрінформ*. 2021. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3175533-v-ukrainciv-znizivsa-riven-depresii-trivoznosti-ta-vtomi.html> (дата звернення: 08.11.2025).

14. Олійник М. Й., Лисяк В. Г., Дудурич О. Б. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії / за заг. ред. М. С. Сегеди. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. С. 26-68.

15. Ярошенко А. Психологія кольору в дизайні середовища. *Актуальні проблеми сучасного дизайну* : зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 20 квіт. 2018 р. Київ : КНУТД, 2018. Т. 2. С. 237-240.

16. Древаль І., Жабіна Г. Суспільні простори в зонах впливу станцій метрополітену. *Сучасні проблеми архітектури*. 2020. № 58. С. 141–153. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.58.141-153>.

17. Wingler F. A. The world of metro rail in pictures. Germany, 2020. С. 22-23. URL: <http://www.drwingler.com/wp-content/uploads/2020/06/WORLD-OF-METRO-RAIL-IN-PICTURES-red-1.pdf> (дата звернення: 08.11.2025).
18. Sustainable Development of Transport : Economy, Transformation, Logistics and ESG Agenda. Volume 2 / ed. by S. M. Sultanova et al. Cham : Springer Nature Switzerland, 2025. 234 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-88846-5>.
19. Subway Station Architecture Design Standard (DS-09). Ontario : Metrolinx Design Standards, 2025. 428 p.
20. Абизов В., Сідорова А. Дизайн внутрішнього виставкового простору: композиційні прийоми і засоби. Міжнародна науково-практична конференція. Київ : КНУТД, 2022. С. 152-155.
21. Інновації в безпеці 2024: технології які змінюють правила гри. *GreenVision*. 2024. URL: <https://greenvision.ua/ua/blog/innovatsiyi-v-bezpetsi-2024-tekhnohiiyi-yaki-zminyuyut-pravyla-hry?srsId=AfmBOoqlKTiLZraWOWTBTjChRxrgjDL2g8ik-miANQFSOXErHAPxNJWF> (дата звернення: 09.12.2025).
22. Jiang H., Liu R., Luo S., Yi D., Zhang J. Understanding metro station areas' functional characteristics via embedding representation: A case study of shanghai. *Scientific Reports*. 2025. № 15. 2725. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87336-6>.
23. Wada Y., Sakugawa H. Psychological effects of working underground. *Tunnelling and Underground Space Technology*. 1990. Volume 5, Issues 1–2. С. 33–37. DOI: [https://doi.org/10.1016/0886-7798\(90\)90060-W](https://doi.org/10.1016/0886-7798(90)90060-W).
24. Інклюзивний громадський транспорт: шлях до рівного доступу для всіх. *Нейролюшінарі*. 2025. URL: <https://www.neurovolutionary.org/school/-інклюзивний-громадський-транспорт:-шлях-до-рівного-доступу-для-всіх> (дата звернення: 08.11.2025).
25. Мартинюк Т. Основні складові соціальної інтеграції осіб з інвалідністю. *Педагогічний часопис Волині*. 2018. Т. 4, № 11. С. 183-189.

26. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь НІСД. / С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с.

27. Toledo station (Naples). *Wikipedia*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Toledo_station_\(Naples\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Toledo_station_(Naples)) (дата звернення: 03.09.2025).

28. Munich subway station Westfriedhof. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Munich_subway_station_Westfriedhof.jpg (дата звернення: 03.09.2025).

29. Топ-15 найкрасивіших станцій метро світу. *Українська правда*. 2011. URL: <https://life.pravda.com.ua/travel/2011/11/23/90068/> (дата звернення: 24.11.2025).

30. Marina Bay Sands. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Marina_Bay_Sands (дата звернення: 03.09.2025).

31. Синя лінія (Стокгольмський метрополітен). *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%8F_%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%8F_\(%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%8F_%D0%BB%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%8F_(%D0%A1%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD)) (дата звернення: 03.09.2025).

32. Метрополітен Дохи. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%94%D0%BE%D1%85%D0%B8 (дата звернення: 03.09.2025).

