

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ
Факультет «ДИЗАЙН СЕРЕДОВИЩА»

Кафедра «Архітектури»

Плахотя Єлизавета Олександрівна

Виставково - художній центр в складі субцентра р-на Іванівка
м. Харків

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО «Бакалавр» зі спеціальності 191
«Архітектура та містобудування»

Бакалаврська робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

 Єлизавета ПЛАХОТЯ

Керівник: Олександр КОЛЕСНИКОВ,
старший викладач.

Консультант: Гліб СЕМЯКІН

Харків 2025

Зміст

Вступ.....	2
Актуальність.....	2
Мета.....	3
I. Науково-дослідницький розділ.....	4
1 Огляд вітчизняного і закордонного проектування об'єктів збіжних за типологією.....	4
II. Містобудівні рішення.....	11
1. Характеристика існуючої ділянки.....	11
2. Функціональне наповнення району.....	12
3. Транспортна доступність.....	14
4. Оточуюча забудова.....	16
5. Містобудівна ідея.....	18
6. Техніко-економічні показники до ділянки забудови.....	20
III. Архітектурно-планувальні рішення.....	20
1. Функціональна структура.....	22
2. Техніко-економічні показники об'єкта.....	23
IV. Конструктивні вирішення.....	24
V. Теплотехнічний розрахунок.....	
Список використаної літератури.....	

Вступ

Дипломний проект присвячений створенню виставково - художнього центру, який стане осередком культурного життя, простором для обміну ідеями, презентації сучасного мистецтва, проведення соціальних та творчих заходів. Виставковий центр спрямований на підтримку творчої спільноти, а також залученні мешканців різного віку до мистецького життя.

Сучасний виставковий центр представляє собою багатофункціональний простір, який здатний приймати масштабні заходи, зокрема презентації, фестивалі, арт- події, а також слугувати місцем для неформальної освіти.

Виставковий центр розглядається не тільки як архітектурний об'єкт, а як важливий просторовий елемент у процесі трансформації та інтеграції занедбаних міських територій у міську тканину. Такий центр стає осередком соціальних та творчих ініціатив активність, формує нову функцію району та підвищує якість життя.

Актуальність

У процесі розвитку міста часто стикаються з проблемою неефективно використаних територій — так званих “пустот” міського середовища.

Проблема деградації міських тканин є однією з ключових у сучасному урбаністичному дискурсі. Як зазначається у дослідженні: *"Проблема деградації та відродження тканини міста є однією з постійних питань, з яким зіштовхуються спеціалісти з архітектури, містобудування, економіки, держуправління, тощо"* — і вона особливо загострюється в умовах військових дій і кризового економічного становища. [1] У цьому контексті виникає необхідність переосмислення занедбаних територій з позиції нових функцій і ролей, які вони можуть відігравати в майбутньому місті.

Не дивлячись на негативні аспекти, такі пустоти є великим потенціалом щодо розвитку міста, оскільки відкривають нові можливості для покращення якості міського середовища.

Поза проектом було розроблено концепцію створення нового транспортного кільця, яке допоможе звузити порожнечі навколо центру та надати нове життя для районів. Ідея передбачає створення нових субцентрів об'єднаних новим транспортним кільцем.

Основою для дипломного проекту було обрано промисловий район Іванівка. Він є історичним районом міста Харків та характеризується великою кількістю промислових об'єктів (як діючих так і занедбаних), складів, невеликих приватних забудов та обмеженою кількістю громадських просторів. Район знаходиться поруч з центром та незважаючи на це, він сприймається поза межами органічної міської тканини. Саме це дає передумови для змін функції району та впровадження його в загальну структуру міста.

Проектом розглядається перспективний розвиток Іванівки, та було створено приблизний контекст майбутнього, який був необхідним для виявлення субцентрів. В ході аналізу який зазначено в розділі II, було вирішено розробити субцентр який складатиметься з окремих частин, які так само будуть зв'язані новим транспортним кільцем.

На території району Іванівка знаходиться училище яке і стане частиною культурного розвитку району, саме тому в рамках дипломного проекту було прийнято рішення розробити виставково - художній центр в складі субцентра.

Мета

Основна мета полягає у вирішенні проблеми міських пустот, переосмислення промислового району та розроблення концепції виставково - художнього центру в районі Іванівка, що створить нові можливості для розвитку в районі та сприятиме підвищенню якості життя. Проект спрямований

на покращення інфраструктури, забезпечення культурно-розважальних і освітніх функцій, а також підвищення привабливості району для мешканців міста.

Завдання полягає у створенні сучасного центру з адаптивними залами для виставок, та майстернями для різних видів творчості, зокрема живопису, графіки, скульптури, кераміки та різьблення по дереву, який стане осередком спілкування, відпочинку, розвитку, створить відкритий та доступний простір для самореалізації та навчання.

I. Науково-дослідний розділ

1. Огляд вітчизняного і закордонного проектування об'єктів збіжних за типологією

Архітектурні рішення завжди залежать від багатьох факторів, наприклад від міського та природного оточення, кліматичних умов країни в якому розташовується проект й інших аспектів. Врахування всіх цих аспектів дозволяє створювати функційну архітектуру, яка відповідає потребам суспільства, гармонійно вписується в середовище та слугує цінним внеском у розвиток міста.

В світовій архітектурній практиці є вдосталь рішень виставкових павільйонів, центрів та галерей. Вони відображають різні концепції та підходи до проектування.

Вивчення різних архітектурних проектів виставкових центрів та галерей допомогли сформуванню уявлення про планувальні рішення, особливості типології та актуальні тенденції. ...

Перший аналог розташовано в місті Чанша, Китай.

Архітектурна компанія: Shenzhen Huahui Design

Площа 3434 м²

Кілька кубів завдовжки 31,5 м, 22,5 м, 16,5 м, 13,5 м і 6 м, відповідно, розміщені в круговому коридорі (Рисунок 3.1). Вони складаються з анодованої алюмінієвої пластини завширшки 1,5 м і плоского скла зі стандартних промислових готових виробів, що не тільки формує закінчений квадратний мотив, а й знижує кількість браку. З урахуванням наявних функціональних вимог і місця розташування, вестибюль, виставкова зала, багатофункціональна зала, зала прийомів і пристрої розкидані по частинах. Виставковий центр пропонує виставки як в приміщенні так і на відкритому просторі. [2].

