

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра архітектури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 10 » червня 2021 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

випускника освітнього ступеня «БАКАЛАВР»
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

Тема: «Група житлових будинків з елементами зеленої архітектури»

Виконавець: Гуменюк Тетяна Олександрівна, група АР-403 ФАБД

Керівник: Буравченко Сергій Григорович, професор кафедри архітектури,
кандидат архітектури

Консультанти з окремих розділів дипломного проєкту і пояснювальної записки:

Конструктивна частина: Мартинов В'ячеслав Леонідович, д.т.н., професор

ІКТ та BIM-технологія: Гордюк Іван Васильович, ст. викладач

Нормоконтроль: Костюченко Ольга Анатоліївна, канд. арх., ст. викладач

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Архітектури, Будівництва та ДизайнуКафедра АрхітектуриНапрямок підготовки 19 «Архітектура та будівництво»

(шифр, найменування)

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 11 » лютого 2021 р.

ЗАВДАННЯ**на виконання дипломного проєкту**Гуменюк Тетяни Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломного проєкту «Група житлових будинків з елементами зеленої архітектури» затверджена наказом ректора від « 22 » березня 2021 р. № 456/ст.
2. Термін виконання проєкту: з 24.05.2021 р. по 20.06.2021 р.
3. Вихідні дані до проєкту: опорний план місця проєктування; матеріали фотофіксації місцевості та об'єктів, що розташовані поряд з об'єктом проєктування; графічні матеріали та результати обстеження місця розміщення об'єкту проєктування.
4. Зміст пояснювальної записки: перелік умовних позначень, скорочень, термінів; вступ (обґрунтування теми дипломного проєкту); досвід проєктування аналогічних архітектурних об'єктів; вихідні дані для проєктування; розташування будівлі в системі міста; архітектурно-планувальне рішення; конструктивно-технічні рішення; загальні характеристики технічних рішень; протипожежні заходи; техніко-економічні показники; комп'ютерна модель об'єкта проєктування; список використаних джерел; додатки.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: ситуаційний план, схема розміщення території в системі міста (М 1:5000); генеральний план (М 1:500); планувальні рішення (М 1:100, 1:200, 1:500); два фасади (М 1:100, 1:200); два архітектурно-конструктивні розрізи (М 1:100, 1:200); два конструктивні вузли з проєкту об'єкта (М 1:20, М1:50); наочне зображення об'єкту проєктування; інтер'єри двох приміщень.

6. Календарний план-графік

№ з.п.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Збір вихідних даних, матеріалів. Розробка концепції та структури дипломного проєкту (клаузура)	05.03.2021	
2.	Затвердження ескізу дипломного проєкту	02.04.2021	
3.	Затвердження експозиції графічної частини та текстових матеріалів	21.05.2021	
4.	Виконання пояснювальної записки та підготовка супровідних матеріалів	28.06.2021	
5.	Попередній захист дипломного проєкту	10.06.2021	
6.	ЕК, захист дипломного проєкту	16.06.2021	

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ		Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
			Завдання видав	Завдання прийняв
I	Архітектурна частина	<u>Професор кафедри архітектури, к.арх. Буравченко Сергій Григорович</u>		
II	Конструктивна частина	<u>Професор кафедри архітектури, д.т.н., професор Мартинов В'ячеслав Леонідович</u>		
III	ІКТ та BIM-технологія	<u>Старший викладач кафедри архітектури Гордюк Іван Васильович</u>		
IV	Нормоконтроль	<u>Старший викладач кафедри архітектури канд.арх. Костюченко Ольга Анатоліївна</u>		

8. Дата видачі завдання: « 04 » лютого 2021 р.

Керівник дипломного проєкту _____ Буравченко С.Г.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Гуменюк Т.О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

АНОТАЦІЯ

Гуменюк Тетяна Олександрівна. Група житлових будинків з елементами зеленої архітектури. – Рукопис.

Дипломний проєкт бакалавра зі спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», освітньо-професійної програми «Дизайн архітектурного середовища». – Національний авіаційний університет. Київ, 2021.

Головною метою роботи є розробка архітектурного проєкту групи житлових будинків з елементами зеленої архітектури, що забезпечить комфортне, естетичне, екологічне, безпечне та доступне проживання населення, у с. Зазим'є Київської області.

Проєкт демонструє важливість зеленої забудови, що характеризується значною кількістю чагарників та дерев, здатних поглинати вуглекислий газ і постачати кисень у навколишнє середовище, зменшуючи при цьому рівень забруднення повітря. Громадський та приватний простір успішно поєднуються в проєкті.

Основним принципом було інтегрувати рослини в архітектуру не як прості прикраси чи декорації фасаду, а як справжній невід'ємний елемент, при цьому запропонувавши кожному помешканню справжній житловий простір, що оточений зеленню. Даний тип архітектури не означає відмови від комфорту, а впроваджує нові технології, які стають все більш доступними.

Ключові слова: архітектурно-планувальна організація, зелена архітектура, архітектурне проектування, вертикальні ліси, проектування навколишнього середовища.

ABSTRACT

Gumenyuk Tatiana Alexandrovna. A group of residential buildings with elements of green architecture. - Manuscript.

Bachelor's degree project in specialty 191 "Architecture and Urban Planning", educational and professional program "Design of the Architectural Environment". - National Aviation University. Kiev, 2021.

The main goal of the work is to develop an architectural project for a group of residential buildings with elements of green architecture, which will provide comfortable, aesthetic, ecological, safe and affordable living for the population, near the village of Zazimye, Kiev region.

The project demonstrates the importance of green building, characterized by a significant number of shrubs and trees capable of absorbing carbon dioxide and supplying oxygen to the environment, while reducing air pollution. Public and private space are successfully combined in the project.

The main principle was to integrate plants into architecture, not as simple decorations or facade elements, but as a real integral element, while offering each room a real living space surrounded by greenery. This type of architecture does not mean giving up comfort, but introduces new technologies that are becoming more accessible.

Key words: architectural planning organization, green architecture, architecture, vertical forests, environmental design.

АННОТАЦИЯ

Гуменюк Татьяна Александровна. Группа жилых домов с элементами зеленой архитектуры. - Рукопись.

Дипломный проект бакалавра по специальности 191 «Архитектура и градостроительство», образовательно-профессиональной программы «Дизайн архитектурной среды». - Национальный авиационный университет. Киев, 2021.

Главной целью работы является разработка архитектурного проекту группы жилых домов с элементами зеленой архитектуры, что обеспечит комфортное, эстетическое, экологическое, безопасное и доступное проживание населения, у д. Зазимье Киевской области.

Проект демонстрирует важность зеленой застройки характеризуется значительным количеством кустарников и деревьев, способных поглощать углекислый газ и поставлять кислород в окружающую среду, уменьшая при этом уровень загрязнения воздуха. Общественное и частное пространство успешно сочетаются в проекте.

Основным принципом было интегрировать растения в архитектуру не как простые украшения или элементы фасада, а как настоящий неотъемлемый элемент, при этом предложив каждому помещению настоящий жилое пространство, окруженное зеленью. Данный тип архитектуры не означает отказ от комфорта, а внедряет новые технологии, которые становятся все более доступными.

Ключевые слова: архитектурно-планировочная организация, зеленая архитектура, архитектура, вертикальные леса, проектирование окружающей среды.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП (обґрунтування теми дипломного проекту).....	10
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА	11
1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів.....	11
1.2. Вихідні дані для проектування	22
1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови.....	23
1.2.2. Геодезичні та гідрогеологічні дані.....	25
1.3. Розташування будівлі в системі міста.....	26
1.3.1. Містобудівна ситуація.....	26
1.3.2. Генеральний план.....	28
1.4. Архітектурно-планувальне рішення.....	31
1.4.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування	31
1.4.2. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування	32
1.4.3. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування	32
1.4.4. Зовнішнє опорядження будівлі	35
1.4.5. Внутрішнє опорядження будівлі	37
1.5. Протипожежні заходи.....	38
1.6. Техніко-економічні показники об'єкта проектування.....	38
Висновки до першого розділу.....	39
РОЗДІЛ 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	40
2.1. Загальні характеристики конструктивного рішення.....	40
2.1.1. Характеристика прийнятого конструктивного рішення.....	40
2.1.2. Фундаменти та цоколь, їх конструкції.....	41
2.1.3. Стіни та перегородки.....	43
2.1.4. Перекриття та підлоги.....	45
2.1.5. Вертикальні комунікації	47
2.1.6. Покрівля.....	48
2.2. Загальні характеристики технічних рішень.....	49
2.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне забезпечення.....	49
2.2.2. Водопостачання.....	50
2.2.3. Водовідведення.....	50
2.2.4. Електропостачання.....	50
Висновки до другого розділу.....	51
РОЗДІЛ 3. ІКТ, ВІМ-ТЕХНОЛОГІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ	52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	57

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

Вертикальні ліси - це будівлі, на даху та поверхах яких, розміщуються зелені насадження, а саме: чагарники, дерева та квіти. Це модель природнього вертикального ущільнення.

Зелена архітектура – це філософія, яка використовує стійку енергію для створення екологічно чистих будівель, ефективно проектуючи зі зменшенням споживання енергії та використовуючи нові технології для оновлення вже існуючих будівель

Система зеленого даху - це доповнення , до даху будівлі, для вирощування зелених насаджень. Зелені дахи мають кілька важливих функцій, таких як гідроізоляція та бар'єр для захисту від коріння, щоб зберегти конструкцію покриття від пошкодження.

Еко-паркінг - це спеціальна ділянка для паркування автомобілів, що захищає від навколишніх впливів за допомогою сітки для газону, яка встановлюється на основу, що вже підготовлена, та заповнюється ґрунтом та висіванням трави. Ребра жорсткості та система замків, розташовані по краях сіток, забезпечують надійне з'єднання між модулями, а також допомагають ефективно розподіляти навантаження між сусідніми модулями та зберігати цілісність трави.

Газонна решітка – це система, що складається з квадратів із поліетилену високої щільності, призначеної для створення проїздів, парковок, ділянок відпочинку, при цьому, не порушуючи навколишнє середовище.

Фундаментом називають фрагмент будівлі, що знаходиться під землею, який сприймає та передає навантаження на основу. Пласти ґрунту, що є щільним, називають основою.

ВСТУП

Актуальність теми дипломного проекту. Сучасні технології безперервно штовхають галузі до змін та нових пристосувань. Ідея злиття в єдине ціле архітектури та природи набула значної актуальності, що фундаментально вплинуло на створення сучасної архітектури .

Стійкість породжує впровадження та застосування більш екологічно чистих будівельно-технологічних рішень, які перетворюють звичайну будівлю на самодостатню структуру в середовищі.

Головна мета, що закладена в проєкті, сконцентрована на збільшенні зеленої площі та покращення місцевої якості повітря.

На сучасному етапі економіки, багатоквартирні житлові будинки стають багатограними, на перших поверхах розташовуються приміщення громадського користування, а саме: продуктові магазини, офіси, заклади харчування, адміністративні та інші нежитлові приміщення, які створюють самодостатню територіально-просторову цілісність. Зі створенням будинків даного типу збільшується щільність житлових споруд, що слугує захистом природи від інтенсивного зростання міст та забезпечує збереження незайманих територій на майбутнє.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів

Нижче наведенні приклади архітектурних об'єктів проектування, що мають максимальне наближення до даного проекту.

Palazzo Verde, Бельгія (2018)

У проекту розташовано 2200 чагарників та 86 дерев, що розташовуються по краях терас, це зроблено з метою, щоб досягнути інклюзивного простору. Palazzo Verde – житловий будинок із напівпублічним садом та трьома широкими терасами, на яких розміщено сади на даху. Цей проект претендує стати найзеленішою спорудою в Бельгії. Перший поверх, використовується для комерційних приміщень.

Особлива увага приділяється детальному проектуванню лоджій та балкону. Перші були спроектовані виключно як відкриті приміщення, стіни оздоблені білою штукатуркою, а підлога виконана з дерева. Тоді як лоджії повністю покриті деревом.



Рис.1.1 Palazzo Verde

Ca' Delle Alzaie, Італія (2016-2018)

Стефано Боєрі розробив проєкт, що передбачає будівництво трьох житлових будинків класу А з приватними садами, площа сягає близько 10 700 квадратних метрів. Будинки розташовуються неподалік від історичного центру Тревизо.

Проєкт складається з семи житлових поверхів та підвального поверху призначеного для гаражів. Контурний розподіл по краю річки дозволяє кожному житловому блоку повною мірою насолоджуватися взаємозв'язком із річковим ландшафтом. Розміщені поруч три будівлі мають розривний фронт. На кожному поверсі розміщуються по дві-три квартири з двома-трьома спальнями. Всі житлові зони виходять до річки. Основні фасади на півдні та півночі будівель призначені для розміщення дерев та великих чагарників.



