

A detailed architectural rendering of a modern, multi-story glass skyscraper. The building features a prominent glass curtain wall that reflects the sky. In the foreground, a rooftop garden is visible, featuring several small trees and plants in wooden planters, enclosed by a black metal railing. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

«ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕЛЕНОЇ АРХІТЕКТУРИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ»

Спеціальність Архітектура та містобудування

Здобувач Левицька Владислава

Керівник Проф. Скорик Лариса Павлівна

2025

Мета дослідження. Мета дослідження полягає у визначенні принципів застосування зеленої архітектури у проєктуванні громадських будівель для підвищення їхньої екологічної стійкості, енергоефективності та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Об'єктом дослідження є громадські будівлі.

Предметом дослідження є засади зеленої архітектури, що забезпечують екологічно сталий розвиток громадських будівель задля покращення життя населення великих міст.

1. Дослідити генезу та розвиток теорії зеленої архітектури у контексті проєктування громадських будівель.
2. Визначити основні екологічні, економічні та соціальні переваги впровадження зелених технологій у громадське будівництво.
3. Вивчити існуючі приклади реалізації зелених технологій у громадських спорудах та проаналізувати ефективність цих проєктів.
4. Виділити принципи зеленої архітектури, які можуть бути інтегровані в процес проєктування громадських будівель.

Публікації та тези здобувача. (опубліковані та надані до редакції).

Левицька В. (2023) АРХІТЕКТУРА БАРОКО В УКРАЇНІ: ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ ТА ХУДОЖНЬО-СТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ. Збірник матеріалів Тези доповіді II Міжнар– наук.–практ. конф. «Інновації в архітектурі, дизайні та мистецтві», Київ: збірник матеріалів / М–во культури та інформаційної політики України М–во освіти і науки України, Національна акад. образ. мист–ва і арх–ри [за ред.: О.А Троцькіної]. Київ: НАОМА 2023.С.97–98

Левицька В. (2024) ІНТЕГРАЦІЯ ПРИРОДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ. Збірник матеріалів Тези доповіді III Міжнар– наук.–практ. конф. «Інновації в архітектурі, дизайні та мистецтві», Київ: збірник матеріалів / М–во культури та інформаційної політики України М–во освіти і науки України, Національна акад. образ. мист–ва і арх–ри [за ред: К. М. Міхеєнко]. Київ: НАОМА 2024.. Київ: НАОМА 2024.

ВСТУП **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 1 Зелена архітектура: поняття, історія, аналіз досліджень та прикладів. 5

1.1 Засади поняття зеленої архітектури 5

1.2 Генеза і розвиток зеленої архітектури

1.3 Аналіз стану дослідженості питання 9

1.4 Закордонний досвід проектування будівель з використанням зеленої архітектури 10

Висновки.

РОЗДІЛ 2 Засоби зеленої архітектури. 12

2.1 Енергоефективні технології в зеленій архітектурі 13

2.2 Використання екологічно чистих матеріалів у зеленій архітектурі 14

2.3 Інтеграція зелених насаджень у сучасну архітектуру 20

2.4 Раціональне водокористування 22

2.5 Планувальні та конструктивні рішення як засіб зеленої архітектури **Ошибка! Закладка не определена.**

Висновки.

РОЗДІЛ 3 Принципи використання зеленої архітектури при проектуванні бізнес-центру. 24

3.1. Просторово-планувальні рішення.

3.2. Використання енергоефективних технологій.

3.3. Застосування екологічних матеріалів.

3.4. Інтеграція природних елементів у структуру будівлі.

3.5. Раціональне водокористування.

3.6. Інноваційні технології для забезпечення стійкості бізнес-центру

Висновки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

РОЗДІЛ 1 Зелена архітектура: поняття, історія, аналіз досліджень та прикладів.

1.1 Засади поняття зеленої архітектури

Зелена архітектура – це концепція, яка об'єднує екологічно стійкі та ресурсозберігаючі практики у проектуванні, будівництві та управлінні будівлями. Її мета полягає в мінімізації негативного впливу будівель на довкілля та максимальному використанні природних ресурсів. Цей підхід виник на тлі зростаючої уваги до проблем змін клімату, виснаження ресурсів і забруднення довкілля. Зелена архітектура сприяє розробці будівель, які є енергоефективними, економічно виправданими та комфортними для користувачів.