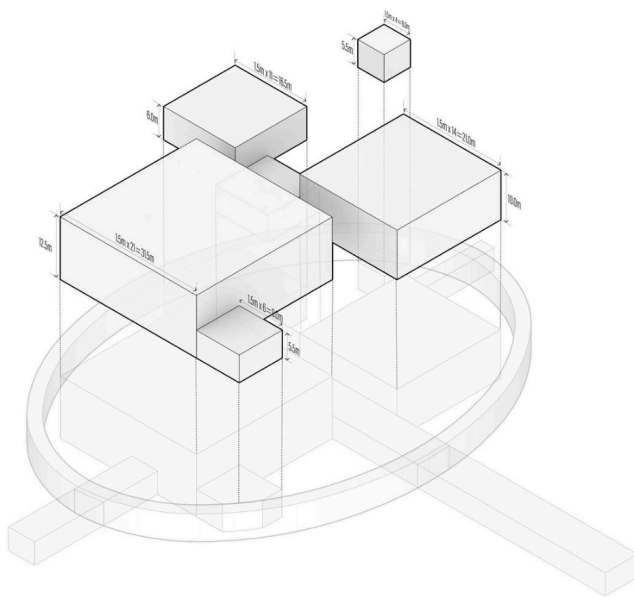


Рисунок 1.1 – Функціональна інтеграція різних квадратних об'ємів



Рисунок 1.2 – Екстер'єрне рішення

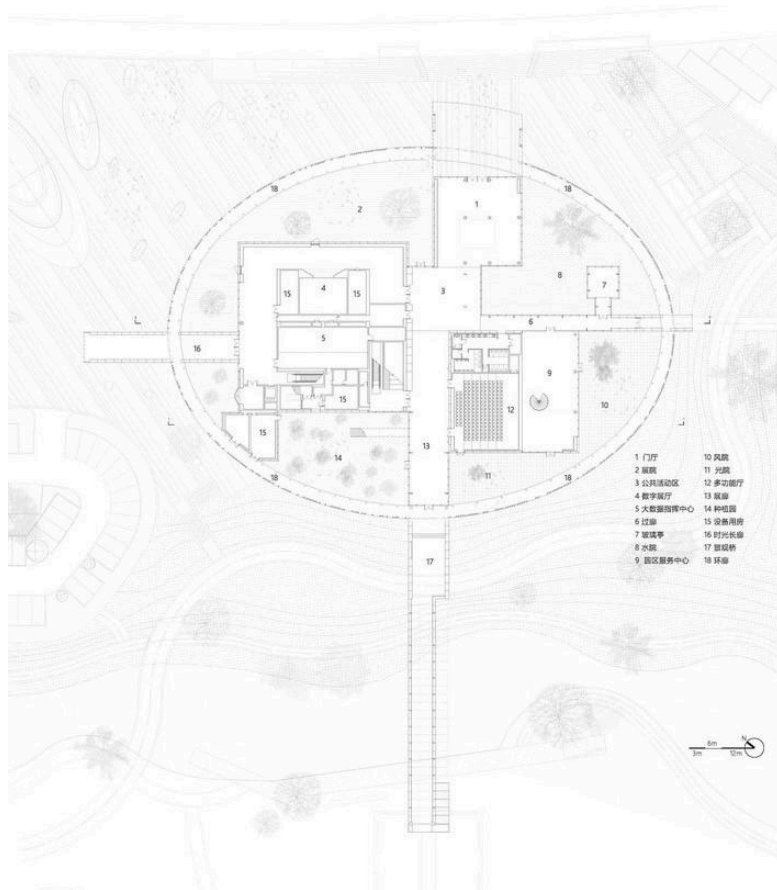


Рисунок 1.3 – План першого поверху



Рисунок 1.4 – Фасадне рішення

Другий аналог розташований у Сіетлі, США.

Площа: 1625 м²

Проект представляє собою відреставровану будівлю залізничного вокзалу. Вона була ретельно відреставрована та переосмислена як культурний центр, в якому розташована галерея та студії для художників

Виставкова зала представляє собою адаптивне середовище. За допомогою трансформованих стін виставковий простір можна адаптувати відповідно до потреб формуючи різну виставкову структуру. (Рисунок 3.5)

Набір із восьми рухомих стін із інтегрованим освітленням, підвішений до спеціально спроектованої піднесеної колії, натхненної залізничними коліями, підтримує широкий спектр просторових конфігурацій. [3]