Рис. 1.2 Ca' Delle Alzaie



Рис. 1.3 Генеральний план Ca' Delle Alzaie

Paris, ZAC Rive Gauche

Компанія, що знаходиться в Амстердамі, розробила новий житловий блок, що наповнений зеленими насадженнями, в районі Paris Rive Gauche. Дизайн візуально схожий на вирізаний горизонт, що має відкриті простори, забезпечуючи природне світло, циркуляцію повітря, інтеграцію дерев та рослин, щоб забезпечити кожному жителю зв'язок з природою. Проект включає 55 сімейних квартир, 75 квартир для сімей, що розраховані на середній рівень доходу, 180 студентських квартир.

Три сусідні міські квартали, що переплетені один з одним, мають підземну автостоянку. Для розташування приміщень комерційного та житлового типу, було запроєктовано блок, що має широку семиповерхову основу та п'ятиповерховий верх. Між двома садами, що розташовані на даху знаходиться проріз. [7]



Рис. 1.4 Paris, ZAC Rive Gauche

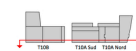
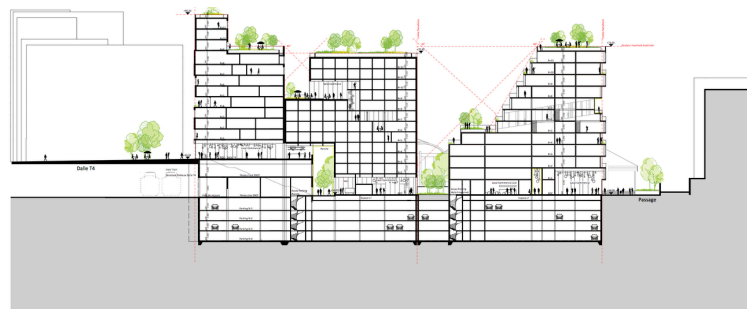


Рис. 1.5 Розріз будинку

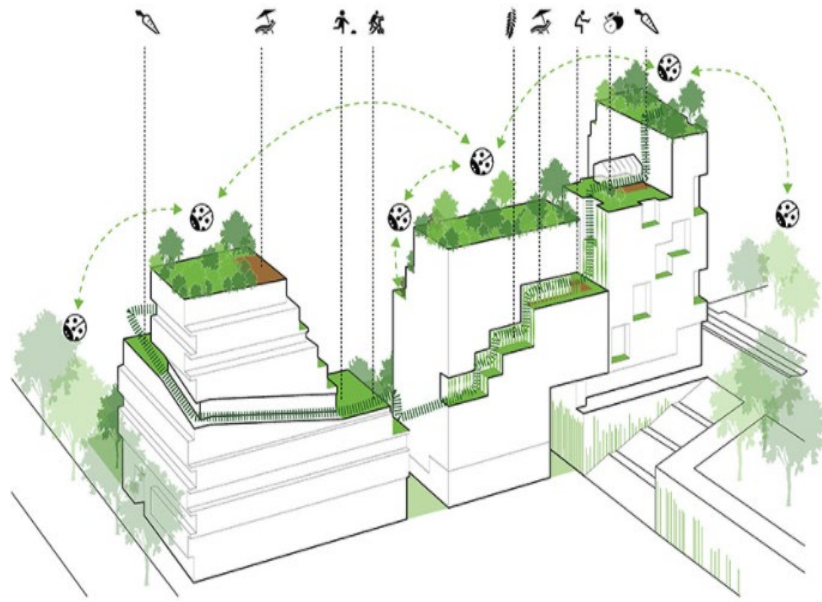


Рис. 1.6 Функціональне зонування



Рис. 1.7 Генеральний план

Багатофункціональний будинок в Касабланці, Марокко

Даний проєкт був представленим у 2014 році. Він включає житлові, спортивні та комерційні приміщення - характеризується проникним фасадом, що реагує на пряму на клімат.

Об'єкт включає три різні варіанти поступового заселення. На першому поверху розміщуються садові вілли, а на проміжних – «міське житло». За допомогою ізольованих башень, формується світловий зазор.

Будівництво фасаду, який може співвідноситися з кліматичними змінами, створюючи при цьому відкриті простори, що пов'язуються з кожним

будинком, і в той же момент являється невід'ємною частиною загальної концепції, що прагне досягти унікального характеру за допомогою декоративного оздоблення конструкції.[8]



Рис. 1.8 Багатоквартирний будинок в Касабланці

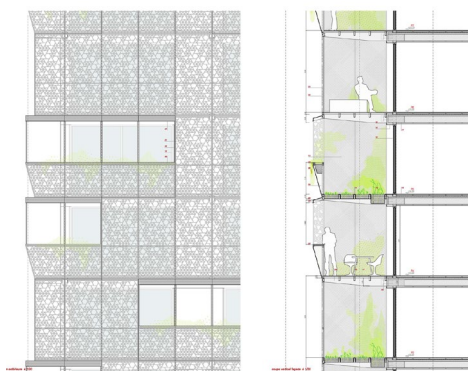


Рис 1.9 Вузол навісного фасаду

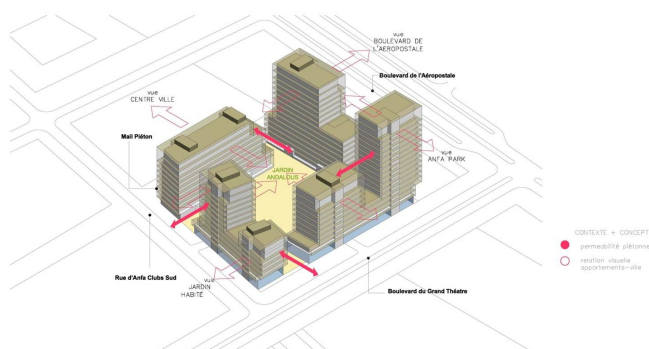


Рис 1.10 Генеральний план

Багатофункціональний житловий будинок «Trego Road»

Об'єкт знаходиться у Лондоні. При розробці даного проєкту концепцією було створення спільного простору, де житлові та приміщення загального користування відповідають схемі, розробленій навколо садів, дворів та парків.

Межі планування та нечітке визначення використовують класи, що віддзеркалюють середовище, що розвивалось у Hackney Wick, схема направлена на створення загальних перехресних просторів для формування та зустрічей спільнот. [10]



Рис 1.11 Генеральний план

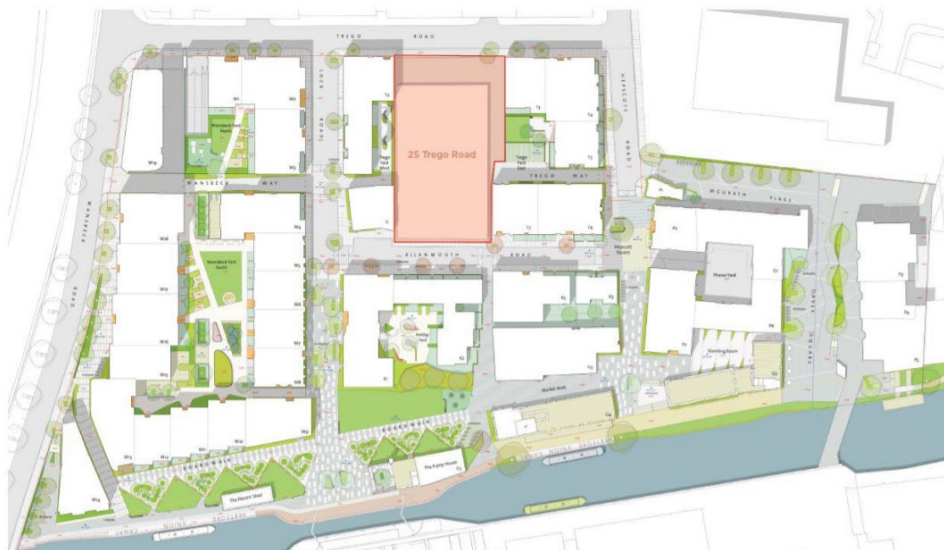


Рис 1.12 Генеральний план

Житлові будинки Connecting Riads

Проект визначається безперервним об'ємом навколо двох напівпублічних двориків, пристосовується до різних умов ділянки, поєднуючи домашній та міський вигляд.

Фасад будівлі перетворюється на дві різні концепції: зовнішня обшивка, що стикається з найбільш публічним контекстом, стає інтровертним і формальним елементом, а внутрішня, що виходить на приватні подвір'я, стає екстравертною та внутрішньою.

Комплекс складається з різних типів житлових приміщень площею від 70 до 160 кв. Квартири виконують модуль розміром 6×3 метри, в якому сітка розташована в різних кімнатах. Існує п'ять типів одиниць та різні підтипи залежно від орієнтації та геометрії.[11]



Рис 1.13

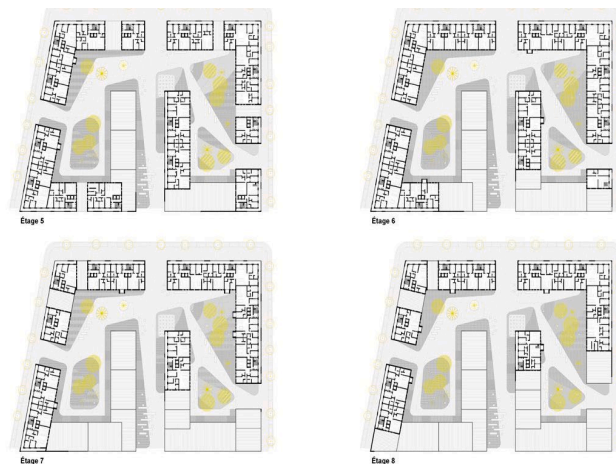


Рис. 1.14. Етапний план житлового кварталу

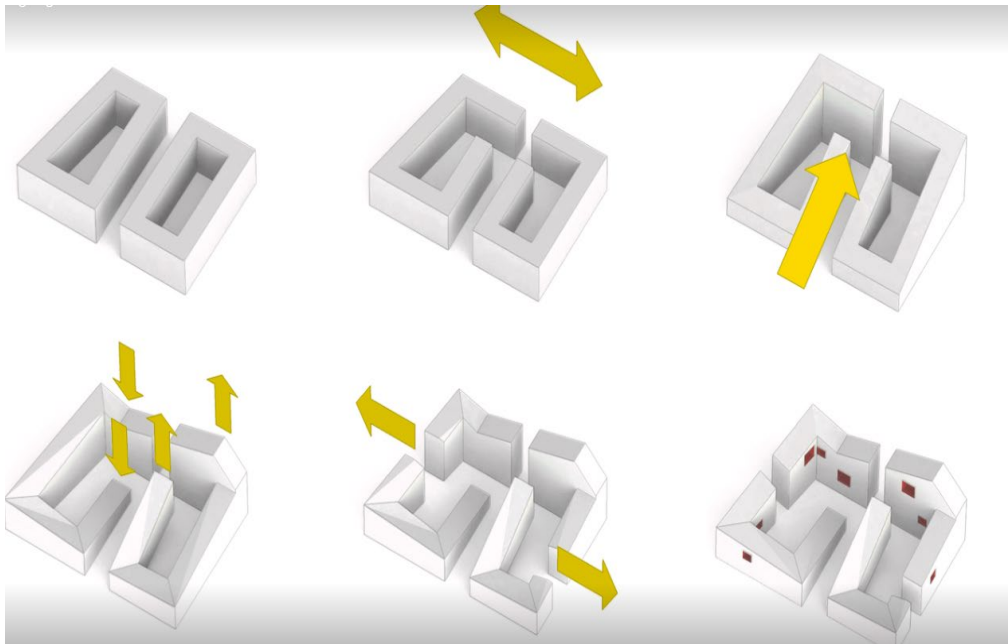


Рис. 1.15. Концептуальна схема

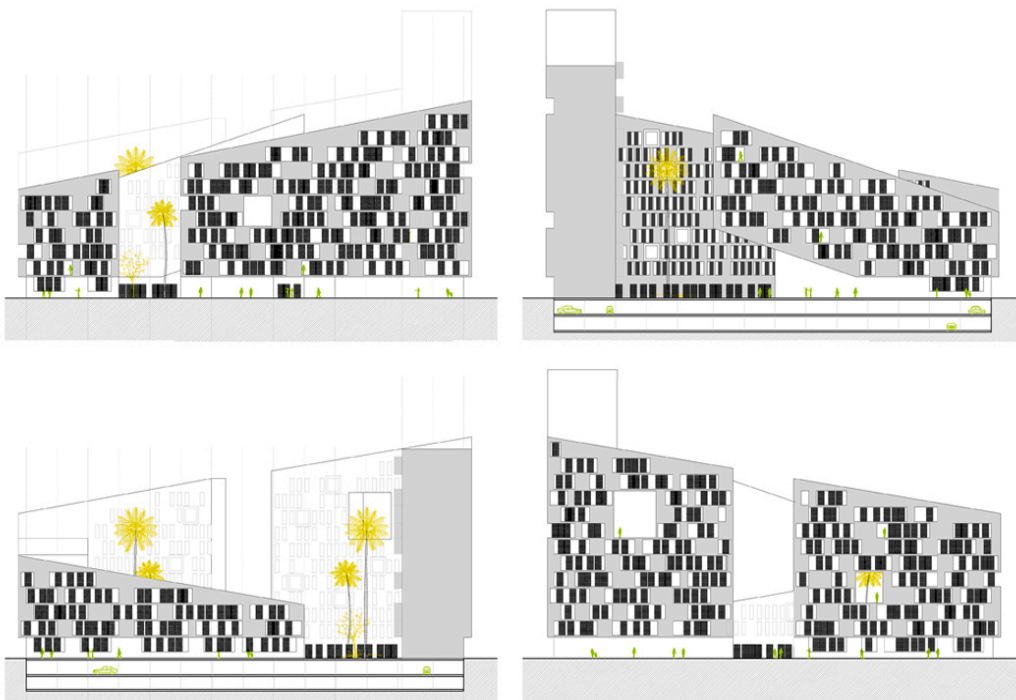


Рис. 1.16. Висотність фасаду

Проект від Hamonic + Masson & Associés має на меті започаткувати новий спосіб життя в поєднанні з навколишнім середовищем, де ландшафт є важливим елементом.