Основна ідея зеленої архітектури полягає у врахуванні життєвого циклу будівлі – від стадії проектування до експлуатації та утилізації. Це означає не тільки використання екологічних матеріалів, а й ретельне планування простору, вибір місця для будівництва та врахування факторів, які мінімізують енергоспоживання будівлі впродовж її експлуатації. Зелена архітектура є частиною більш широкого поняття сталого розвитку, яке включає екологічні, економічні та соціальні аспекти.

Засади зеленої архітектури:

- Гармонія з природним середовищем
- Сталий розвиток
- Екологічна відповідальність
- Орієнтація на збереження ресурсів
- Людиномірність середовища



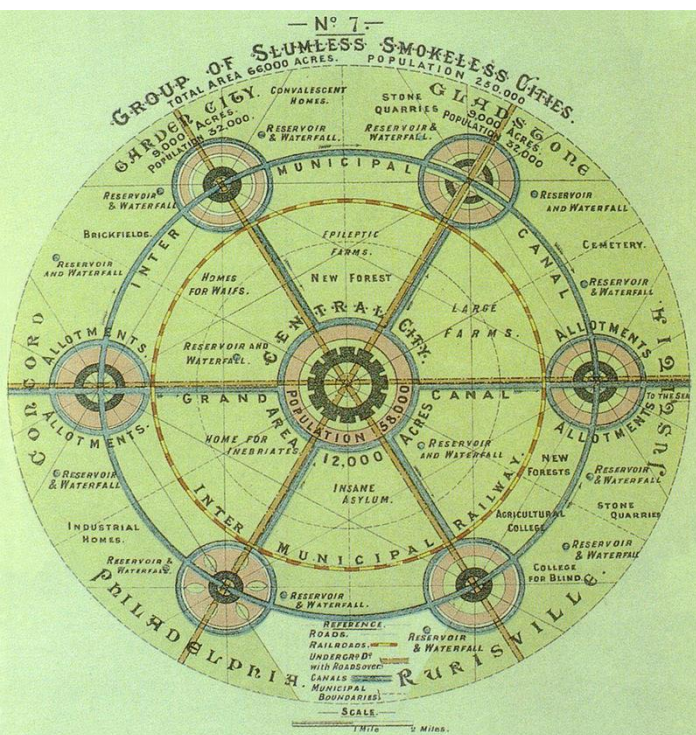
Вимоги сертифікації LEED



1.2 Генеза і розвиток зеленої архітектури

Історія розвитку зеленої архітектури в громадському будівництві має глибоке коріння, пов'язане з прагненням гармонізувати будівлі з природним середовищем. Початок застосування екологічних принципів у будівництві можна простежити ще в античних культурах.

Наприкінці XIX – на початку XX століття відбувається значний зсув у сприйнятті ролі природи в містах. Архітектор і соціальний реформатор Ебенізер Говард представив концепцію “міста-саду”, в якій поєднувалися природні та урбанізовані зони. Його бачення мало на меті подолати екологічні та соціальні проблеми, що виникли в результаті індустріалізації. У “містах-садах” передбачалося створення зелених зон, парків, а також розмежування житлових та промислових зон. Ця концепція справила величезний вплив на розвиток містобудування, ставши основою для багатьох сучасних екологічних ініціатив у містах, спрямованих на створення сприятливого середовища для мешканців.



Одним з ключових фігур у розвитку зеленої архітектури в XX столітті був американський архітектор Френк Ллойд Райт. Його концепція “органічної архітектури” передбачала інтеграцію будівель з природним ландшафтом. Знаковий приклад цього підходу – будівля “Будинок над водоспадом” побудована у 1930-х роках, де будівля буквально “вписана” в природний ландшафт, використовуючи природні елементи як невід’ємну частину архітектури. Райт акцентував на використанні природних матеріалів, таких як камінь та дерево, що було