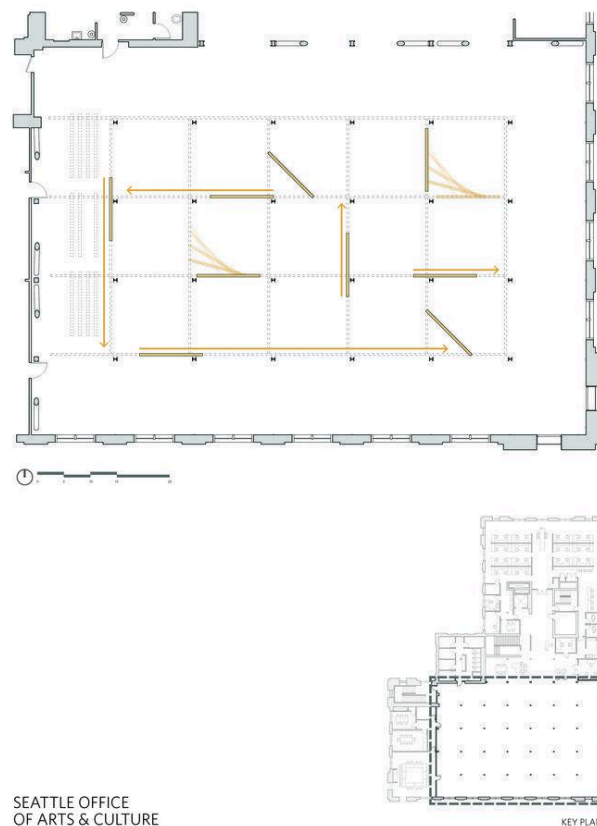


Рисунок 1.5 – План виставкового простору

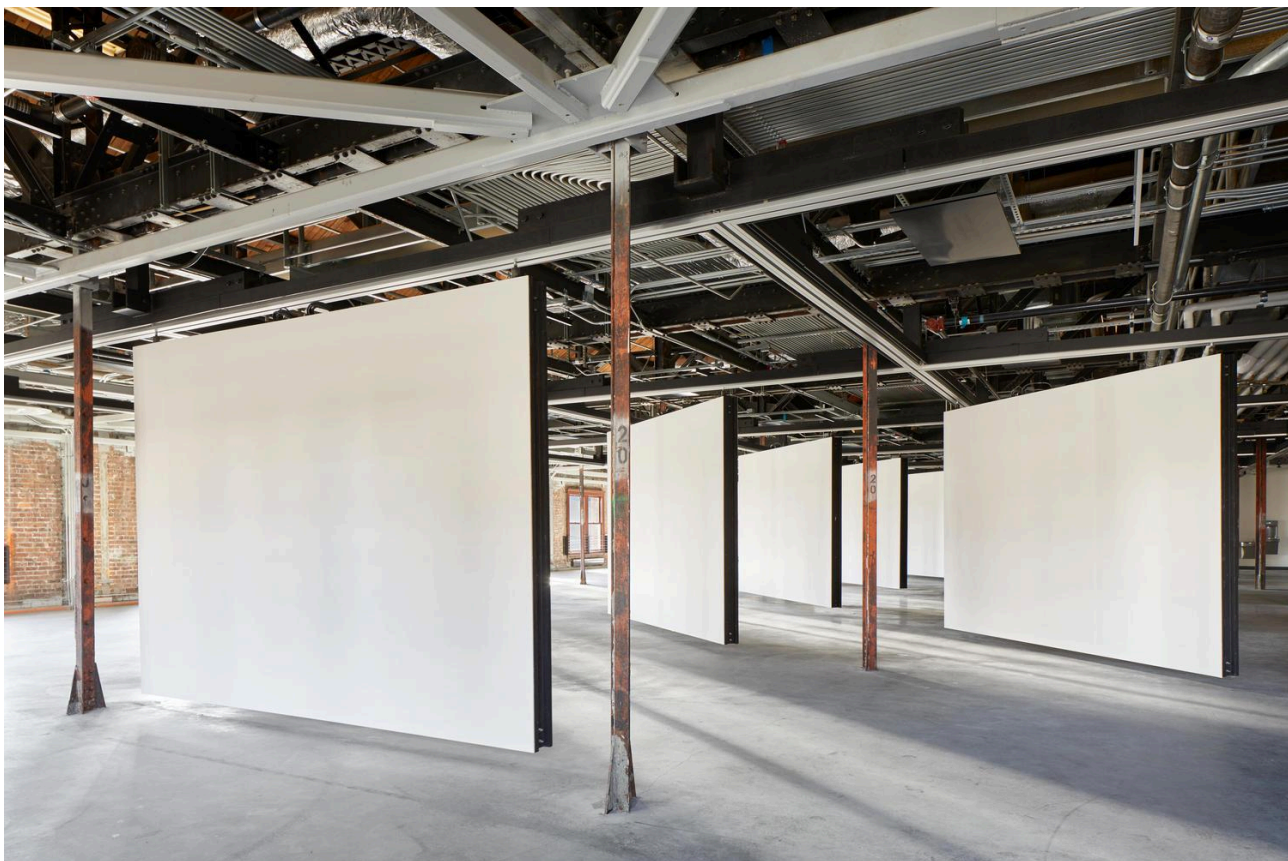


Рисунок 1.6 – Інтер'єрне рішення

Прикладом третього аналога є Мистецький центр Джексона Дінсдейла.

Площа: 2415 м²

Одноповерхова будівля містить комплексні студії для роботи у 2D та 3D форматах, а також галерею для проведення виставок. 2D-студії охоплюють живопис, графіку та малюнок, тоді як 3D-студії спеціалізуються на обробці металу, видуванні скла та кераміці. [4]



Рисунок 1.7 – Екстер'єрне рішення

Північний і південний фасади будівлі виконані з цегли, тоді як художня галерея представлена у вигляді скляного блоку. Металевий екран, складений із трикутних перфорованих панелей, встановлений як сонцезахисна система, яка адаптує свою ефективність відповідно до змін пір року.

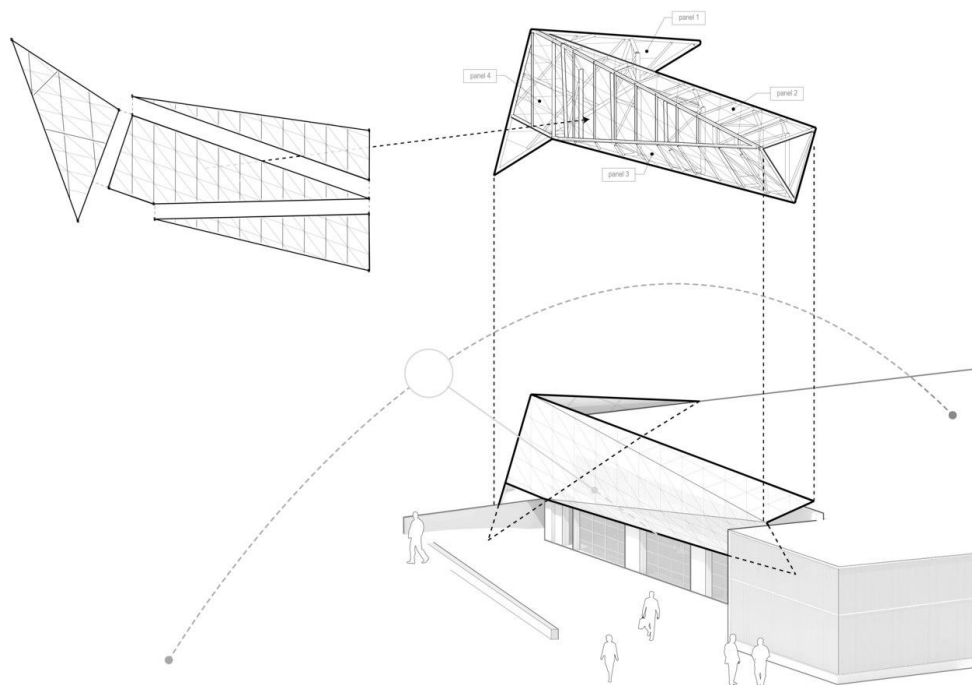


Рисунок 1.6 – Металевий екран



Рисунок 1.6 – План поверху

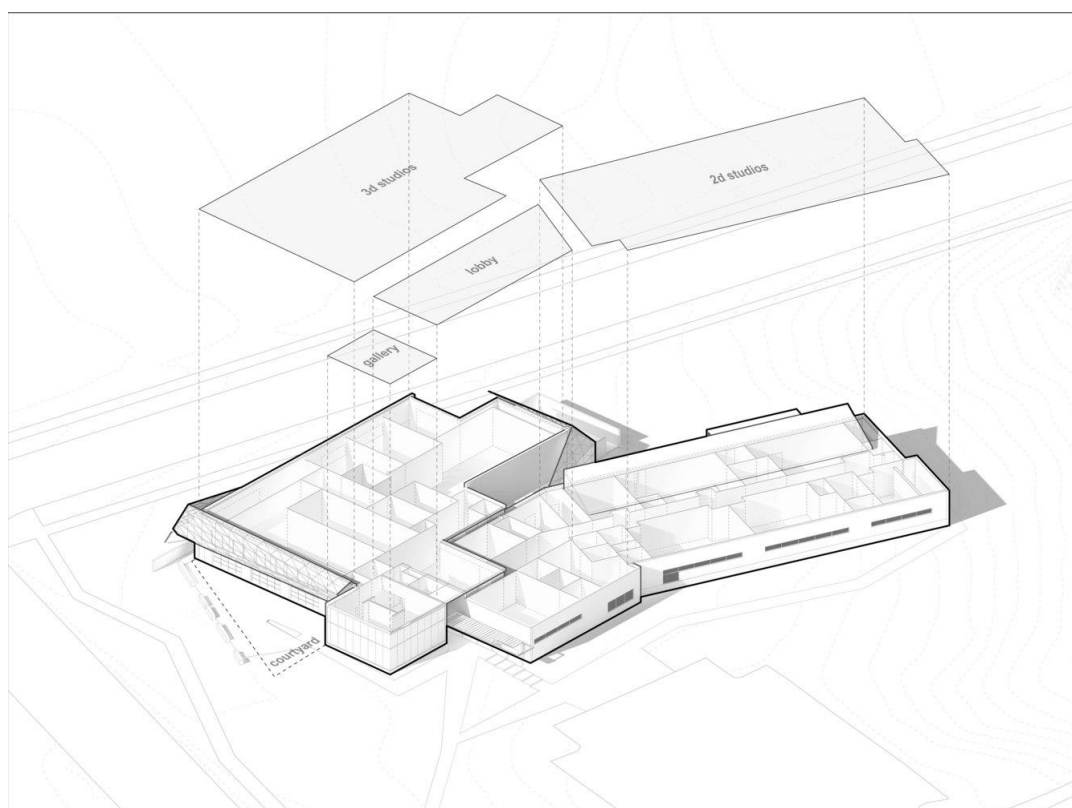


Рисунок 1.6 – Функціональне зонування

II. Містобудівні рішення

1. Характеристика існуючої ділянки

Поруч з районом протікає річка Лопань, яка відіграє важливу роль у формуванні природного середовища та мікроклімату району.