Рослинність супроводжує архітектуру та розширює можливості для майбутніх мешканців. Принцип будівлі полягає в тому, щоб запропонувати кожному помешканню справжній житловий простір, що оточений зеленню.

Ступінчастий проект можна прочитати як послідовність терас, що сліднують за схилом пагорба до даху. Як висячий сад, ландшафт та рослинність зменшуватимуться на кожному з етапів проекту, пропонуючи різноманітні види та засоби використання для жителів.[6]

Sundsholmerne - EcoVillage

Sundsholmerne - це екологічно чиста забудова, розташована в новому районі Ольборга Стигсборг. Будинки проектується з урахуванням соціальних, економічних та екологічних критеріїв.

Разом вони утворюють квартал навколо відкритого подвір'я. Витрати на опалення та електроенергію зменшуються, забезпечуючи лише необхідні зручності, тоді як побутові прилади, такі як пральні машини, містяться в комунальних зонах. У ванних кімнатах та на кухнях встановлюється водозберігаюча арматура, а дощова вода слугує для змивання та миття туалету. [31]



Рис. 1.17. Sundsholmerne



Рис. 1.18. Генеральний план

Вертикальний ліс, Мілан (2009-2014)

Проект, що став відкриттям нової сторінки в архітектурі. Ідея побудувати вежу, вкриту деревами, народилася на початку 2006 року. Будучи директором міжнародного журналу «Domus», Стефано Боері стежив за швидким зростанням міста в пустелі, побудованого з десятків хмарочосів, які склалися лише зі скла та металу. В них не було життя. Звідси виникла ідея створення «органічної архітектури» в самому центрі Мілану, де він якраз працював над створенням проекту двох житлових веж.

Понад 800 дерев та 21 000 інших рослин покривають дві вежі першого Вертикального лісу, в якому розміщено понад 3 га лісу на декількох сотнях квадратних метрів.

Вертикальний ліс - це будинок для дерев, в якому також мешкають люди. Якщо врахувати вплив на навколишнє середовище, то дерева Вертикального лісу виробляють близько 18 тонн кисню щороку і можуть поглинати 30 тонн вуглекислого газу.

Рослини, що житимуть серед хмар, ретельно відбирають, протягом двох років, 100 різних видів рослин вирощують в садах у спеціальних горщиках, перед тим, як виносити їх по одному на балкони Вертикального лісу.

Вибираючи вид, враховуються такі проблеми, як алергія на пилок, і надзвичайно важливо уникати дерев, які дають великі плоди, оскільки вони

можуть бути дуже небезпечними, коли впадуть на землю.

Все, що належить до зеленої сфери життя - рослини, чагарники, дерева та інше - вважається загальним надбанням житлових будинків; з цієї причини технічне обслуговування доручається групі експертів, до складу якої входять ботанічні альпіністи, які два рази на рік спускаються з дахів веж. Це гарантує адекватний професіоналізм, рівномірність лікування та зменшення витрат на утримання зелених насаджень.



Рис. 1.19. Вертикальний ліс

Вертикальний ліс - це лише один із шляхів збільшення міських лісів у світі. Сьогодні скрізь, від Канади до Австралії, від Японії до Північної Європи, проводяться значні експерименти з впровадженням зелених насаджень у міста за допомогою форм контрольованого та сертифікованого лісівництва. Необхідність більшої інтеграції природи в міський контекст у всіх його формах стає все більш очевидним.

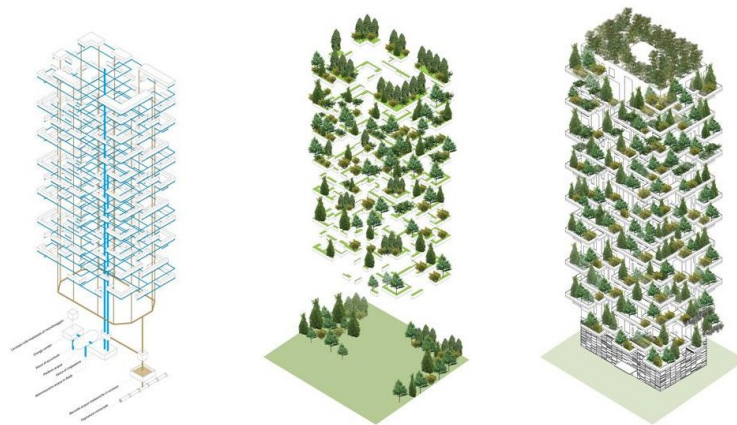


Рис 1.20. Конструктивні схеми

Trudo Vertical Forest в Эйндховене, 2018

Вертикальний ліс Trudo – це 19-поверхова будівля з деревами, що покривають балкони, як і вежі Bosco Verticale, котрі знаходяться в Мілані.

Проект спрямований на 125 квартир, що здаватимуться в оренду за доступними цінами та стануть можливими для життя населення із низьким рівнем доходу.



Рис. 1.21. Trudo Vertical Forest

Житловий будинок у Ванвес

Цей проект заснований на величезному колективному та приватному зовнішньому просторі. Шарнірні будинки в поєднанні один з одним нагадують сузір'я.



Рис. 1.22. Будинок у Ванвес

1.2 Вихідні дані для проектування

Ділянка, де проектується має розміщення в с. Зазим'я.

Зазим'я – село, що входить до Київської області та знаходиться у Броварському районі. З одного боку, населений пункт оточений густим лісом, а з іншої сторони огортається гирлом річки Десна.

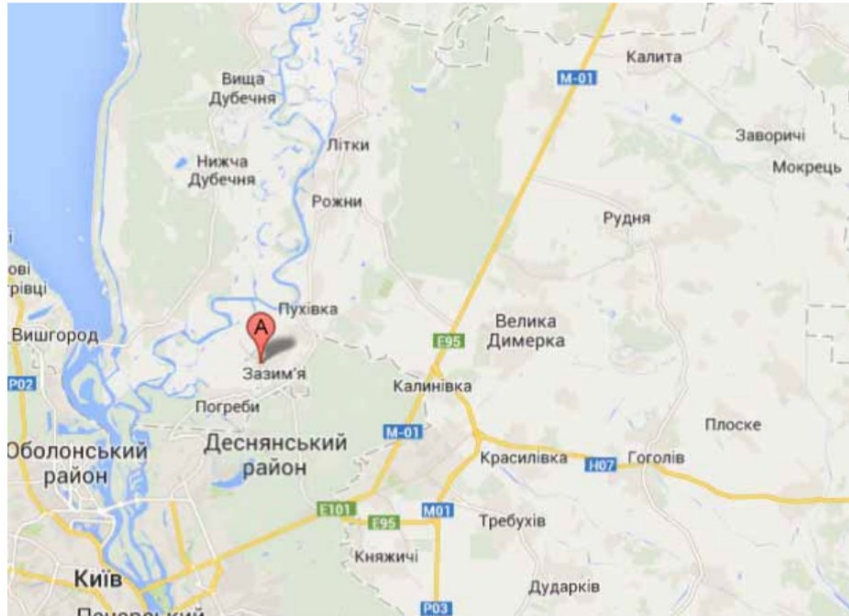


Рис 1. Розташування відносно до м. Бровари та м. Київ села Зазим'я

Кліматичні умови та географічне розташування села, сприяють розвитку оздоровчої та туристичної галузі.

На території населеного пункту розміщуються заклади духовності та культури, а саме: Духовний центр, Свято-Воскресенський храм, Сільський клуб та бібліотека.

Стратегією розвитку села на ближні роки, характеризується у підвищенні рівня благоустрою, завершення будівельного процесу дитячого садка, розвитку скидання стоків та мережі по каналізуванні та інше.

Населений пункт має досить розвинену побутову та соціальну інфраструктуру. Село повністю є електрифікованим та газифікованим, а вулиці, де проживають мешканці, усі забезпечені вуличним освітленням.

Будівля дитячого садку та школи, а також житлових будинків малої поверховості, що розраховані на 72 квартири, забезпечуються централізованим

водовідведенням та водопостачанням.

Водозабезпечення якості питної води значно покращилось, коли завершилось будівництво б'ювету. Після чого, до сільської школи було проведено водогін.

Було вирішено питання, що стосувалось утилізації твердих побутових відходів, за рахунок вивезення їх до полігону «Десна-2»

1.2.1 Природно-кліматичні особливості ділянки забудови

Розрахункові параметри температури зовнішнього повітря для Київської області (табл.2 ДСТУ-Н Б В. 1.1-27:2010) наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.1

Середньомісячна температура повітря											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	13,9	8,1	1,9	-2,5

Найбільш холодний місяць року – січень.

Для заданого міста проектування обирають такі дані: розрахункова зимова температура найбільш холодної п'ятиденки забезпеченням 0,92, $t_5 = -22^{\circ}\text{C}$ (Табл.2 ДСТУ 2010 Будівельна кліматологія);

Розрахункова зимова температура найбільш холодної доби $t_{х.д} = -26^{\circ}\text{C}$ (Табл.2 Будівельна кліматологія).



Рис 1.23 Середня температура в Броварському районі протягом року

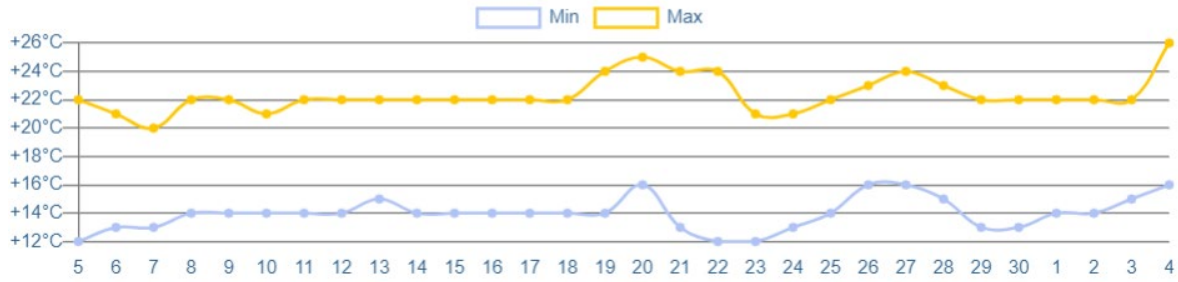


Рис 1.24 Середня температура, яка взята за місяця

Територію України ділять на 2 кліматичні зони відповідно ДБН і порівнюють з розрахунковим опором.



Рис 1.25 Схема температурних зон України

Київська область відноситься до 1 зони. Допустиме мінімальне значення опору теплопередачі становить – 3,3 (м² К/Вт).

Середня швидкість вітру сягає від 3,1- 4,0 м/с, так як дана ділянка проектування розташована в четвертій зоні районування.