Одним з ключових фігур у розвитку зеленої архітектури в XX столітті був американський архітектор Френк Ллойд Райт. Його концепція "органічної архітектури" передбачала інтеграцію будівель з природним ландшафтом. Знаковий приклад цього підходу – будівля "Будинок над водоспадом" побудована у 1930-х роках, де будівля буквально "вписана" в природний ландшафт, використовуючи природні елементи як невід'ємну частину архітектури. Райт акцентував на



Сучасний етап розвитку зеленої архітектури почався в 1970-х роках, коли енергетична криза та екологічні рухи стимулювали пошук способів зниження енергоспоживання і використання відновлюваних джерел енергії. З цього часу зелена архітектура почала формуватися як окремий напрям, орієнтований на екологічно стійке будівництво. Значну роль у цьому процесі відіграли новітні енергозберігаючі технології, такі як використання сонячної енергії, системи теплової ізоляції, "зелені" дахи і фасади. Крім того, з'явилися стандарти екологічної сертифікації будівель

1.3 Аналіз стану дослідженості питання

- Книга шотландського архітектора Іана Макгарта «Design with Nature» (1969)
- Книга "Eco Skyscrapers I" авторства Кена Янга та Аївора Річардса
- Книга "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things" Вільяма МакДона і Майкла Браунгарта
- Книга "Green Architecture" Джеймса Байнса
- Книга Джейсона Ф. МакЛенана «The Philosophy of Sustainable Design»

1.4 Закордонний досвід проектування будівель з використанням зеленої архітектури

CapitaSpring, Сінгапур

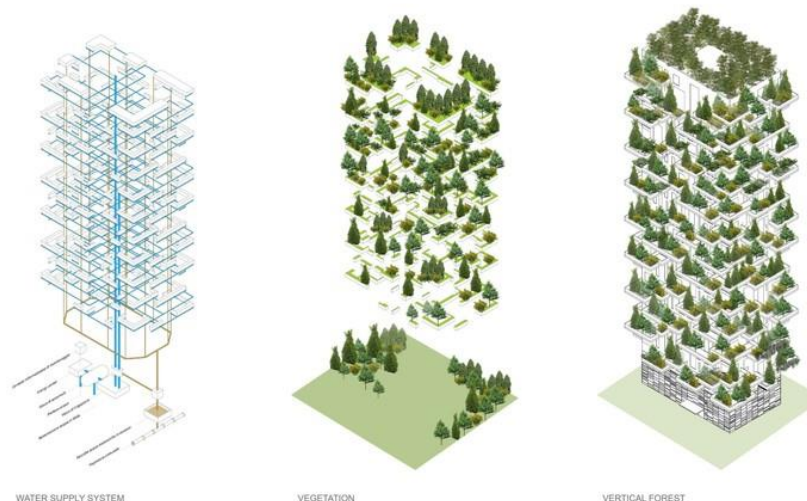
Основна концепція проєкту – впровадження «зелених оаз» на різних рівнях, від землі до даху.

Bosco Verticale (Мілан, Італія)

Основна концепція Bosco Verticale полягає у створенні “вертикального лісу” в урбаністичному середовищі, де природа інтегрується в архітектуру багатоповерхового житла, перетворюючи будівлі на “живі” структури, що підтримують біорізноманіття.

The Crystal (Лондон, Великобританія)

Одним з ключових аспектів зеленої архітектури The Crystal є використання інноваційних систем енергозбереження. Будівля не використовує викопного палива для опалення чи охолодження. Замість цього, для підтримки комфортної температури застосовується комбінація теплових насосів і сонячних панелей, що забезпечують будівлю енергією з відновлюваних джерел.