Рельєф місцевості переважно рівнинний без значних пагорбів, що сприяє комфортному плануванні забудови. Сама ділянка проектування має невеликий природний ухил.

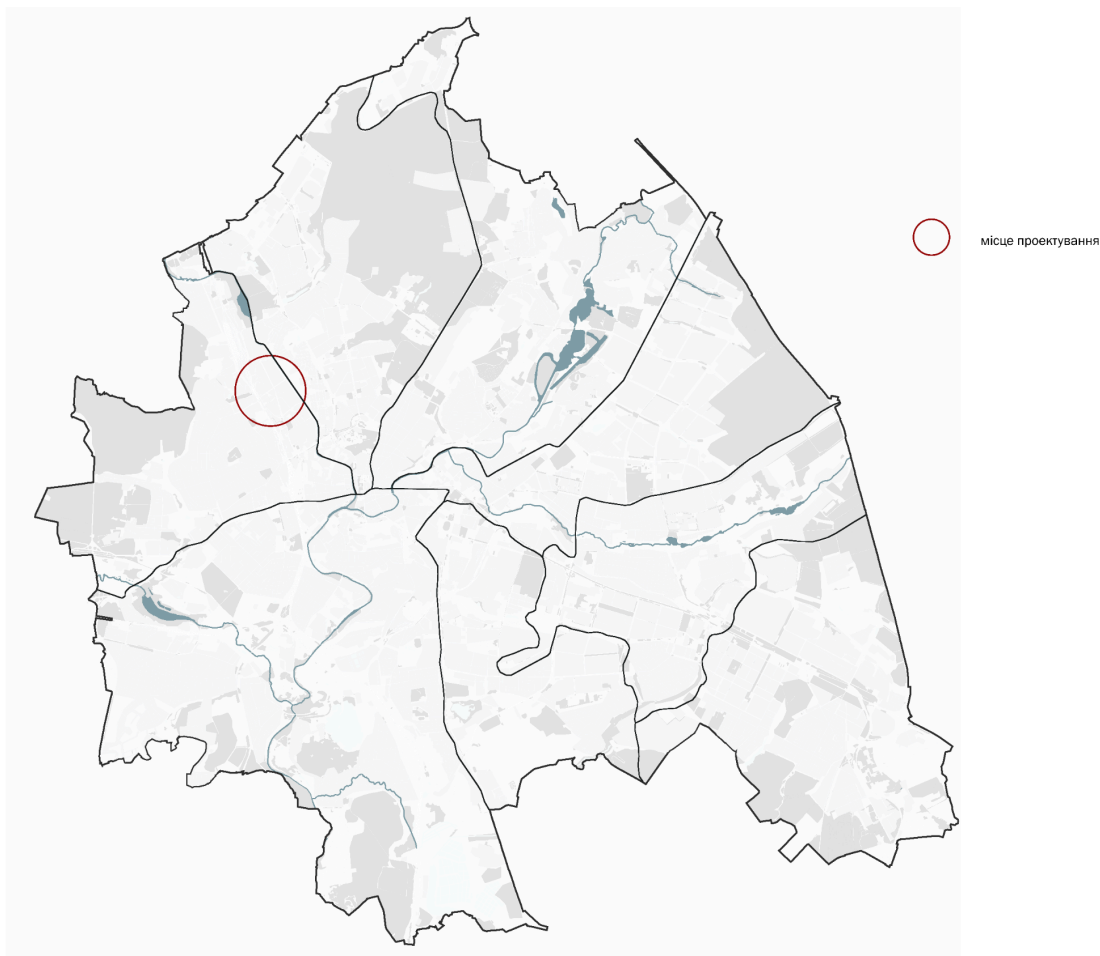


Рисунок 2.1 – Обраний район для проектування



Рисунок 2.2 – Морфологія

2. Функціональне наповнення району

Основним типом забудови в районі Іванівка є промислова та приватна житлова забудова. На території району розміщуються такі заводи та фабрики як: Харківський завод електроприладів, Харківська кондитерська фабрика «Бісквіт-Шоколад», Фабрика одягу, Завод з виробництва господарчих товарів та пресформ з пластмас та інші підприємства. Але не дивлячись на більш промисловий характер, в районі також розміщуються об'єкти соц. інфраструктури, а саме: 1-а Міська клінічна лікарня, поліклінічне відділення №3; дошкільний навчальний заклад №423; Харківське художнє училище. А також склади нової пошти та інтернет магазинів.



Рисунок 2.3 – Функціональна схема



Рисунок 2.4 –Морфологія забудови

3. Транспортна доступність та концепція оновлення району

Поблизу проектуємої будівлі, на відстані близько 224м, знаходиться зупинка трамвайного маршруту 1. Також на відстані 257м знаходиться зупинка автобусних маршрутів 40є, 250є. Через район проходить частина залізничного шляху Харків-Пасажирський — Харків-Сортувальний. Але найбільш поширеним методом пересування в цьому районі є за допомогою власних автівок, велосипедів та пішки.

Концепція реконструкції району Іванівка передбачає впровадження нового транспортного кільця, яке забезпечує ефективне сполучення з іншими районами. А також передбачається щільна житлова забудова у вигляді коливингу, що відповідає сучасним урбаністичним тенденціям.

Усі промислові споруди, а саме заводи, складські приміщення та заводи переосмислені відповідно до четвертої промислової революції та більш сучасного проектування.

Субцентр розділяється на 5 окремих частин по всьому районі та розташовані в безпосередній близькості до нового кільця, це забезпечує швидкий доступ до субцентрів як місцевих жителів району так і для жителів сусідніх районів.

За функціональним наповненням виділяються наступні субцентри:

1. спортивний субцентр з сучасною інфраструктурою для активного дозвілля та занять спортом як на відкритому повітрі так і в спортивних залах
2. торгівельний з великою кількістю магазинів та торгівельних просторів
3. центр зайнятості орієнтований на професійний розвиток
4. клуб сприяє соціальній інтеграції
5. виставково-художній для творчості та проведення різних виставкових заходів

Задля швидкого пішохідного та велосипедного доступу до центру міста проектом передбачені містки.

Присутність рекреаційних зелених зон покращить екологію району, підвищенню біорізноманіття, сприятиме формуванню комфортних умов для відпочинку та формуванню соціальної взаємодії.