Переважає напрям вітру в січні місяці Північно-Західний або Західний, а влітку Західний згідно ДСТУ-Н Б В. 1.1-27:2010 ДСТУ-Н Б В. 1.1-27:2010

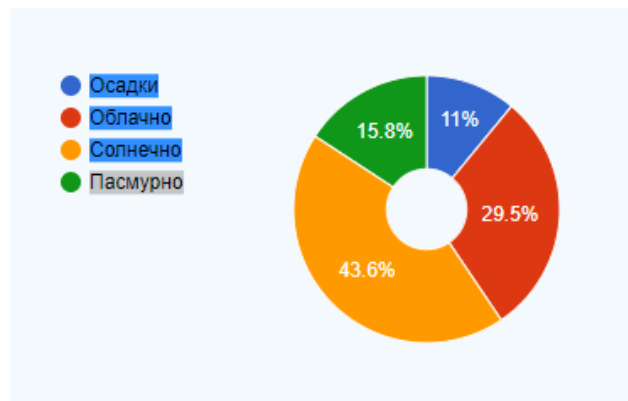


Рис 1.26 Ймовірність опадів протягом року



Рис 1.27 Середній атмосферний тиск за рік

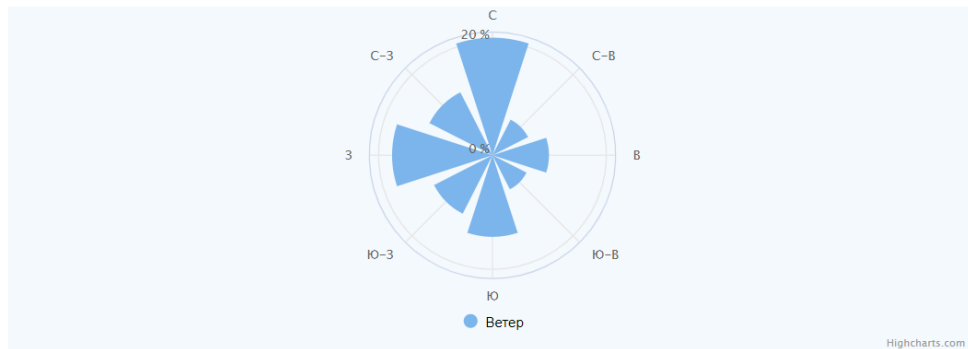


График ветра (направление - откуда дует ветер) в Броварах, с усредненными значениями согласно нашим данным.

С ▼	С-В ▲	В ◀	Ю-В ▼	Ю ▲	Ю-З ◀	З ▶	С-З ▲
Северный	Северо-Восто...	Восточный	Юго-Восточный	Южный	Юго-Западный	Западный	Северо-Запад...
20.6%	7%	9.9%	6.7%	14.3%	11.5%	17.6%	12.4%

Рис 1.28 Графік рози вітрів

1.2.2. Геодезичні та гідрогеологічні дані

Зазим'є знаходиться у північно-східній частині Київської області. Висота над рівнем моря в середньому становить 94 м. Ґрунти Броварського району темно-сірі опідзолені, а також дерново-підзолисті. Площа лісів становить близько 19,4 тис. га. В даній місцевості ростуть такі дерева, як: ялина, сосна, клен, дуб, осина, береза, вільха та можуть траплятись інші різновиди.

У межах Придніпровської низовини і розміщується Броварський район. Поверхня полого-хвиляста, низовинна. Переважають такі корисні копалини як: суглинки, торф, піски, глина. По території села Зазим'є протікає річка Десна.

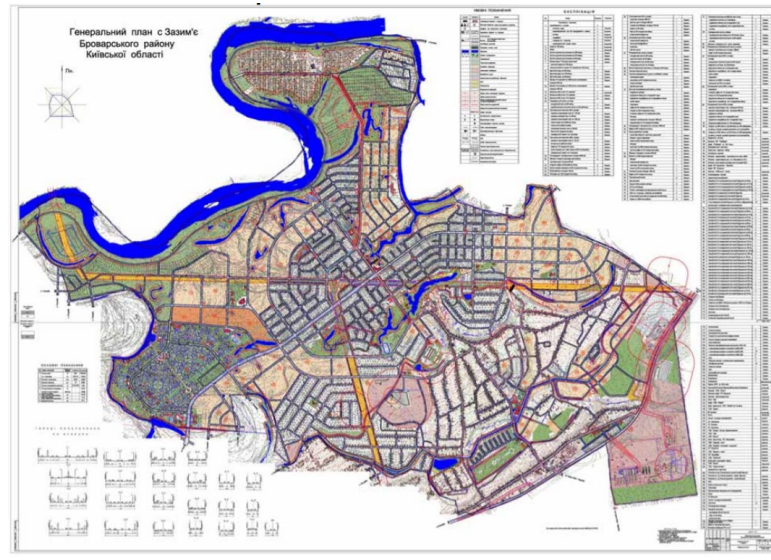


Рис 1.29. Детальний генеральний план села

1.3. Розташування будівлі в системі міста

1.3.1. Містобудівна ситуація

З різних сторін, ділянка під будівництво обмежена таким чином, що зі сходу, вона межує з вул. Київською, з півночі – вул. Богуна, а з південної частини, вона оточена вже існуючими зеленими насадженнями.

На території спостерігається рівнинний рельєф. Абсолютні відмітки поверхні землі варіюються в межах від 98 м. до 99 м.

Дана ділянка має зручне розташування, що дає можливість швидкого доступу до магазинів, парку та інших зон відпочинку.

Неподалік від території проектування, знаходиться житловий комплекс Desna Park Residence



Рис. 1.30. Фрагмент розташування сусідньої забудови

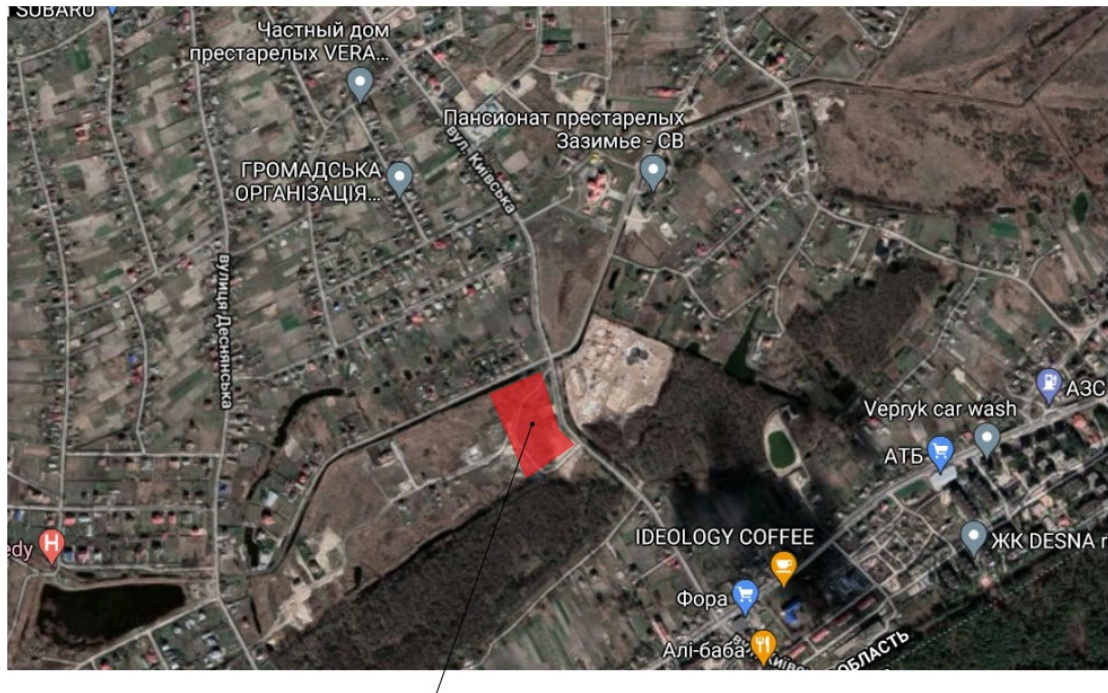


Рис.1.31. Ділянка, що проєктується в системі міста

Місцезнаходження села Зазим'є має розташування, яке є безпосередньо близьким до Києва, столиці України, а також до міста Бровари – районного центру, автомобільне сполучення з якими, є відмінним. З автобуси, що обслуговують маршрут «Зазим'є-Київ», 2 автобуси маршрутом «Погреби-Київ» та інші, прохідні автобуси за такими маршрутами, як «Рожни-Київ» та «Пухівка-Київ».

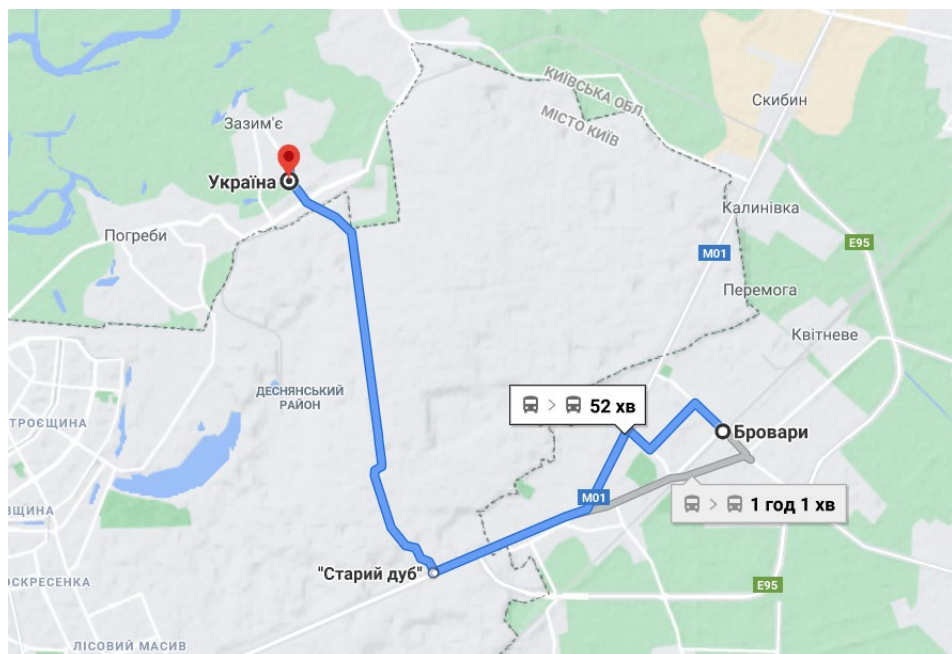


Рис 1.32 Маршрут «Бровари-Зазим'є»

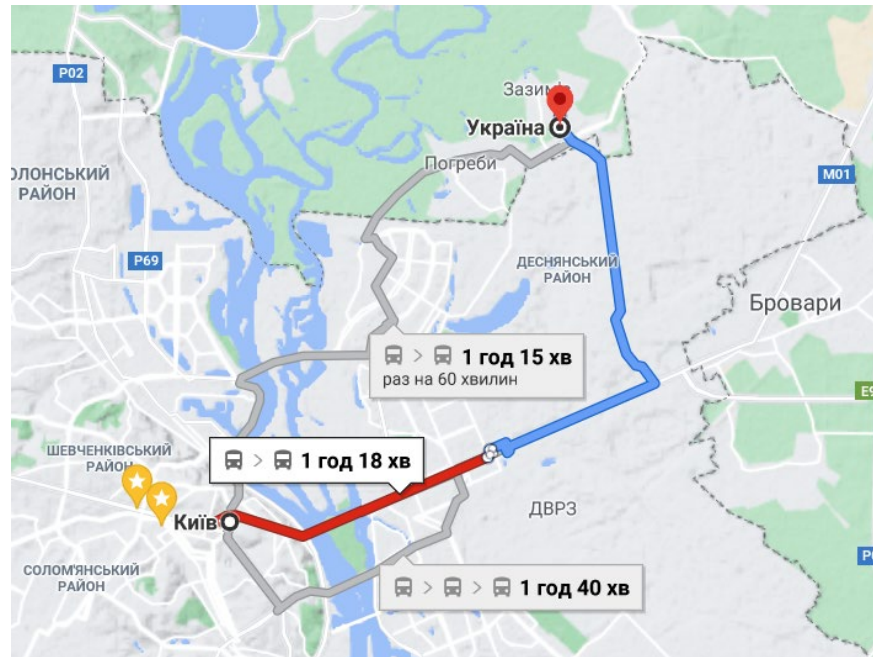


Рис 1.33. Маршрут «Київ-Зазим'є»



Рис 1.34. Фотофіксація ділянки проектування

1.3.2. Генеральний план

На території було передбачено: розміщення урн для викиду сміття, гойдалок, турніків, містків, дитячих гірок, пісочниць, шведських стінок, лавок; влаштування тротуарів, проїздів, різних майданчиків, а саме: групових та для заняття спортом.