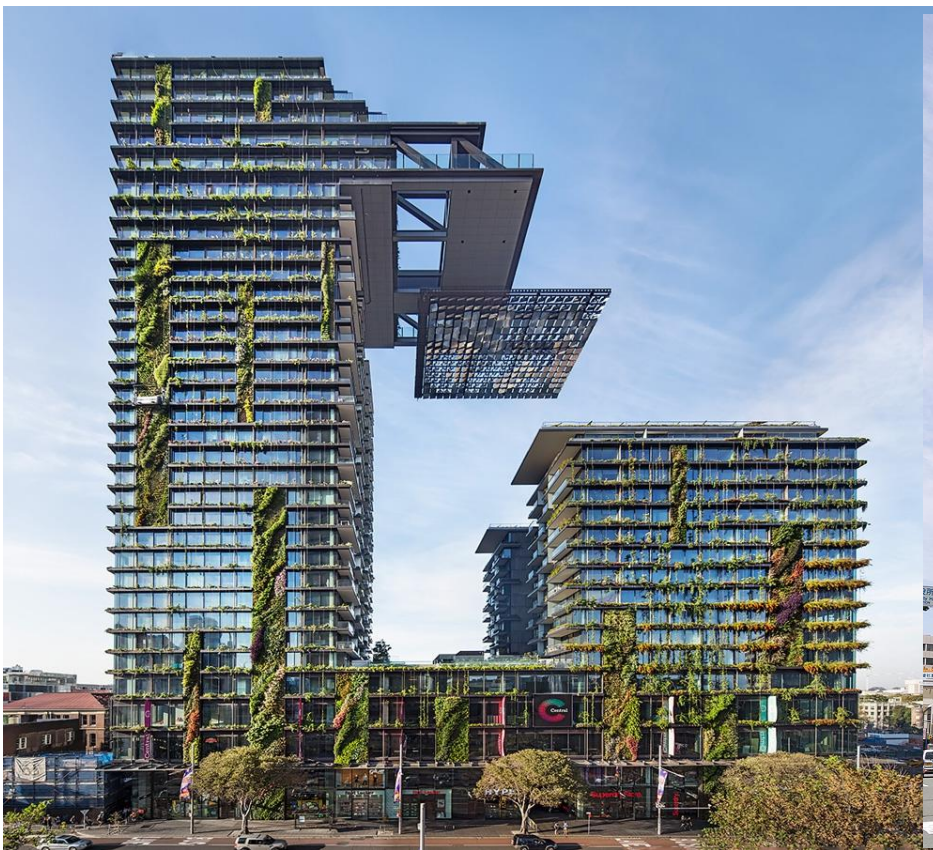


One Central Park (Сідней, Австралія)

Один з найбільш помітних елементів будівлі – це система вертикального озеленення, створена французьким ботаніком Патріком Бланом. Фасади будівлі вкриті різноманітними рослинами

ACROS Fukuoka Prefectural International Hall, Фукуока, Японія

багатофункціональний культурний і бізнес-центр, а її головною відмінністю є величезний «зелений фасад» у вигляді каскадних терас із густими насадженнями дерев і кущів



Parkroyal on Pickering (Сінгапур)

На кожному поверсі будівлі розташовані багаторівневі сади з розмаїттям місцевих рослин, які створюють ефект "підвісних садів" і нагадують про природні ландшафти. Загальна площа зелених насаджень тут дорівнює понад 15 тисячам квадратних метрів

SeritaGreen (Сінгапур)

Однією з ключових особливостей SeritaGreen є її «зелені фасади». На кожному поверсі будівлі встановлені тераси із зеленими насадженнями

Будівля має «повітряну вежу» (Air Funnel) на даху, яка спрямовує прохолодне повітря вниз через центральне ядро будівлі.

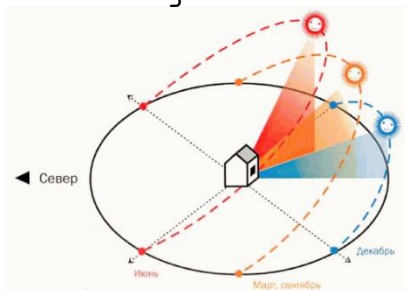


РОЗДІЛ 2 Засоби зеленої архітектури.

2.1 Енергоефективні технології в зеленій архітектурі

Пасивні енергоефективні технології забезпечують зменшення енергоспоживання будівель без використання складних механічних систем.