Рисунок 2.5 – Транспортна схема

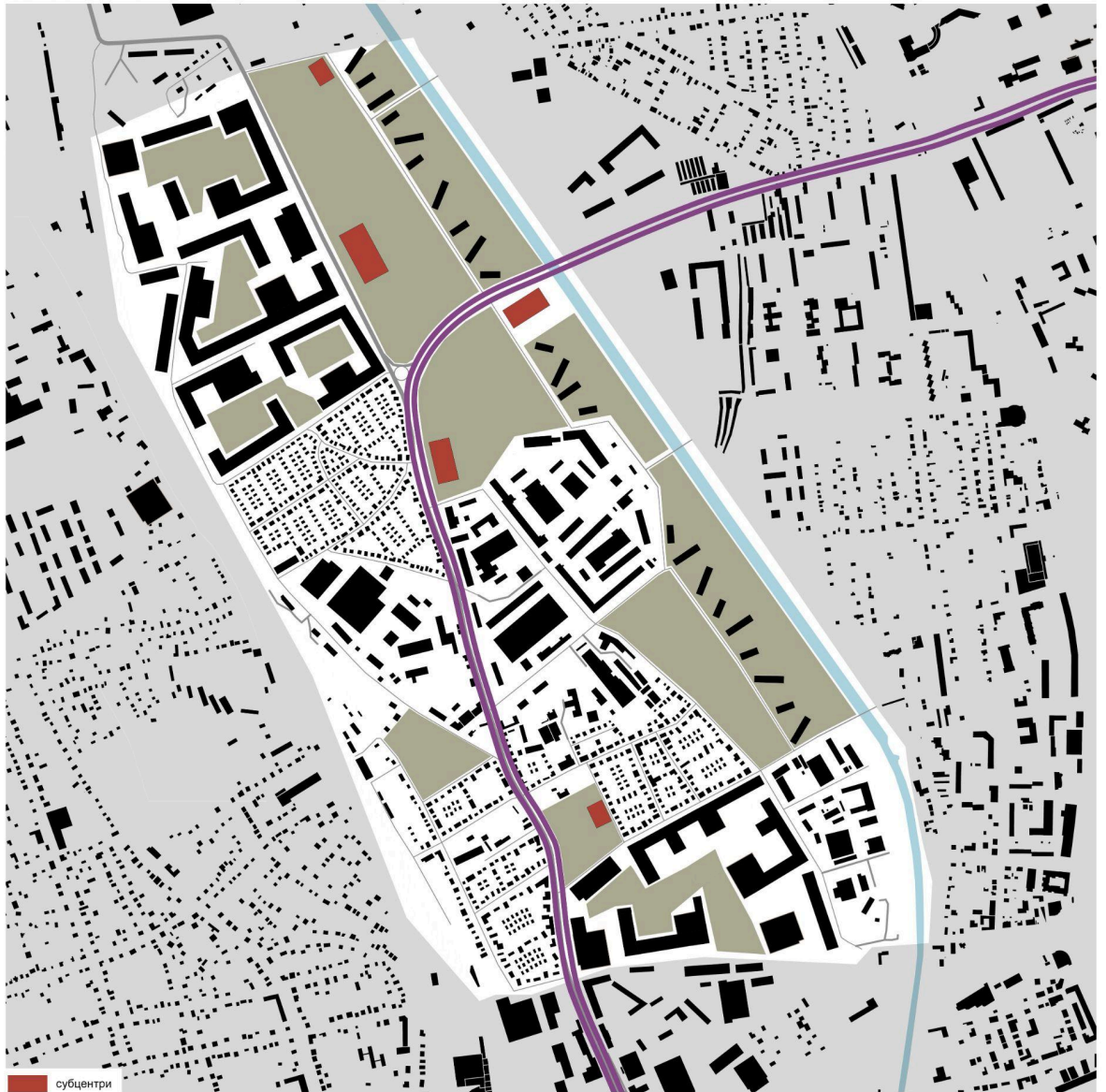


Рисунок 2.6 – Концептуальна реконструкція та впровадження нового транспортного кільця

4. Оточуюча забудова та фотофіксація

Ділянку з трьох сторін оточують приватні житлові будинки поверховістю 1-2 поверхи, з четвертої підприємством. Неподалік від ділянки розміщується заклад дошкільної освіти. В 228м розташоване художнє училище, яке стало одним з чинників для вибору функціонального призначення об'єкту проектування.

Фотофіксація наглядно демонструє характер рельєфу, стан обраної ділянки, наявність зелених насаджень, комунікацій ітд. (Рисунки 2.8-2.9)



Рисунок 2.7 – Ділянка проектування



Рисунок 2.8 – Фотофіксація ділянки



Рисунок 2.9 – Фотофіксація ділянки

5. Містобудівна ідея

Містобудівна ідея полягає у переосмисленні та насиченні новим сенсом порожнеч в загальній тканині міста. Проект передбачає інтеграцію виставково - художнього центру у структуру мікрорайону шляхом поєднання архітектурного об'єкта з громадським простором - парком, що дозволяє активізувати занедбану територію та придати їй нову функцію.

Ділянка проектування умовно поділяється на дві частини на одній з яких знаходиться парк, а на інший проектуема будівля. Паркова частина знаходиться безпосередньо біля головної вулиці (вул. Велика Панасівська). У цій частині ділянки запроектоване озеленення з різної висотністю деревами, що формує шумовий бар'єр, який допомагає захищати будівлю від небажаного шуму транспорту та створює приємне середовище навколо будівлі.

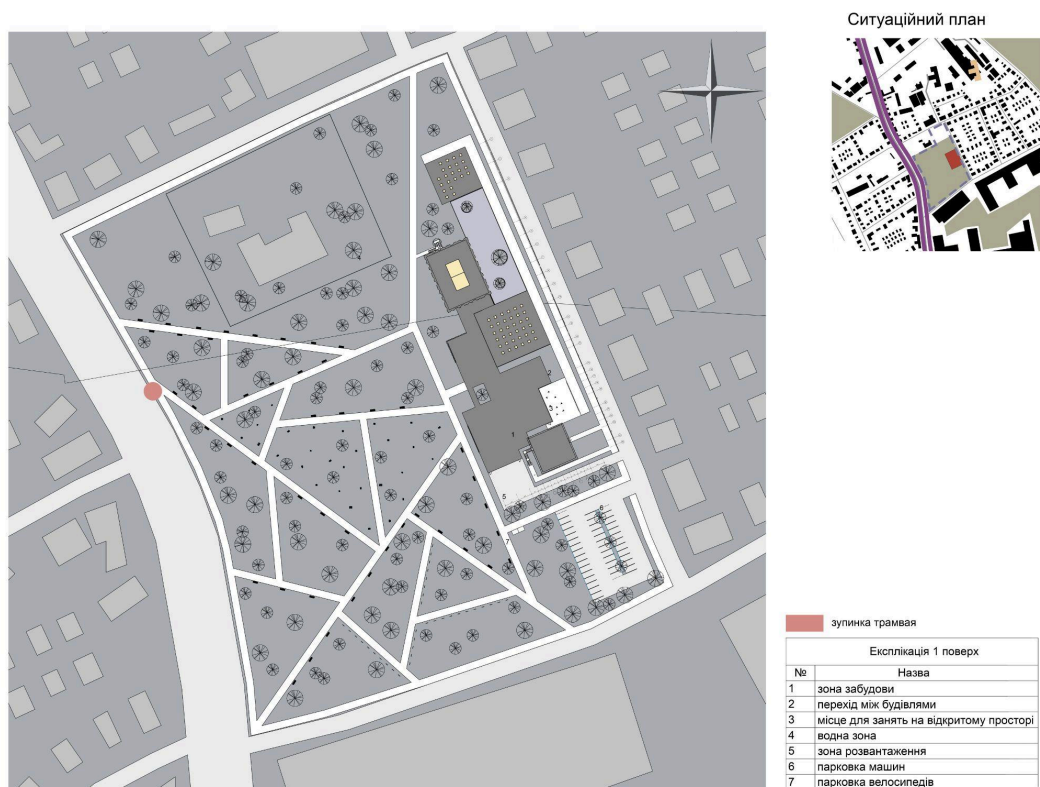


Рисунок 5.2 – Генеральний план

Будівельна зона включає саму будівлю з орієнтацією головного входу із заходу, з боку парку.