Дитячі та спортивні майданчики оточені зеленими насадженнями по всьому периметру. Озеленення ділянок, зон відпочинку, різних за призначенням

майданчиків відповідно норм виконуються з дотриманням норм. Дерева, що вже існують на території, були збереженими.

Прибудинкова територія озеленена між проїздами та житловими будинками, між межами території, що знаходяться ззовні, відносно ділянки.

Розробляючи генеральний план, було запроєктовано зручні пішохідні підходи та під'їзди до житлових будинків. Для даного об'єкта було розроблено ряд квітників, що складаються, безпосередньо, з хвойного міксу, також були висаджені й інші рослинні культури.



Рис. 1.35. Квітник

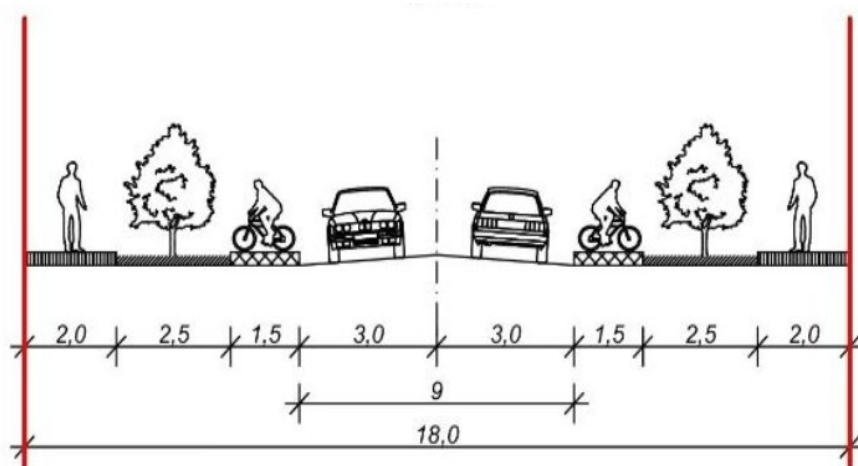


Рис. 1.36. Поперечний профіль житлової вулиці

На ділянці проєктування розроблено екопарковку, її поверхня покрита структурним газоном з травою, що сприяє водовідведенню дощової води.

Однією з переваг таких парковок на відмінно від вимощених асфальтом, бетоном чи іншими системами через які, не відбувається водопроникнення, є природне проникнення води в земельний покрив, як наслідок, зменшується відсоток затоплення, явище, що все частіше з'являється в наших краях.



Рис. 1.37. Перспективне зображення вузла екопарковки

Застосування такого принципу для автостоянок набуває все більшої популярності та є чудовим варіантом для покращення та збереження природи.

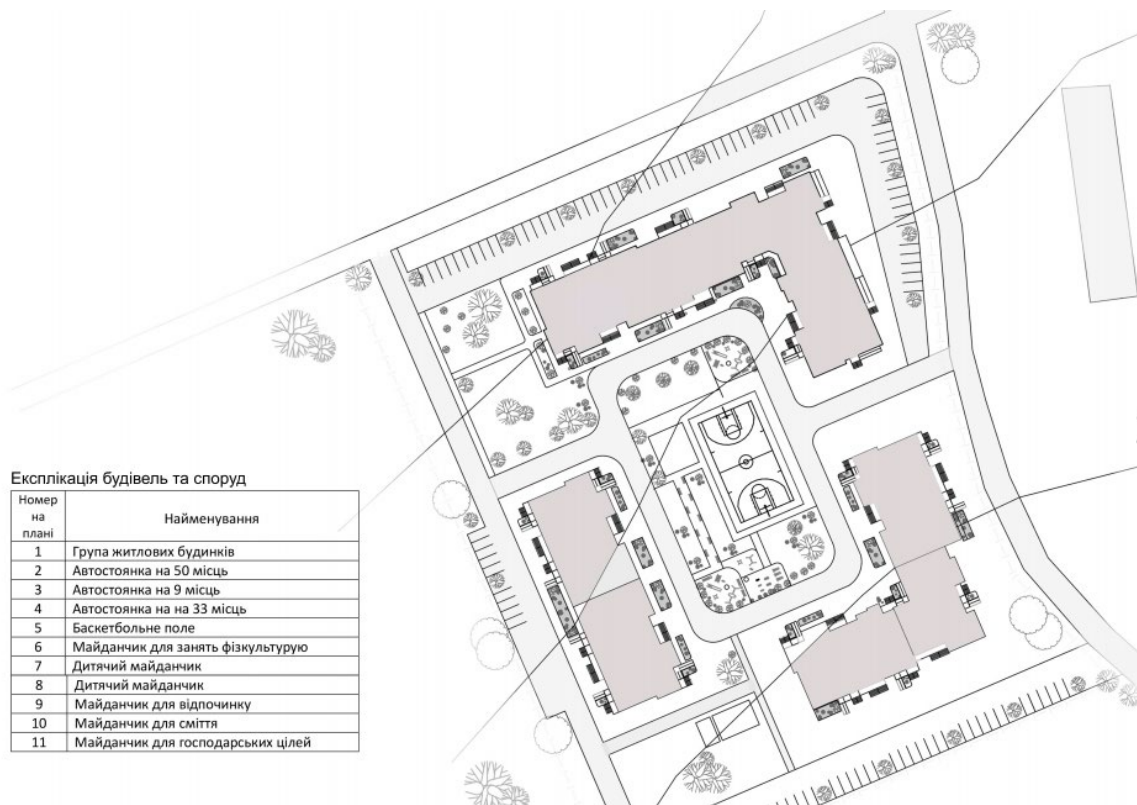


Рис.1.38. Генеральний план

Було вирішено облаштувати місця для сміттєзбору



Рис.1.39. Зона для сміттєзбору

1.4 Архітектурно-планувальне рішення

1.4.1 Архітектурна ідея об'єкту проектування

Ідея, що закладена в проєкті, з'явилась під впливом архітектурної творчості Стефано Боєрі, який мав можливість побудувати першу житлову вежу, вкриту деревами. Вона сконцентрована на новому баченні архітектури, що плавно переплітається з природою навколишнього середовища.

У проєкті зосереджується увагу на різноманітності, тому що це є важливою складовою створення сучасного зеленого міста. Адже багатий вибір живих культур, щільність просторів – це все те, що відрізняє місто від "антиміста", що уособлює однорідні та розмиті анклавні простір обширного міського ландшафту, що характеризується надзвичайно збіднілими людськими відносинами.

Даний проєкт дає можливість перспективного підходу до житла, що базується сучасним баченням міста, а такі компоненти як різноманітність, ритмічність, складність та активність є необхідною ланкою для створення та реалізації якісного та живого середовища.

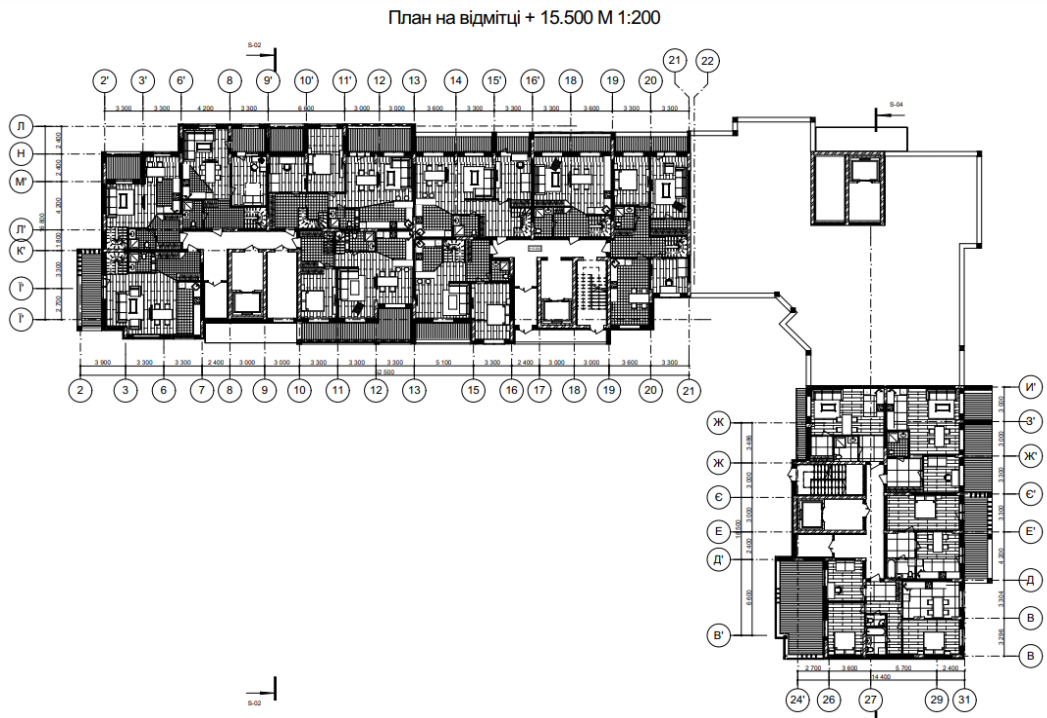


Рис1.41. План поверху на відмітці +15.200

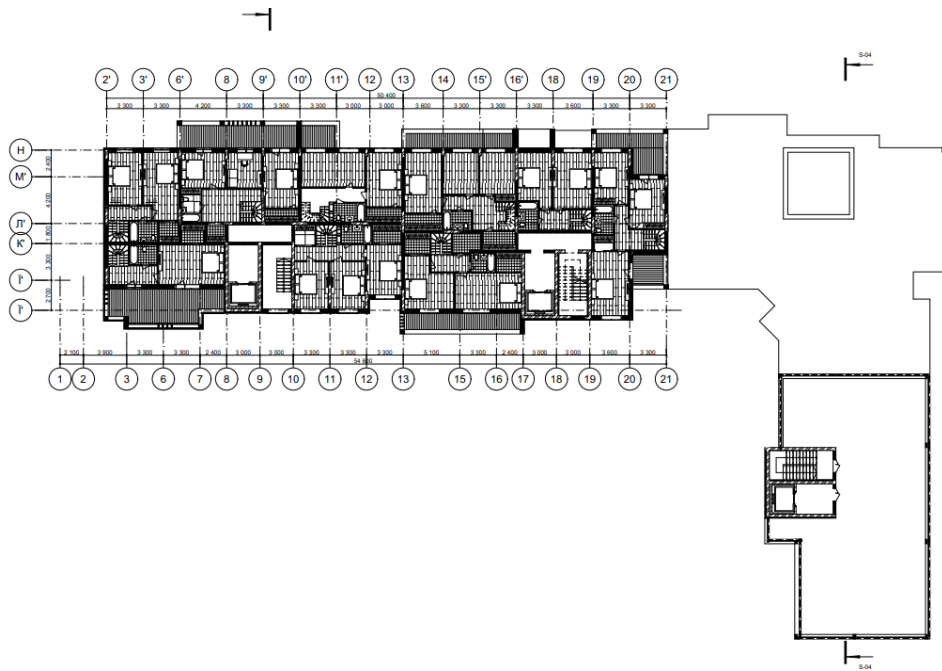


Рис1.42. План поверху на відмітці +18.200

Тераси загального користування стануть затишним і особливим місцем для жителів даного будинку.

1.4.3. Об'ємно-просторова організація об'єкту проєктування

Проєкт передбачає групу житлових будинків, що різняться за формою.

Один з будинків, що є частиною ділянки з Г-подібним плануванням складається з чотирьох секцій, а саме двох торцевих, рядової та кутової, що мають різний перепад висот. Найвищі ділянки мають сім і шість поверхів, а центральна частина лише 5 поверхів.

Дах, де немає дворівневих квартир, використовується як тераси, що дає можливість розміститись на відкритих просторах зеленим насадженням, а саме: чагарникам та деревам. Мешканці матимуть змогу прогулюватись серед дерев, а також відпочити та усамітнитись.

При проєктуванні даного об'єкту було акцентовано на плавність форми, що стає особливою з кожним поверхом. Висота була оживлена "шаром терас та лоджій у каркасному стилі", що також є озелененими по краях. Вони забезпечують достатній приватний та загальний відкритий простір.

Вони підкреслюють та сприяють створенню інклюзивного простору.



Рис. 1.39. Фрагмент зображення будинку з терасами

1.4.4. Зовнішнє опорядження будівлі

Оздоблення фасаду виконано комбіновано.

Ззовні оздоблення фасаду передбачається застосуванням вентиляованого фасаду.

Для обшивки будівлі було застосовано керамограніт, що є дуже актуальним та надійним матеріалом вентиляованого фасаду. Плюс в тому, що його під час експлуатації практично неможливо пошкодити.