- орієнтація будівлі відносно сторін світу, що дозволяє максимально використовувати сонячну енергію для природного освітлення та пасивного обігріву взимку, а також мінімізувати перегрів у літній період. Важливу роль у цьому процесі відіграють теплові буферні зони, наприклад, атріуми, зимові сади чи галереї, що зменшують тепловтрати і водночас слугують додатковими рекреаційними просторами.
- використання матеріалів із високою тепловою інерцією, які акумулюють тепло протягом дня і поступово віддають його вночі, стабілізуючи температурний режим у приміщеннях. Масивні матеріали, такі як бетон, камінь або цегла, відіграють особливу роль у цьому процесі, зменшуючи коливання температури та знижуючи навантаження на системи опалення і кондиціонування.
- Натуральна вентиляція . Використання спеціальних аеродинамічних форм будівель, внутрішніх шахт або вентиляційних отворів дозволяє забезпечити природний повітрообмін без використання механічних систем. Особливо ефективним є створення ефекту димової труби, коли нагріте повітря піднімається вгору, забезпечуючи природну циркуляцію та охолодження приміщень у літній період.
- Застосуванню динамічних огорожувальних конструкцій, зокрема жалюзі, навісів та зелених фасадів, які регулюють рівень інсоляції та сприяють енергозбереженню. У поєднанні з інтелектуальними системами керування такі рішення дозволяють автоматично коригувати кількість сонячного світла, що потрапляє в приміщення, залежно від часу доби та погодних умов.



Активні енергоефективні технології.

Активні технології базуються на використанні високотехнологічних систем, що сприяють зменшенню залежності від традиційних енергоресурсів, забезпечуючи будівлі альтернативними джерелами енергії та оптимізуючи їх роботу.

– Використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних, вітрових та геотермальних систем. Сонячні фотоелектричні панелі та сонячні колектори

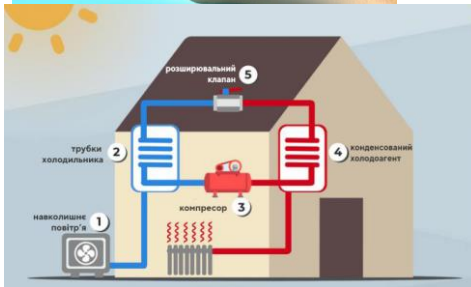
– Геотермальні теплові насоси

– Вітрові генератори

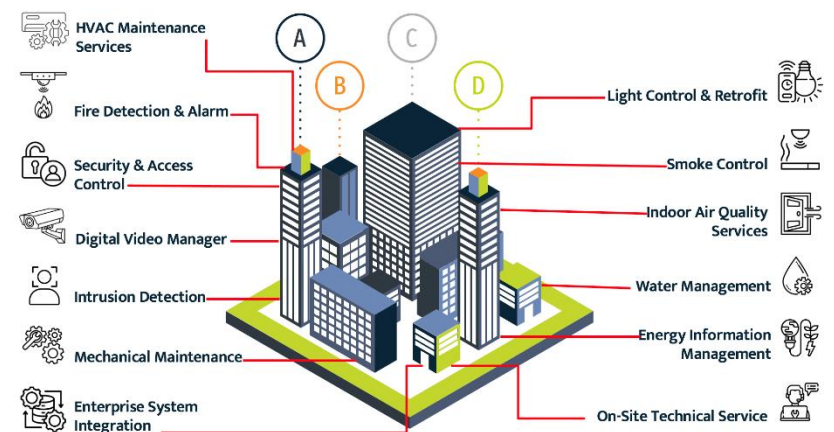
– Системи енергоефективного освітлення. Використання світлодіодних (LED) ламп, датчиків руху та розумних систем керування освітленням значно знижує споживання електроенергії та забезпечує раціональне використання природного та штучного освітлення.

– Автоматизовані системи керування будівлею (BMS – Building Management System) є ще одним важливим компонентом активної енергоефективності.

Інноваційні системи збереження та розподілу енергії, які використовують акумуляторні батареї для накопичення надлишкової енергії, отриманої з відновлюваних джерел.



Building Management System (BMS)



2.2 Використання екологічно чистих матеріалів у зеленій архітектурі

Натуральні будівельні матеріали

Дерево. має високі теплоізоляційні властивості та низький рівень вуглецевого сліду. Використання сертифікованої деревини. Приклад The Tamedia Office Building (Цюрих, Швейцарія).

Офісна будівля Tamedia, спроектована японським архітектором Шигеру Баном, повністю збудована з дерев'яних конструкцій без використання металевих з'єднань.