Паркова частина враховує пересування велосипедом та пішки. Оскільки обрана ділянка наразі активно використовується пішоходами, на ній природним шляхом утворилися зручні для мешканців шляхи, які лягли в основу концепції пішохідно-транспортної схеми. Ці маршрути були збережені та доповнені створюючи своєрідний паттерн.

Зони паркування машин та велосипедів передбачені наземно безпосередньо біля проектуємої будівлі з урахуванням зручності доступу для відвідувачів, персоналу та людей з інклюзивністю.

Оскільки оточуюча забудова має невелику забудову, поверховість проектуємої будівлі становить 1-2 поверхи. Таке рішення забезпечує гармонійне

поєднання архітектурного об'єкта з оточуючим середовищем, не порушуючи існуючий силует.

6. Техніко-економічні показники до ділянки забудови

- загальна площа ділянки – 31 375м²;
- площа забудови – 3 701м²;
- площа озеленення – 21 077м²;
- площа проїздів, тротуарів – 5 700м²;
- площа майданчиків – 0м².

III. Архітектурно-планувальні рішення

Виставково – художній центр включає в свою структуру кілька взаємопов'язаних зон, а саме: виставкова зона, майстерені, зона вестибюлю, зона адміністрації та зона відпочинку. (Рис.3.1)

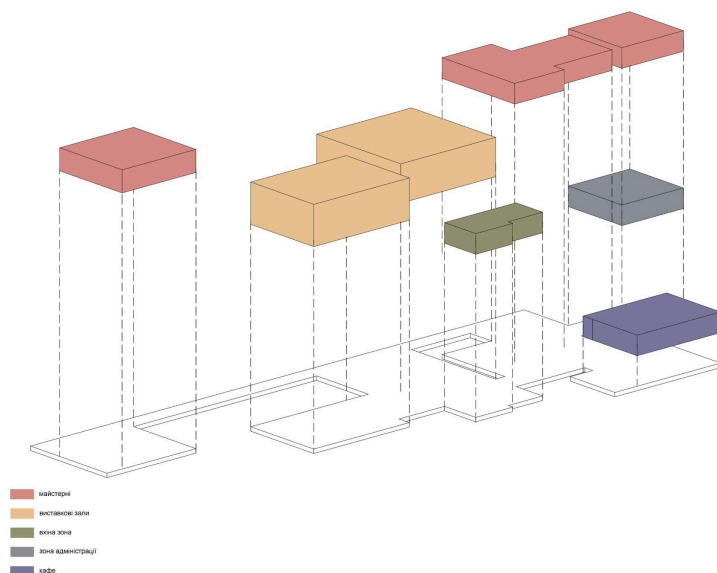


Рисунок 3.1 – Функціональне зонування

Виставкова зона містить два виставкових зали для тимчасових виставок та для постійної експозиції. Зал для тимчасових виставок передбачає гнучке внутрішнє планування, що дозволяє адаптувати простір під різні форми заходів, включаючи як традиційні виставки, так і перформанси. (Рис 3.2)

Варіанти трансформації виставкового простору



Рисунок 3.2 – Трансформація виставкової зали

Зона адміністрації містить кабінети для працівників та підготовки експозицій, технічну кімнату, а також санвузли персоналу та відвідувачів майстерень і допоміжні приміщення.

Вестибюльна зона виконує функцію входу та первинну навігацію відвідувачів. Вона містить в собі фойє, ресепшн, гардеробну, санвузли для відвідувачів, які відповідають принципам безбар'єрності та інклюзивності, та простір для короткочасного очікування.

Зона майстерень включає в себе майстерні для різних видів творчості, а саме:

- Майстерня з скульптури на 10 людей
- Майстерня кераміки на 18 людей
- Майстерня живопису на 12 людей
- Майстерня графіки на 12 людей

- Майстерня деревообробки на 10 людей

Зона відпочинку представляє собою зал на 76 посадкових місць в центрі якого розташована невелика платформа для проведення виставок, та літню терасу на 28 посадкових місць, зону з касою, кухню, складське приміщення, приміщення та санвузли для персоналу.

Після вестибюльної зони відвідувачі потрапляють у коридор з кількома можливостями шляхів: зліва розташовується зала для постійної виставки, прямо зала для тимчасових виставок, направо майстерні та кафе, в самому кінці розташовується адміністрація та майстерня графіки на другому поверсі, потрапити на яку можна за допомогою сходової клітини або ліфту.

Майстерня деревообробки розташовується на відстані 17,5м від основної частини будівлі і з'єднана з основною частиною відкритим коридором, який також може виконувати функцію експозиційного простору. Майстерня поділяється на дві частини: навчальну та технічну зі складом. Вона облаштована усім необхідним обладнанням включаючи: лазерні станки, токарні станки, точильні станки, фрезерні столи, шліфувальні столи з витяжкою, столи для навчання та шафи для зберігання інструментів і матеріалів.

Майстерні графіки, кераміки, живопису також обладнані відповідно до виду мистецтва, а саме: столами, шафами для зберігання матеріалів, гончарними колами, піччю для випалу, мийками, мольбертами ітд. Все це створює комфортні умови для навчання, творчості та реалізації витворів мистецтва.

Зала для тимчасової виставки розрахована на 58 людей.

Зала для постійної виставки складається з двох поверхів. Розрахована на 86 людей.

Задля забезпечення природним світлом виставкові зони мають світлові ліхтарі, інтегровані в стелю.

Майстерня живопису має безпосередній вихід у невеликий внутрішній дворик, де облаштована зона для занять на свіжому повітрі - це дозволяє проводити пленери, майстер-класи в умовах природного освітлення.

Санітарні приміщення в виставково-художньому центрі розташовані з урахуванням зручності доступу. Майстерня різьби по дереву обладнана власним санвузлом що забезпечує зручність та потреби відвідувачів майстерні. У вестибюльній зоні розташовані санвузол для загальних відвідувачів центру. Він розташований поруч з гардеробною та ресепшеном, що забезпечує легкий доступ. В зоні адміністрації санвузли розраховані як для працівників так і на відвідувачів майстерень. Усі санітарні приміщення враховують інклюзивність, безбар'єрність та обладнані відповідним чином. Також персонал кафе має свій власний санвузол на дві kabіни, розміщений безпосередньо біля службових приміщень.

Рух між поверхами здійснюється за допомогою ліфтів та сходів.