Фізичні характеристики цього матеріалу мають наступні показники: по-перше, це стійкість до води, а з цього можна зробити висновок, що при мінусовій погоді він не розтріскається; по-друге, він володіє неповторними естетичними властивостями, так як складається з великого вибору кольорів та різних фактур.



Рис. 1.40. Облицювання фасаду керамогранітом

Для того, щоб встановити керамограніт на фасад будинку, було обрано відкритий спосіб, що складається з декількох етапів. На перших етапах підготовлюється поверхня стін до установки кріплень каркасу, після чого, здійснюються монтажні роботи по гідроізоляції та теплоізоляційному шару.

Завершальним етапом є збір каркасу та здійснення монтажу облицювальною плиткою, тобто керамогранітом.

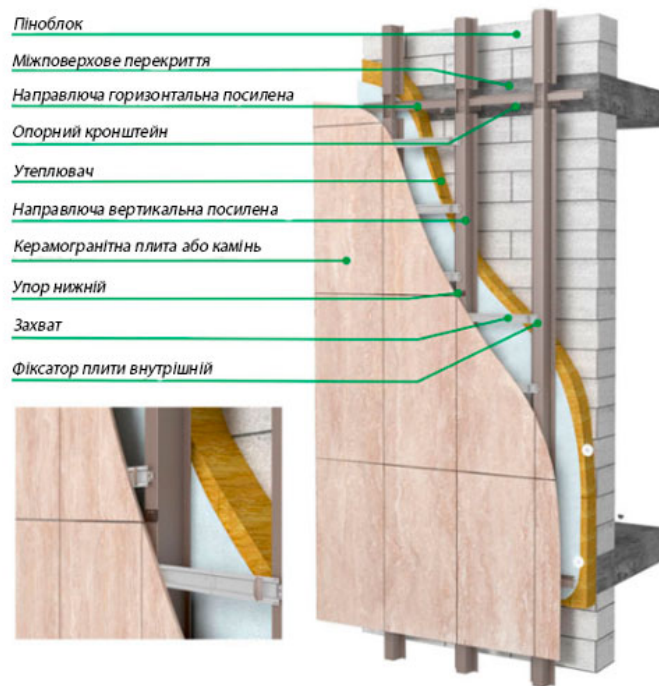


Рис. 1.41. Аксонометричне зображення вентиляованого фасаду

Також використовуються інші оздоблювальні матеріали, а саме: декоративна штукатурка та елементи деревини, що є композиційним елементом на терасах та лоджіях.



Рис. 1.42. Аксонометричне зображення вентиляованого фасаду

Заповнення віконних прорізів передбачено металопластиковими вікнами з

п'ятикамерного профілю та з двокамерним склопакетом.



Рис. 1.43. Металопластикова конструкція вікна

Вхідні двері за основу мають алюмінієві конструкції, що надають значної безпеки та надійності. Внутрішня частина дверей виконана з міцного багатошарового скла триплекса, яке неможливо розбити.



Рис. 1.44. Алюмінієві двері

Огородження лоджій та терас – металеве декоративне та скло гартоване.

1.4.5. Внутрішнє опорядження будівлі

Для внутрішнього оздоблення було прийнято рішення в результаті чого, використовуються сертифіковані матеріали, що є екологічно чистими, довговічними та якісними. Керамічний граніт слугує для покриття підлоги коридору та вестибюлю. В інших приміщення використано керамічну плитку.

Стіни мають піщано-цементну стяжку.

1.5. Протипожежні заходи

Евакуація з кожного поверху передбачається через сходи. Сходові клітки відокремлені від інших приміщень дверима, що закриваються, з ущільненням в притворах. У всіх житлових і підсобних приміщеннях, крім санвузлів, запроєктована установка типу автономних пожежних сигналізацій ПП-212-50.



Рис. 1.44 Пожежна сигналізація

1.6. Техніко-економічні показники

Таблиця 1.2

Техніко-економічні показники будівлі			
№	Найменування	Од. виміру	К-сть
1.	Площа забудови	га	2,5
2.	Корисна площа	м ²	1415,57
3.	Загальна площа	м ²	1622,21
4.	Будівельний об'єм	м ³	33493,82
5.	Поверховість	-	7

Висновки до першого розділу

Поєднання концепції архітектури та природи, стало новим підходом для створення багатоквартирних житлових будинків.

Максимізація території, яка призначається для розміщення рослинності та зелених насаджень стає частиною гармонійного ландшафту з природним середовищем.

Використовуючи вуглекислий газ в атмосфері як добриво, дерева та рослини поглинають забруднюючі речовини та дрібний пил, роблячи фундаментальний внесок, що, фактично, зменшить наслідки кліматичних змін і покращить якість та життя повітря в житловому районі.

Необхідність інтеграції природи в міський контекст у всіх його формах стає все більш очевидним.

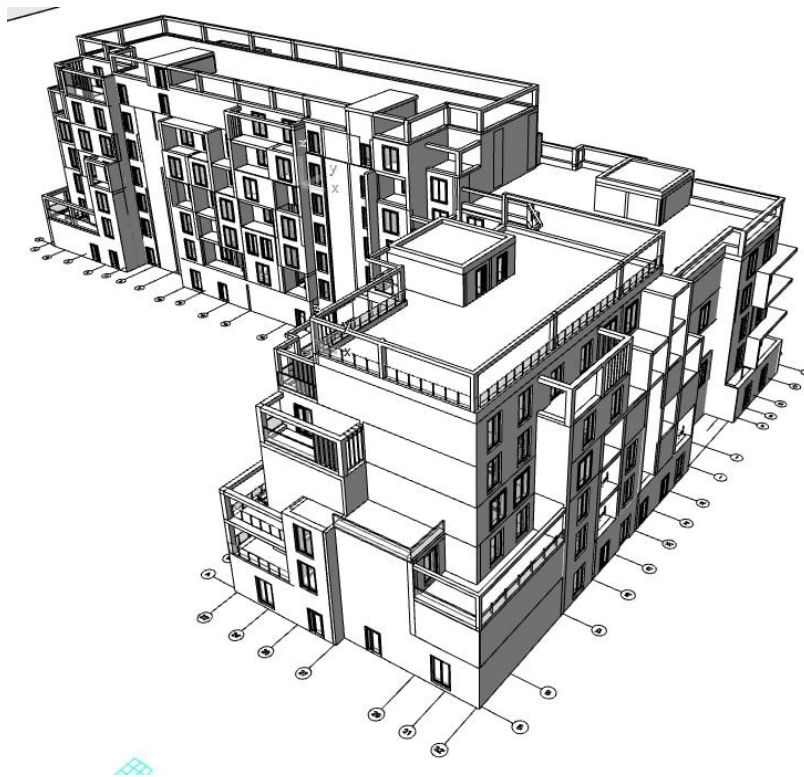
РОЗДІЛ 2

2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні характеристики конструктивного рішення

Сукупність несучих конструкцій, що взаємопов'язані між собою, сприймають та передають головні горизонтальні та вертикальні навантаження, забезпечуючи стійкість та жорсткість будинку

У дипломному проекті була обрана монолітно-каркасна система. Ділянки будинку, які є монолітними, забезпечують несучу здатність будівлі, яка вирізняється високою стійкістю та жорсткістю. Від самого фундаменту поверхи між собою жорстко пов'язані. Використовуючи таку технологію будівництва, об'єкт проектування набуває значної міцності. Будинки з монолітними каркасами стали одними з найпопулярніших у даний етап проектування.



2.1. Схема будівлі

Проектним рішенням передбачено будівництво чотирисекційного

житлового семи поверхового житлового будинку розмірами в осях 74,7 x 44,5 м.

Конструктивна схема будівлі: монолітний залізобетонний каркас. Він складається з монолітних залізобетонних пілонів, вертикальних стін сходово-ліфтової частини, монолітних залізобетонних перекриттів.

Пілони на всіх поверхах – монолітні залізобетонні, що мають товщину 250 мм, а довжинк 600, 900, 1200, 1500,1800мм. Конструкції виконані із бетону класу С30, а клас арматури А 240 С. Оздоблення фасадів передбачено навісною вентиляваною системою.

Кількість повздовжніх осей 18, поперених - 44.

5.1.2. Фундаменти та цоколь, їх конструкції

Монолітний стрічковий фундамент було прийнято за конструктивним рішенням.

Стрічковим фундаментом називають смугу із залізобетонну, яка обходить весь будинок. Стрічка прокладена під усіма зовнішніми та внутрішніми стінами будівлі, підтримуючи однакову форму поперечного перерізу навколо всього фундаменту.

Технологія будівництва такого фундаменту проста, порівнюючи з плитними або пальовими основами.

Основні конструкції монолітного стрічкового фундаменту приведено на рисунку 2.

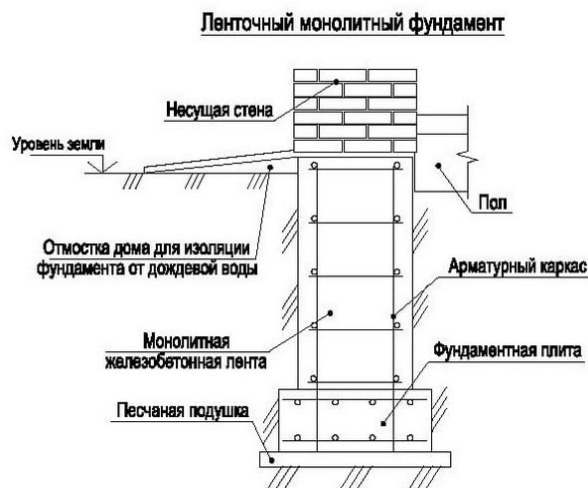


Рис. 2.2. Стрічковий монолітний фундамент

В будинках з важкими стінами та перекриттями будується стрічкова заглиблена конструкція. Подібний пристрій необхідний також з врахуванням того, що запроектовано підвал. Глибина закладання схожої конструкції становить значення, що на 30 сантиметрів є нижчим, аніж глибина промерзання шару ґрунту. Проте даний метод потребує витрат більшої кількості матеріалу.

Під стіни, що знаходяться всередині будівлі, можливість виготовити менш глибокий фундамент, на 60 сантиметрів.

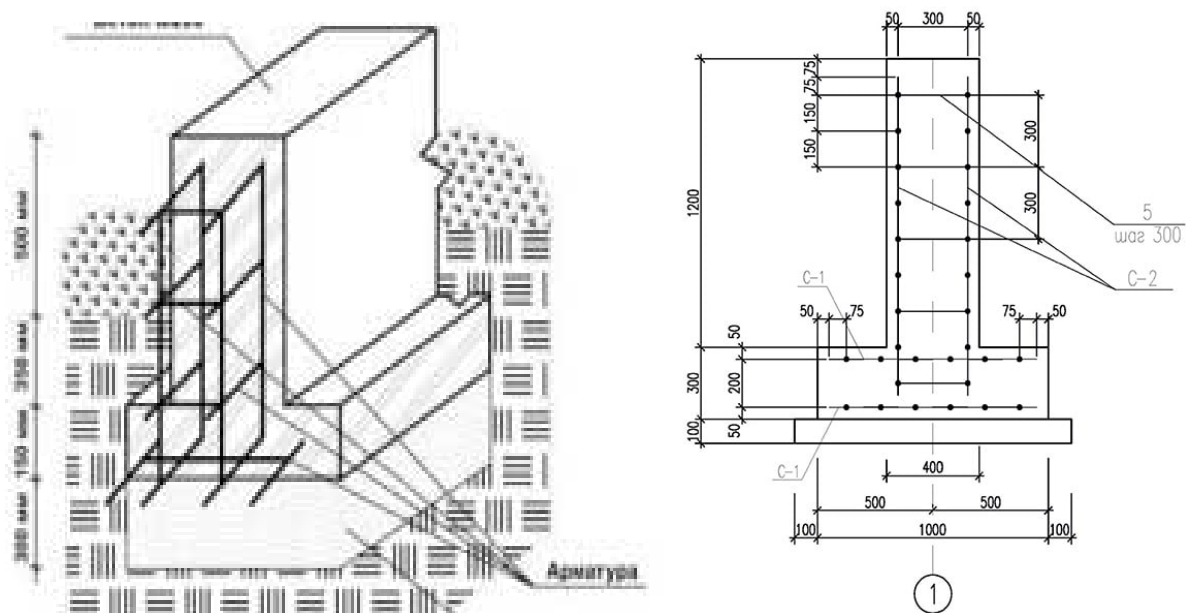


Рис. 2.3. Армування монолітного фундаменту

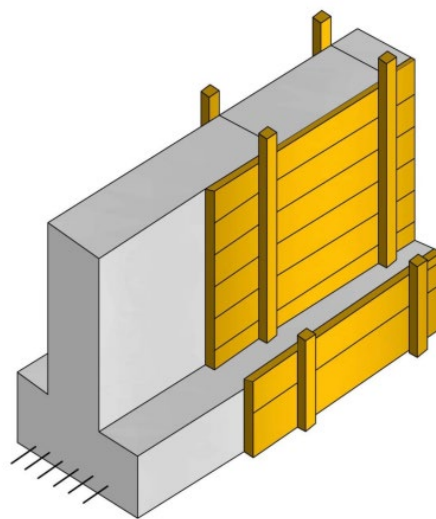


Рис. 2.4. Схема влаштування опалубки монолітного стрічкового фундаменту

Цоколь – є частиною будівельної конструкції, розташованої між стіною першого поверху та фундаментом. Пристрій необхідний для захисту конструкції від попадання вологи і холоду.