Бамбук. Відзначається швидким ростом та високою міцністю. Споруда, що нагадує густий ліс, є роботою в'єтнамського архітектора Во Тронга Нзіа для Сіднейської галереї сучасного мистецтва "Шерман". Тимчасова споруда була побудована у 2016 році, щоб підкреслити міцність бамбука як будівельного матеріалу.

Глина та саман. Глиняні матеріали мають високу термальну масу, що дозволяє підтримувати стабільний мікроклімат у будівлі. Earthship Biotecture (Таос, США). Серія автономних екологічних будинків, що використовують глину, саман та інші природні матеріали для забезпечення терморегуляції та енергоефективності.



Конопляний бетон (hempcrete). Легкий, довговічний матеріал, має чудові теплоізоляційні властивості, є біорозкладним та здатний поглинати CO₂ навіть після завершення процесу затвердіння. Українська компанія створює GNIZDO HOUSES – це унікальні екологічні будинки від студії Махно.

Інтер'єр заміського будинку Gnizdo House просторий і наповнений природним світлом завдяки панорамним вікнам. Використовуються екологічні матеріали, як-от "конопляний бетон", що покращують якість повітря і підтримують комфортний мікроклімат. Художні елементи, наприклад, коріння дерев, вкриті глиною.

Коркові матеріали. Використовуються для тепло- та звукоізоляції, оскільки мають природні антисептичні властивості та стійкі до вологості. Будівлях використовуються коркові панелі для ізоляції та оздоблення, що покращує її акустичні та теплоізоляційні характеристики.



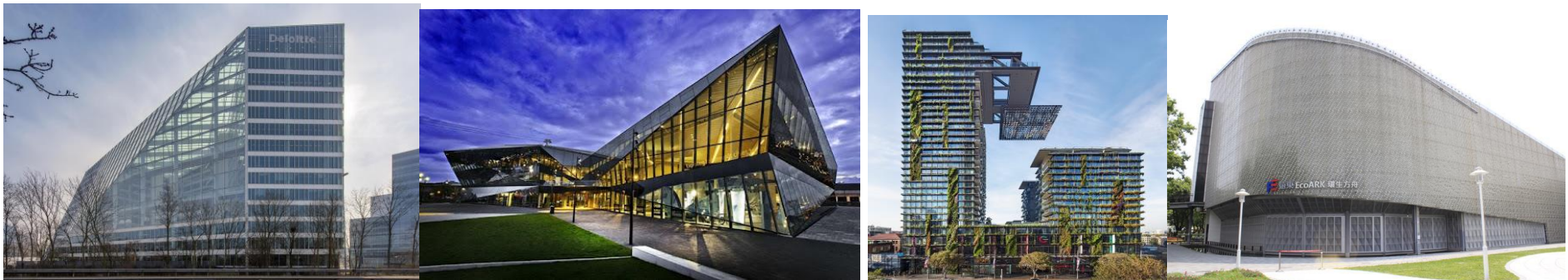
Рецикльовані та вторинні матеріали

Перероблений метал. переробка алюмінію зменшує споживання енергії на 95% порівняно з виробництвом нового матеріалу. The Edge (Амстердам, Нідерланди). Один із найенергоефективніших офісних центрів світу, де використано конструкційні елементи зі сталі та алюмінію вторинної переробки.

Перероблене скло. для виготовлення будівельних блоків, теплоізоляційних матеріалів та навіть облицювальних панелей. Його повторне використання знижує навантаження на полізони та потребу у видобутку природного піску. The Crystal (Лондон, Великобританія). У дизайні цього екологічного виставкового центру широко використано перероблене скло для фасадних конструкцій, що знижує теплове навантаження на будівлю.

Перероблений бетон. Старий бетон можна подрібнювати та використовувати як заповнювач для нових будівельних сумішей, що знижує потребу у видобутку ґравію та піску. One Central Park (Сідней, Австралія). Для будівництва цього проєкту було використано бетонні конструкції, що містять значну частину переробленого бетону, що зменшує споживання нових ресурсів.