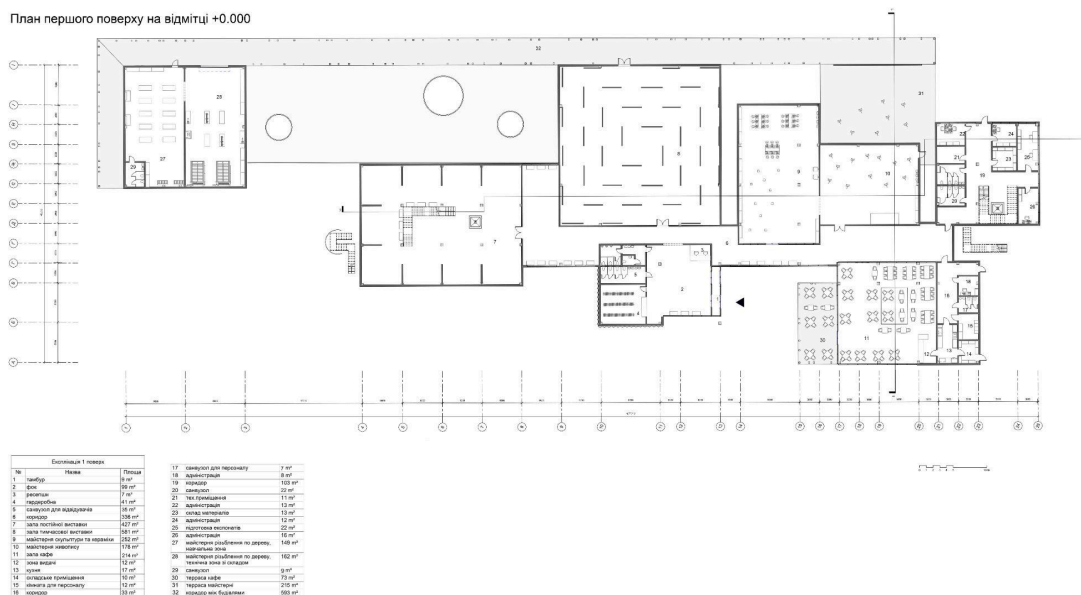
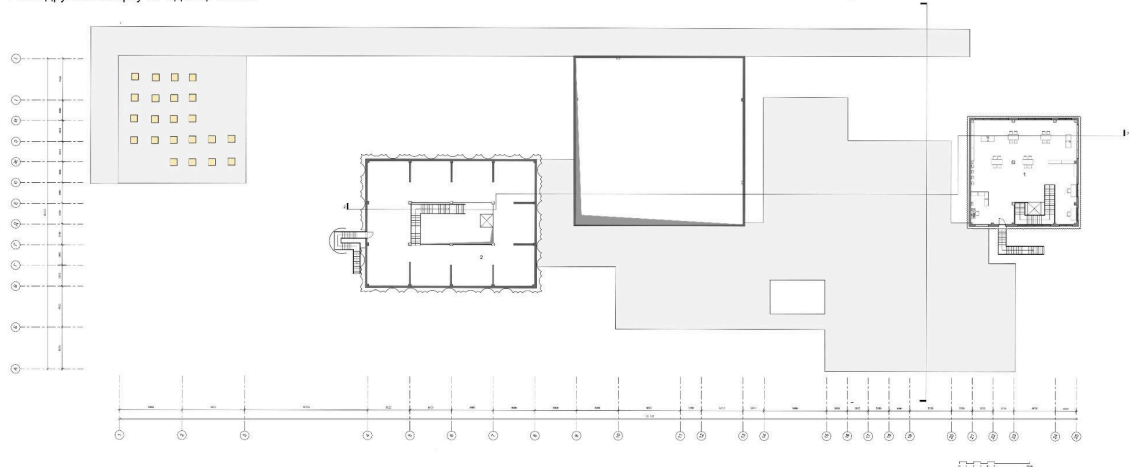


Рисунок 3.3 – План першого поверху

План другого поверху на відмітці +5.700



Експлікація 2 поверху		
№	Назва	Площа
1	мастерська графіки	225 m²
2	зала постійної виставки	426 m²

Рисунок 3.4 – План другого поверху

Прилеглий парк є продовженням функціональної структури центру та розподіляється на три основні зони:

1. Рекреаційну зону з лавами.
2. Зону зі скульптурами з можливістю проведення пленерів.
3. Відкрита виставкова зона, яка призначена для тимчасових виставок та культурних подій.



Рисунок 5.2 – Функціональне зонування ділянки

1. Функціональна структура

Перший поверх	Другий поверх
тамбур – 9м ² фое – 99м ² ресепшн – 7м ² гардеробна – 4м ² санвузол відвідувачів – 35м ² коридор – 336м ² зала постійної виставки – 430м ² зала тимчасової виставки – 582м ² майстерня скульптури та кераміки – 254м ² майстерня живопису – 179м ² зала кафе – 214м ² терраса кафе – 73м ² перехідний коридор між будівлями – 593м ² терраса майстерні – 214м ² зона видачі – 12м ² кухня – 17м ² складське приміщення – 10м ² кімната для персоналу – 12м ² коридор – 33м ² санвузол персоналу – 7м ² адміністрація – 9м ² коридор – 103м ² санвузол – 22м ² адміністрація – 16м ² майстерня різьблення по дереву, навчальна зона – 150м ² майстерня різьблення по дереву, технічна зона зі складом – 163м ² санвузол – 10м ²	майстерня графіки – 119м ² адміністрація – 14м ² кабінет підготовки експонатів – 22м ² зала постійної виставки – 430м ² коридор – 64м ²

2. Техніко-економічні показники об'єкта

Площа забудови – 3 701м²;

Загальна площа поверхів – 3 467м²;

Корисна площа – 2 867м²;

Будівельний об'єм – 13 665м³;

IV. Конструктивні вирішення

Фундамент. Для будівництва було обрано стовпчастий фундамент з залізобетону. Такий вибір фундаменту зумовлено низкою переваг, а саме: відносною економічністю, швидкістю встановлення та невеликим обсягом земельних робіт.

Каркас. Для несучої конструктивної системи було обрано монолітний залізобетон ригельний та безригельний залежно від зонування. У зоні постійної виставки сітка колон 6000х6000мм. У зоні тимчасової виставки використовується сітка колон 24000х24000мм, це дає можливість створювати трансформований простір залежно від масштабу подій та експозицій. В інших зонах використовується сітка колон 9000х9000мм. З шагом колон 24000х24000мм використовується стиржнева система висотою 1500мм, яке забезпечує потрібну жорсткість при значних прольотах.

Стіни. До складу стін входить цегла 120мм та пінополістирольний утеплювач. Тепло-технічний розрахунок наводиться нижче.

Перекрыття, сходи. Перекрыття виконано з монолітного залізобетону 240 мм та оздоблення 60 мм. Використовується два види сходових клітин: евакуаційні, які ведуть назовню з другого поверху та основні. Евакуаційні сходи - металеві шириною 1500мм, розмір сходинок складає 150х200мм. Основні - виконані з монолітного залізобетону, розмір сходинок складає 150х200мм.

Покрівля. Плоска, двох типів - 200мм та 300мм.

Оздоблення. У ролі оздоблення виступає штукатурка двох кольорів: темно-сірого та сірого кольору. Також використовуються хвилясті панелі префаб білого кольору. У зоні майстерні графіки використовується перфорована металева панель задля запобігання прямого сонячного світла та зниження перегріву в літній період.