Цоколь будинку виступає за габарити стіни, його облицювання обов'язково завершується зверху відливом або планкою горизонтального шва. Внизу облицювання повинне мати вент.зазор від 40 мм. підшивка низу може проводитися перфорованим нащельником.

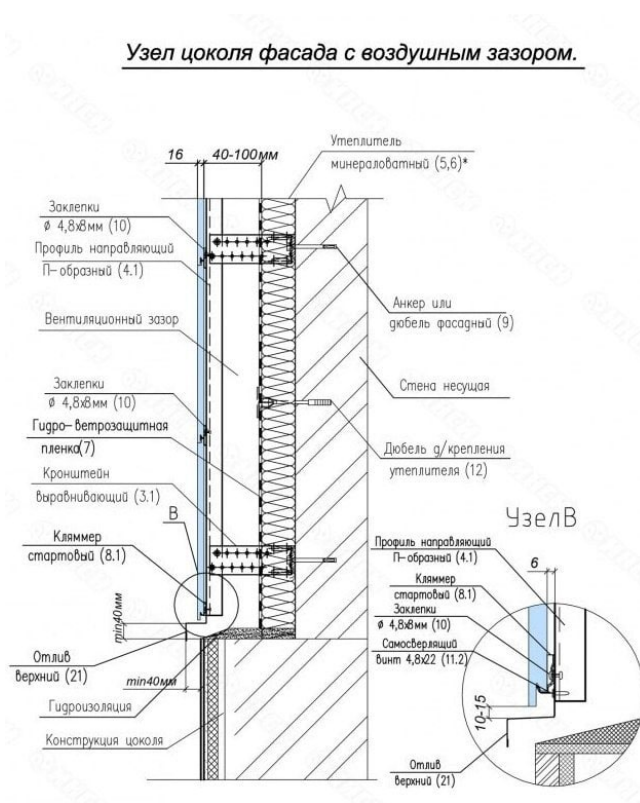


Рис. 2.5. Узел цоколя фасаду із повітряним зазором

2.1.3. Стіни та перегородки

Зовнішні огорожувальні стіни виконані з газоблоку щільністю 1200кг/м³ товщиною 250мм з використанням утеплювача VENTIROCK.

Це унікальна високоякісна теплоізоляція. Використовується для фасадного утеплення, де передбачений вентильований повітряний зазор.

Товщина утеплювача складає 150 мм з оздобленням декоративною штукатуркою 20мм. Структура базальтової ізоляції є особливою, що складається з двох шарів, які різняться щільністю, той, що знаходиться зверху є жорсткішим, він надає надійний захист, а внутрішній навпаки за ознаками є

м'яким та еластичним .За рахунок чого, плити накладаються на всі нерівності, бо прилягають до стіни досить щільно.[<https://loveks.com.ua/uteplitel-rockwool-ventirock-plus-wentirock-max-100-mm/>]

Стіни підвалу із монолітного залізобетону товщиною 250 мм під зовнішні стіни та пілони і 200 мм під внутрішні несучі стіни із важкого бетону класу С 25/С 30 арматура класу А500С, А240С.

Пілони на житлових поверхах –монолітні залізобетонні стіни товщиною 250мм., довжиною900,1200,1500, 1800 мм. Конструкції виконуються з бетону класу С 25/С 30 арматура класу А500С, А240С.

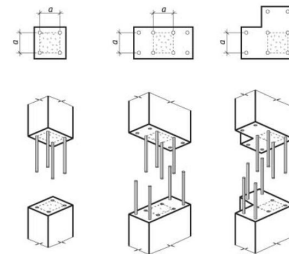


Схема сопряжения колонн каркаса по высоте

Рис. 2.6. Схема зіткнення пілонів каркаса

Теплотехнічний розрахунок по використанню матеріалів

Таблиця 2.1

Характеристика зовнішньої стіни 400 мм

Матеріал	Товщина шару,м	Коефіцієнт теплопровідності α р, Вт/(м·К)
(Внутрішня штукатурка)	0,01	0,93
Залізобетон	0,25	2,04
Утеплювач	0,12	0,036
Керамограніт	0,01	0,31

Значення термічного опору огорожувальної конструкції

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{0,12}{0,036} + \frac{0,01}{0,31} + \frac{1}{23} = 3,86$$

$$R_0 = 3,4 > R_{ннор} = 3,3$$

Отже, умова забезпечується.

Проектним рішенням передбачено міжквартирні перегородки з керамоблоків 2NF. Порожнини в керамоблоках мають дві переваги: збереження тепла та високий коефіцієнт шумопоглинання.

Керамоблок краще поглинає звуки з сусідньої кімнати, тому кожен мешканець буде відчувати себе комфортно.



Рис. 2.7. Схема кладки керамічних блоків

2.1.4.Перекрытия підлоги:

Перекрыття було вибрано із монолітного залізобетону товщиною 250 мм та підлогою в 50 мм

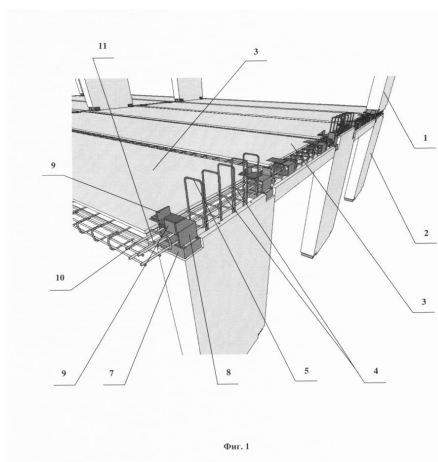
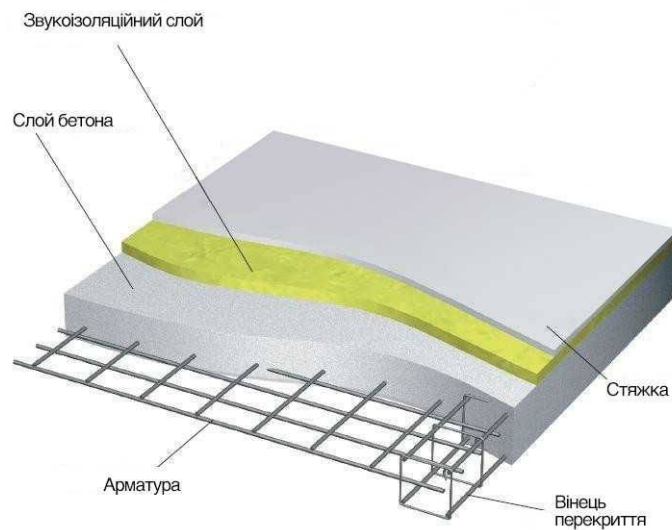
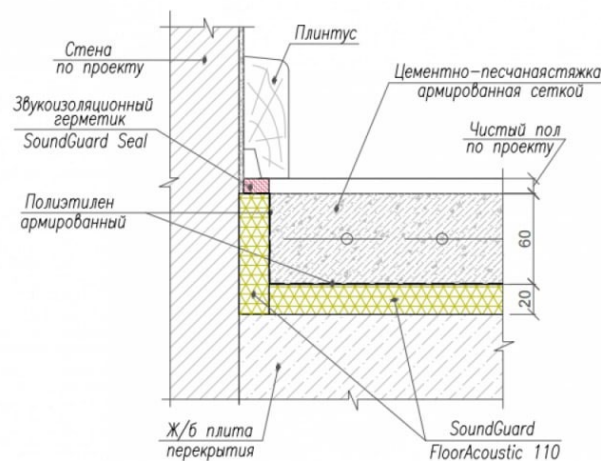


Рис. 2.8. Схема з'єднання пілонів

Вузол з'єднання верхнього (1) і нижнього (2) пілонів і плит перекриття (3) безригельного залізобетонного каркаса будівлі утворений петльовими випусками робочої арматури (4) плит перекриття (3) і випусками арматурних елементів (5), наявних на верхній торцевій грані нижнього пілона, що з'єднують робочу поздовжню арматуру (6) верхнього (1) і нижнього (2) пілонів. Випуски арматурних елементів (5) розміщені між крайовими ділянками верхньої межі нижнього пілона.



2.7. Армуння монолітної залізобетонної плити



2.8. Вузел перекриття

2.1.5. Вертикальні комунікації

В даному проекті було запроєктовано такі вертикальні комунікації, як сходи та пасажирський ліфт. Кожна секція має одну ліфтову шахту та сходову клітину.

Сходи та площадки збірні залізобетонні виготовленні для житлових поверхів та підвального поверху висотою 3 м, а також для першого поверху – 3,3 м.

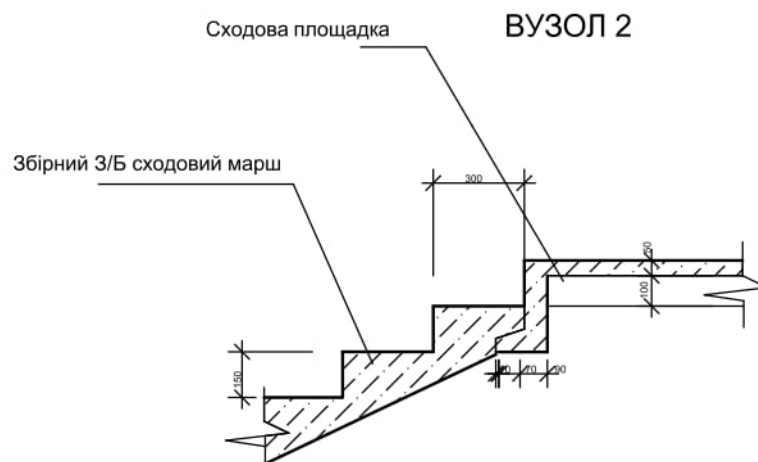


Рис. 2.2 Вузол збірних-залізобетонних сходів

Конструктивно ліфти включають будівельну частину, що складається з ліфтової шахти та забезпечене машинним приміщенням, що має механічну - у вигляді підйомного механізму, кабінку і протитягу.

Ліфтова шахта влаштовується в глухих залізобетонних стінах. Ліфтова шахта обладнується напрямними для кабінки і протитяги, автоматично закриваються дверима, а в приямку - амортизаторами. Машинне приміщення розміщується над шахтою.

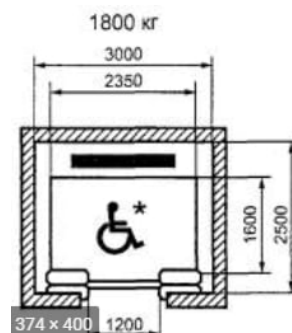


Рис. 2.2 Схема ліфта

Вхідна частина житлових будинків забезпечується монолітними сходами та пандусами, що забезпечують пересування маломобільної групи населення.

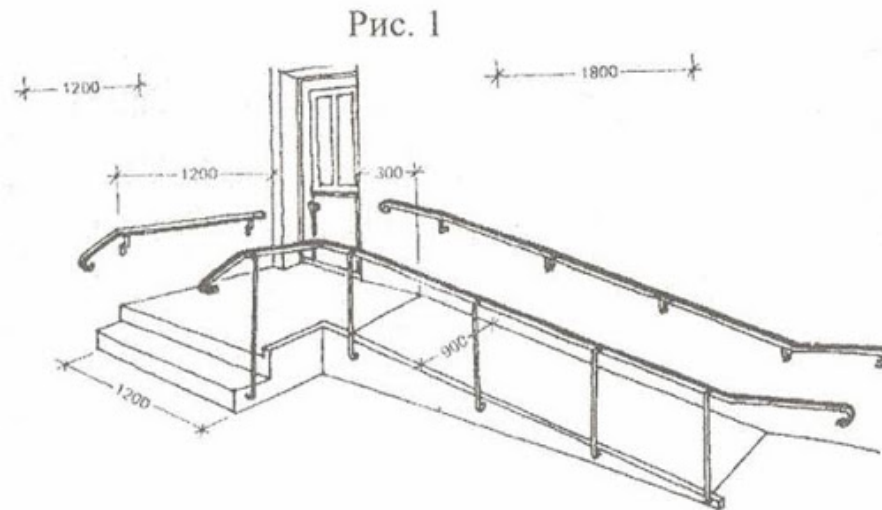


Рис.2. Схема пандуса

2.1.6.Покрівля

В житловому будинку передбачено суміщене покриття. Сучасні можливості інтенсивного озеленення настільки широкі, що дозволяють організувати повноцінні сади на дахах будівель.