33. Агаркова Н. Празьке метро як кінозірка: цікаві факти про бункери, потяги без машиністів та секретні повідомлення у тунелях. *ProUkrainu*. 2024. URL: <https://proukrainu.blesk.cz/prazke-metro-yak-kinozirka-tsikavi-fakty-pro-bunkery-potiah-y-bez-mashynistiv-ta-sekretni-povidomlennia-u-tuneliakh/> (дата звернення: 03.09.2025).

34. Лісабон. Метро. *Кольорова Планета*. URL: <http://colorfulplanet.com.ua/ua/portugal/Lisbon/metro> (дата звернення: 03.09.2025).

35. Лондонський метрополітен. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BD (дата звернення: 03.09.2025).
36. Станція метро «Театральна». *INSIDE-UA*. URL: <https://inside-ua.com/metro/station/teatralna> (дата звернення: 03.09.2025).
37. Академмістечко (станція метро). *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Академмістечко_\(станція_метро\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Академмістечко_(станція_метро)) (дата звернення: 03.09.2025).
38. Майдан Незалежності (станція метро). *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Майдан_Незалежності_\(станція_метро\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Майдан_Незалежності_(станція_метро)) (дата звернення: 03.09.2025).
39. Метро Осокорки. *Pro.kyiv.ua*. URL: <https://pro.kyiv.ua/osokorky-stantsiia-metro/> (дата звернення: 03.09.2025).
40. Станція метро «Золоті ворота». *Місто Кия*. URL: <https://mistokyia.ua/interesting-places/metro-stations/stanciya-metro-zoloti-vorota> (дата звернення: 03.09.2025).
41. Ярослава Мудрого (станція метро). *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ярослава_Мудрого_\(станція_метро\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ярослава_Мудрого_(станція_метро)) (дата звернення: 03.09.2025).
42. Архітектурне бюро Заги Гадід працює над редизайном метрополітену в Дніпрі. *Vogue UA*. 2022. URL: <https://vogue.ua/ru/article/culture/lifestyle/arhitekturnoe-byuro-zahi-hadid-rabotaet-nad-redizaynom-metropolitena-v-dnepre-47509.html> (дата звернення: 08.12.2025).
43. Zhou H., Tang S., Huang W., Zhao X. Generating risk response measures for subway construction by fusion of knowledge and deep learning. *Automation in Construction*. 2023. Vol. 152. 104951. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104951>.

44. Sun C., Yang X., Zhen Y., Bai Y., Peng L. Research on multimodal fusion indoor positioning under high-throughput passenger flow: A case study of metro station. *2024 IEEE 27th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*. Edmonton, AB, Canada, 2024. P. 2214–2220. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10920202> (дата звернення: 08.12.2025).
45. Shang S., Liu J., Guo D., Liu K. Human Mobility Prediction and Unobstructed Route Planning in Public Transport Networks. *15th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)*. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1109/MDM.2014.66>
46. Derrible S., Kennedy C. The complexity and robustness of metro networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2010. Vol. 389, Issue 17. P. 3678–3691. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.04.008>
47. Роботизація в залізничній галузі: Автономні поїзди та автопілотування. *Railway Supply*. 2024. URL: <https://www.railway.supply/uk/robotizacziya-v-zaliznichnij-galuzi-avtonomni-po%D1%97zdi-ta-avtopilotuvannya/> (дата звернення: 08.12.2025).
48. Romanovich M., Simankina T. Urban Planning of Underground Space: The development of Approaches to the Formation of Underground Complexes – Metro Stations as Independent Real Estate Objects. *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 165. P. 1587–1594. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.11.897>.
49. Пивоваров С. 63 роки тому в Києві відкрили першу чергу метро. Згадуємо, як будували перші станції та найглибшу у світі – «Арсенальну» (в архівних фото). *Бабель*. 2023. URL: <https://babel.ua/texts/37654-59-rokiv-tomu-v-kiyevi-vidkrili-pershu-chergu-metro-zgaduyemo-yak-buduvali-pershi-stanciji-ta-nayglibshu-u-sviti-arsenalnu-v-arhivnih-foto> (дата звернення: 08.12.2025).
50. Багатофункціональний комплекс Gulliver. *GULLIVER*. URL: <https://gullivercenter.com/mfk> (дата звернення: 03.09.2025).
51. КП "Київський метрополітен". *Facebook*. URL: <https://www.facebook.com/kyivmetro> (дата звернення: 03.09.2025).