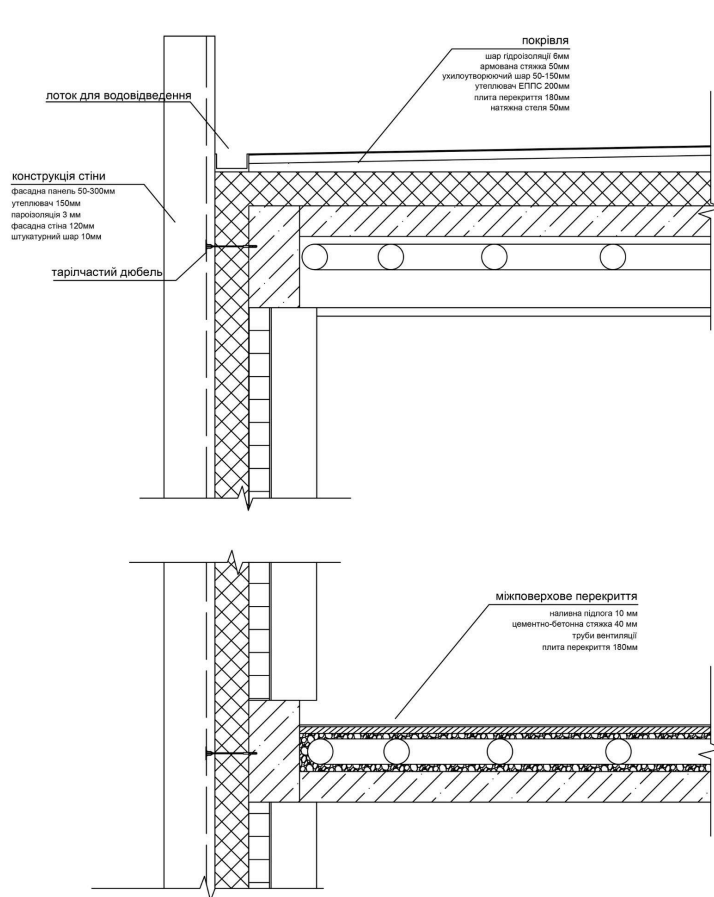


Рисунок 4.1 – Конструктивний вузол

V. Теплотехнічний розрахунок

Вхідні дані:

1. Район будівництва - м.Харків, Україна
2. Призначення будівлі - громадська будівлі

3. Конструкція стіни (Рис.5.1) - стіна складається з: шару штукатурки, утеплювач ЕППС, пароізоляції, цегла повнотіла та внутрішній шар штукатурки.

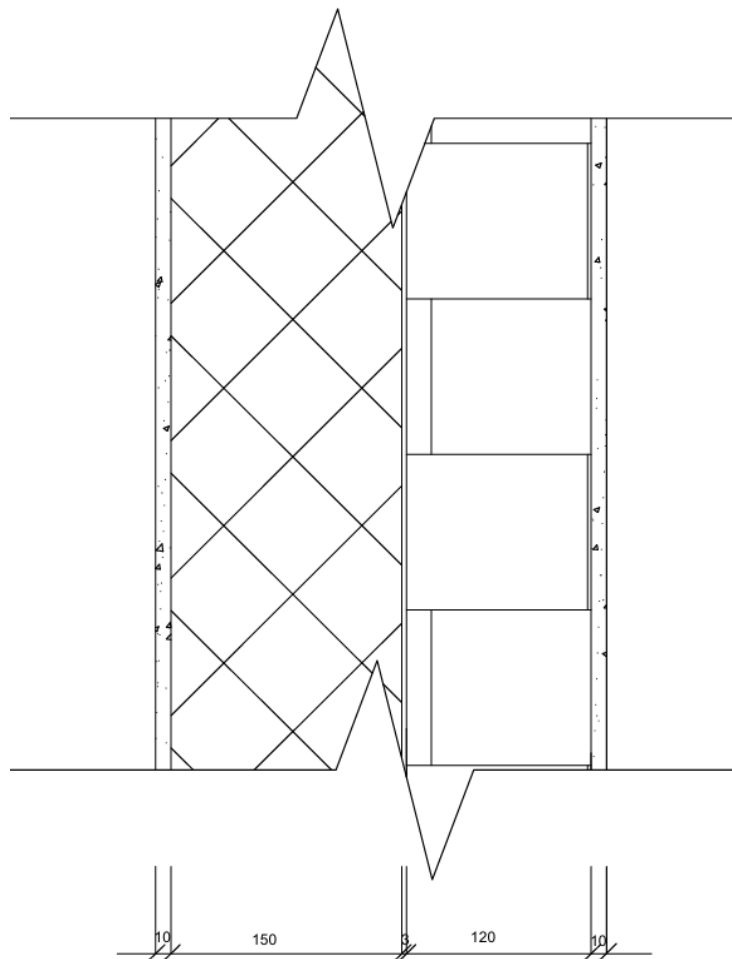


Рисунок 5.1 – Конструкція стіни

Район будівництва знаходиться в II-ій температурній зоні. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни будівлі для другої температурної зони становить $R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2$. Розрахункові значення температури й вологості повітря в приміщенні дорівнюють $t_{\text{в}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ та $\phi_{\text{в}} = 60 \%$.

Значення теплотехнічних характеристик матеріалів шарів стіни визначаємо для умов експлуатації та записуємо в таблицю 1.

Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни

№ шару	Найменування матеріалу шару	Щільність, ρ , кг/м ³	Товщина шару	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, λ , Вт/(м·К)	Термічний опір шару, $R = \delta / \lambda$, (м ² ·К)/Вт
1	Фасадна штукатурка	1800	0.015	$\lambda = 0.93$ Вт / м. К.	$R_1=0.015/0.93=0.016$
2	ЕППС утеплювач	35	0.150	$\lambda = 0.034$ Вт / м. К.	$R_2=0.15/0.034=4.41$
3	Пароізоляційна плівка	-	0.003	$\lambda = 0.20$ Вт / м. К.	$R_3=0.003/0.20=0.015$
4	Цегла повнотіла	1800	0.120	$\lambda = 0.81$ Вт / м. К.	$R_4=0.12/0.81=0.148$
5	Штукатурка інтер'єрна	1300	0.015	$\lambda = 0.87$ Вт / м. К.	$R_5 = 0.015/0.87=0.017$

Визначимо товщину утеплювача 2, за якої опір теплопередачі конструкції відповідатиме нормативній вимозі. Для цього прирівняємо праву частину формулидо $R_{q \min}$:

$$R_{q \min} = \frac{1}{\alpha_e} + R_1 + R_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_4 + \frac{1}{\alpha_s} \Rightarrow$$

$$\delta_3 = \left(R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + R_1 + R_2 + R_4 + \frac{1}{\alpha_s} \right) \right) \cdot \lambda_3,$$

Розрахуємо загальний опір теплопередачі конструкції:
 $R_{\Sigma}=R_1+R_2+R_3+R_4+R_5=0.016+4.41+0.015+0.148+0.017=4.60(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$

Отриманий результат для опору теплопередачі конструкції: Оскільки $R_{\Sigma} = 4.60$ (м²·К)/Вт > $R_{q \min} = 3.3$ (м²·К)/Вт, то умова виконується, тобто опір теплопередачі зовнішньої стіни більший за мінімально допустиме значення опору теплопередачі.

Список використаної літератури

1. Колесников, О. Є., and К. В. Божко. "*SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ URBAN VOIDS ХАРКОВА.*" XX International scientific and practical conference «Scientific Research: Modern Challenges and Prospects»(April 24-26, 2024) Prague, Czech Republic. International Scientific Unity, 2024. 215 p. ISBN 978-617-8427-12-2. 2024.
2. Artificial Intelligence Technology Valley / Shenzhen Huahui Design
URL:https://www.archdaily.com/958171/artificial-intelligence-technology-valley-shenzhen-huahui-design?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
(дата звернення: 14.04.2025)
3. Seattle Office of Arts and Culture (ARTS) / Schacht Aslani Architects
URL:<https://www.archdaily.com/921204/seattle-office-of-arts-and-culture-olson-kundig> (дата звернення: 14.04.2025)
4. Jackson Dinsdale Art Center / TACK architects
URL:<https://www.archdaily.com/902601/jackson-dinsdale-art-center-tack-architects> (дата звернення: 28.04.2025)