До складу таких садів можуть входити чагарники та дерева, ландшафтні композиції. Це повноцінна зелена зона для відпочинку та приємного проведення часу, прихована від чужих очей і виконана без використання ділянки землі як такого.

Однією з найбільших переваг є енергозбереження та регулювання температури. Протягом зимового сезону зелений покрив може пом'якшити внутрішню температуру. Все це призводить до поліпшення енергоефективності будівництва та захисту від непроникних шарів, спричинених тепловими змінами,

Ще однією перевагою є економія води: зелений дах накопичує дощову воду за рахунок поглинання та фільтрації рослинності. [30]

Накопичення води в панелях є прекрасним економічним способом збирання води, що утримується в резервуарах і тому може бути використаною повторно.

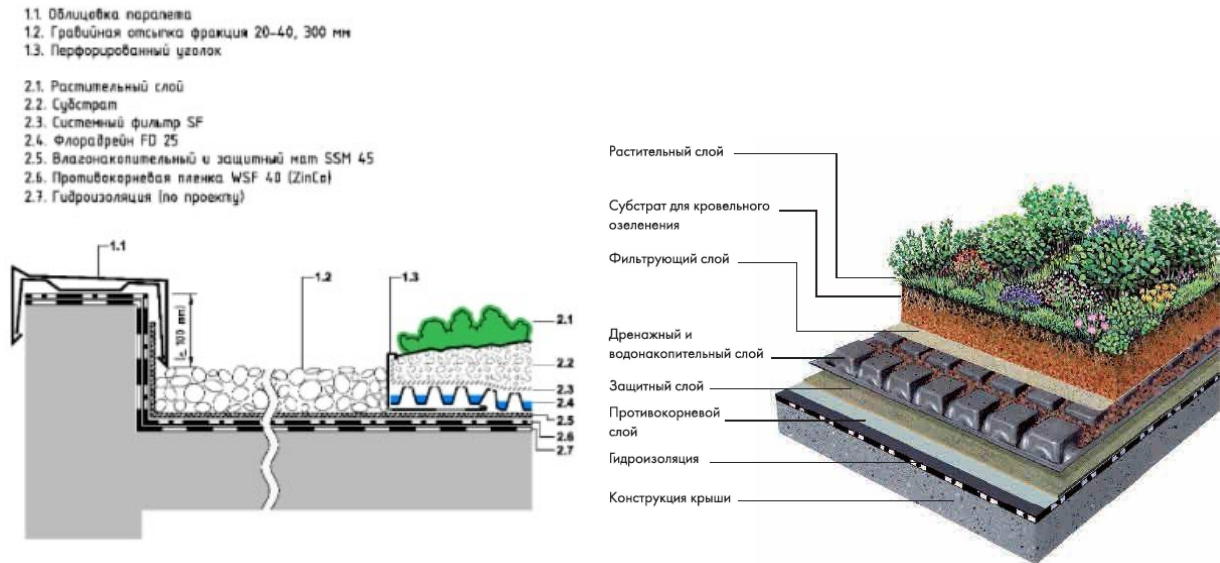


Рис.

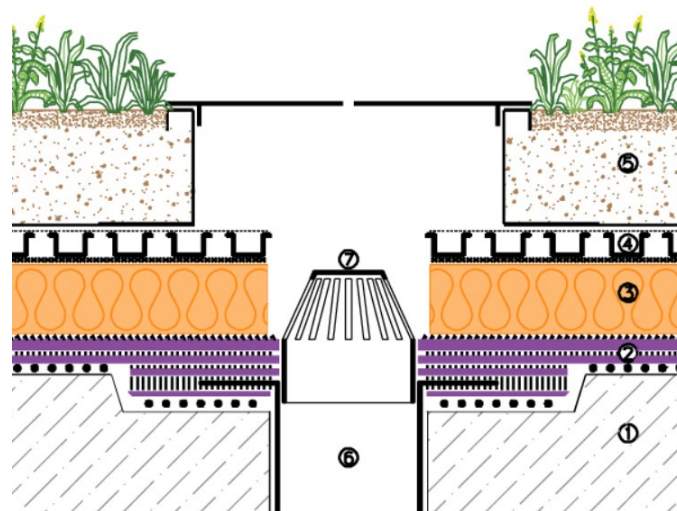


Рис. 2. 1 – залізобетонне покриття; 2 – гідроізоляція; 3 – теплоізоляція;
4 – дренаж; 5 – субстрат; 6 – піддон; 7 – зливний фільтр

2.2. Загальні характеристики технічних рішень

2.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне забезпечення

Опалення централізоване, проектом передбачено власний котел, згідно вимогам ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Вентиляція запроектована природня, виходить через вентиляційні канали

з таких приміщень, як: санітарні вузли та кухні. Повітря що виштовхується із каналів проходить на горище.

2.2.2. Водопостачання

Водопостачання будівлі здійснюється з центральної системи водопостачання, з урахуванням ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

2.2.3. Водовідведення

Водовідведення централізоване, що передбачене самопливним випуском у вже існуючі мережі каналізації м. Київ.

2.2.4. Електропостачання

Електропостачання житлового будинку здійснюється централізовано з урахуванням всіх вимог, які знаходяться в ДБН В. 2.5-23:2010 .

Встановлення LED освітлення, тобто світлодіода, що може безперервно працювати 50 000 годин і більше. Таке освітлення може тривати до 11 років, що, значно, перевищує термін придатності звичайних розжарювальних ламп.

Висновки до другого розділу

Отже, новітні технології будівництва дають можливість створювати архітектурні об'єкти, що можуть різнитись за формою, поверховістю, ідеєю та іншими властивостями при цьому максимально функціонувати.

Головною задачею було втілити ідею, що має формат архітектурного різноманіття в якому люди співіснують не тільки між собою, але й із природою; створення проєкту, що міг би зробити життя міст більш зеленим, енергоефективним, комфортним, розвиваючим та доступним. Щоб цього досягнути обов'язково потрібно застосовувати нові конструктивні елементи, що зможуть втілювати думки в реальність.

3. ІКТ, BIM-ТЕХНОЛОГІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ

ІКТ називають технології, що опрацьовують інформацію за допомогою засобів комп'ютерних та телекомунікаційних технологій.

BIM - це процес, що поєднує інформацію з технологією для створення демонстрації цифрового проєкту. Він інтегрує дані з багатьох джерел і розвивається в паралельності до реального.

Термін "будівля" в рамках інформаційного моделювання може ввести в оману. Методологія може застосовуватися до всіх типів будівельних проєктів, як вертикальних, так і лінійних, включаючи інфраструктурні проєкти та геодезію. BIM дозволяє створювати багатовимірні моделі

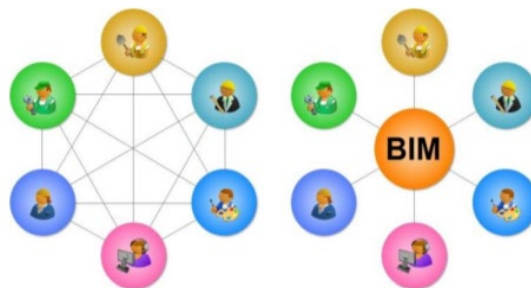


Рис.3.1. Традиційний та BIM-метод

У BIM модель служить базою даних, де знаходиться інформація, яка постачається та витягується на потребу. [28]

BIM не тільки дозволяє проєктно-будівельним колективам працювати ефективніше, але це дозволяє їм збирати дані, які вони створюють під час процесу, щоб отримати користь від технічного обслуговування та різних операцій. [29]

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Завдяки досвіду, набутих знань та навиків, створення інноваційних та стійких будинків все більше стає реальністю сьогодення. Концепція яких, ще два десятиліття тому, вважалась неможливою.

Завдяки перевагам 3D-моделювання дозволило архітекторам та інженерам проєктувати та будувати інноваційні стійкі будівлі.

Форми, що набув даний проєкт є милозвучним та доповненням до середовища.

Отже, жити єдиним цілим з природою це і є головним завданням дипломної роботи

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ушницкая, Л. Е. Современные проблемы многофункционального жилого комплекса / Л. Е. Ушницкая, Е. А. Багардынова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 26 (130). — С. 395-397. — URL: <https://moluch.ru/archive/130/36161/>
2. <http://koidekanehisa.thyme.jp/koide/2020/06/30/post-6381/>
3. <https://www.mapdesign.co/projects/>
4. <http://eprints.kname.edu.ua/40820/1/153-154.pdf>
5. <https://www.archdaily.com/778629/apartment-building-emmy-andriess-attika-architekten>
6. <https://www.hamonic-masson.com/Issy-Rodin?lang=fr>
7. <https://www.designboom.com/architecture/search-architects-t10-paris-rive-gauche-housing-02-04-2016/>
8. <https://arquitecturaviva.com/works/resort-housing-complex-in-casablanca>
9. <http://www.raphaelpetit.com/portfolios/concours-7/>
10. <https://phplusarchitects.com/casestudy/trego-road/>
11. <https://www.designboom.com/architecture/aqso-arquitectos-office-connecting-riads/>
12. <http://brenac-gonzalez.fr/category/logements/>
13. <https://3m2.ua/rejtingi/bagatofunkcionalni-kompleksy-yak-novyj-format-zhytla/>
14. Максаи Дж., Холланд Ю., Нахман Г. и др. Проектирование жилых зданий. / Максаи Дж., Холланд Ю., Нахман Г. и др. Пер. с англ. - М.: Стройиздат 1979г.- 488 с., ил.
15. Григорьев И.В. Типологические особенности формирования высотных многофункциональных жилых комплексов: дис. ... канд. архитектуры / И.В. Григорьев. – М.: МАрхИ, 2003. – 232 с.
16. Дубынин Н.В. Эволюция развития архитектуры многофункциональных комплексов в России / Н.В. Дубынин // Жилищное строительство.– 1997.– №4.– 14-17 с.

17. Дубынин Н.В. Эволюция развития архитектуры многофункциональных комплексов в России / Н.В. Дубынин // Жилищное строительство. –1997. – №6. –13-16 с.
18. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Т. I / А.В. Иконников. – М.: Пресс-Традиция, 2001. – 656 с.
19. Молчанов В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий / В.М. Молчанов.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 235с.
20. Беляев, В. С. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий / В. С. Беляев, Л. П. Хохлова. - М. : Высш. шк., 1991. - 255 с.
21. Табунщиков, Ю. А. Энергоэффективные здания / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. - М. : Авок. - 2003. - 192 с.
22. Танака, С. Жилые дома с автономным солнечным теплохладоснабжением / С. Танака, Р. Суда. Пер. с яп. Е. Н. Успенской; Под ред. М. М. Колтуна, Г. А. Гужман. - М. : Стройиздат, 1989. - 184 с.
23. Шилкин, Н. В. Здание высоких технологий / Н. В. Шилкин // АВОК. -2003.- №7.-С. 18-27.
24. СП 31-107-2004. Архитектурно-планировочные решения. –М. Минрегион России. – 2005. -75 с.
25. <https://urbanexperts.co/en/project/multifunctional-complex-3/>
26. Земляная Н.В.Обеспечение экологической безопасности морских акваторий при градостроительном проектировании: автореф. дис. ... докт. техн. наук/ Н.В. Земляная. - Владивосток, 2003. - 46 с.
27. <https://advokat-malov.ru/ekologicheskoe-pravo/ekologicheskaya-bezopasnost-v-stroitelstve.html>;

28. <https://www.ciob.org/sites/default/files/M21%20%20BUILDING%20INFORMATION%20MODELLING%20-%20BIM.pdf>;
29. <https://www.autodesk.com/solutions/bim/benefits-of-bim>;
30. <https://www.archweb.com/blog/post/Il-tetto-giardino/>
31. <https://www.cfmoller.com/p/Sundsholmerne-EcoVillage-i3524.html>
32. ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – Київ. Укрархбудінформ, 1993.- 107 с.
33. ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів. – Держбуд України – Київ, 2001.
34. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. К., 2003.-45 с.
35. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Зміна №2».
36. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
37. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».
38. ДБН В.2.5-77 :2014 «Котельні».
39. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
40. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. - К., 2004. - 23 с. 12 ДБН В.2.5-27-2006. Інженерне обладнання будинків та споруд. - К., 2006. 80 с