52. Палац спорту (станція метро, Київ). *Вікіпедія* URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Палац_спорту_\(станція_метро,_Київ\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Палац_спорту_(станція_метро,_Київ)) (дата звернення: 03.09.2025).

53. У Києві пересадковий вузол "Площа Льва Толстого" - "Палац спорту" відновив свою роботу. ТСН.ua. URL: <https://tsn.ua/video/video-novini/u-kiyevi-peresadkoviy-vuzol-ploscha-lva-tolstogo-palac-sportu-vidnoviv-svoyu-robotu.html> (дата звернення: 10.12.2025).

54. Парфентьева І. О., Верешко О. В., Гусачук Д. А. Основи та фундаменти : навч. посіб. Луцьк: ЛНТУ, 2017. 296 с.

55. Безбар'єрна Україна: відбудова та європейський досвід для інклюзивного майбутнього. *ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОЇ СТРАТЕГІЇ*. URL: https://ces.org.ua/barrier_free_ukraine/ (дата звернення: 10.12.2025).

56. Platform Screen Doors – safety & comfort for rail stations. *Knorr-Bremse Rail Vehicle Systems*. URL: <https://rail.knorr-bremse.com/en/de/portfolio/products-and-systems/platform-screen-doors/> (date of access: 08.10.2025).

57. Касич А. О., Федоряк Р. М., Собяніна А. П. Інноваційна технологія "Smart city" як механізм покращення рівня життя в сучасному місті. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Економіка і менеджмент*. 2017. Вип. 27(1). С. 50-54.

58. ДБН В.2.3-7:2018. Метрополітени. На заміну ДБН В.2.3-7-2010 ; чинний від 2019-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 70 с. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074953152127042850?doc_type=2 (дата звернення: 10.12.2025).

59. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1 і Зміною № 2. На заміну ДБН В.2.2-17:2006 ; чинний від 2025-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрозвитку, 2025. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3192362160978134152?doc_type=2 (дата звернення: 01.12.2025).

60. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). На заміну ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 ; чинний від 2019-12-01.

Вид. офіц. Київ, 2019. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83254 (дата звернення: 10.12.2025).

61. ДСТУ EN 81-70:2022 Правила безпеки для конструкції та встановлення ліфтів. Особливі застосування для пасажирських і вантажопасажирських ліфтів. Частина 70. Доступ до ліфтів для осіб із обмеженими можливостями (EN 81-70:2021, IDT). На заміну ДСТУ EN 81-70:2010 (EN 81-70:2003; A1:2004, IDT), ДСТУ EN 81-70:2019 (EN 81-70:2003, IDT), ДСТУ EN 81-70:2019 (EN 81-70:2018, IDT), ДСТУ EN 81-70:2019 ; чинний від 2023-12-31. Вид. офіц. Київ, 2022. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=109606 (дата звернення: 10.12.2025).

62. ДСТУ Б ISO 21542:2013. Будинки і споруди. Доступність і зручність використання побудованого життєвого середовища (ISO 21542:2011, IDT). На заміну ДСТУ ISO 21542:2025 (ISO 21542:2021, IDT) ; чинний від 2014-04-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56128 (дата звернення: 30.11.2025).

63. Козлов К. Київський метрополітен. Київ : ВАРТО, 2011. С.154-160.

64. Зносостійкі матеріали. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Зносостійкі_матеріали (дата звернення: 08.10.2025).

65. Ярошенко А. Психологія кольору в дизайні середовища. *Актуальні проблеми сучасного дизайну* : зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 20 квіт. 2018 р. Київ : КНУТД, 2018. Т. 2. С. 237-240.

ДОДАТКИ