Вторинний пластик. Відходи пластику можуть застосовуватися у виготовленні ізоляційних матеріалів, облицювальних плит та навіть будівельних блоків, таких як екологічні пластикоблоки або 3D-друковані конструкції. EcoARK (Таїбей, Тайвань). Павільйон, створений із пластикових пляшок, що продемонстрував можливість ефективного використання переробленого пластику у великих архітектурних формах.



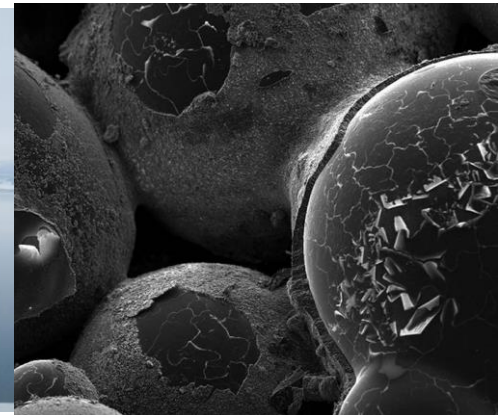
Інноваційні екологічні матеріали

Біодетон (self-healing concrete). Це матеріал, який містить бактерії, здатні "самовідновлюватися", заповнюючи тріщини у бетоні. Він значно продовжує термін служби конструкції, зменшуючи необхідність ремонту та використання додаткових ресурсів. Delft University of Technology (Делфт, Нідерланди). Один із дослідницьких корпусів університету використовує самовідновлювальний бетон, який зменшує необхідність ремонту та обслуговування конструкції.

Фотокаталітичні матеріали. Включають спеціальні покриття (наприклад, з діоксидом титану), які під дією сонячного світла очищають повітря, розкладаючи шкідливі речовини, такі як оксиди азоту. Bosco Verticale (Мілан, Італія). Фасади цього зеленого хмарочоса містять покриття з діоксидом титану, що допомагає очищати повітря від забруднень.

Термомодифікована деревина (TMT – Thermally Modified Timber). Обробка деревини при високій температурі без використання хімічних речовин покращує її стійкість до вологу, грибків та комах, що робить її довговічнішою. Mjøstårnet (Брумунддал, Норвегія). Найвища дерев'яна будівля у світі (85,4 м), у якій використано термомодифіковану деревину для підвищення її довговічності та стійкості до вологу.

Живі матеріали (living materials). матеріали, засновані на мікроорганізмах, які можуть змінювати свої властивості у відповідь на зовнішні умови (біоцемент, біополімери тощо.).



Використання екологічно чистих матеріалів сприяє покращенню якості повітря у приміщеннях, зменшує рівень шкідливих викидів та сприяє загальному покращенню екологічної ситуації. Основні позитивні аспекти включають:

- Зниження рівня летких органічних сполук (ЛОС), які можуть спричиняти респіраторні та алергічні захворювання.

- Підвищення якості внутрішнього мікроклімату, оскільки натуральні матеріали регулюють рівень вологості та не виділяють токсичних речовин.

- Зменшення викидів CO₂ завдяки використанню матеріалів із низьким вуглецевим слідом.

2.3 Інтеграція зелених насаджень у сучасну архітектуру

Зелені дахи являють собою покрівлі, покриті рослинністю, що забезпечує природну теплоізоляцію, знижує навантаження на системи кондиціонування та покращує акустику будівлі. Вони також сприяють ефективному управлінню дощовими водами, зменшуючи ризик підтоплень та навантаження на міські дренажні системи.

Екстенсивні зелені дахи є більш легкими за конструкцією і призначені переважно для екологічної та кліматичної функції

Інтенсивні зелені дахи, навпаки, мають значно більшу товщину ґрунтового шару (від 20 до 100 см і більше), що дозволяє висаджувати широкий спектр рослин – від газонів і квітників до кущів і навіть невисоких дерев. Такі дахи розглядаються як повноцінні експлуатовані простори

Вертикальні сади, у свою чергу, включають озеленені фасади будівель, які не лише підвищують рівень біорізноманіття у міських умовах, а й сприяють очищенню повітря від шкідливих домішок, зменшенню рівня шуму та регулюванню температурного режиму приміщень.



Основні переваги зелених дахів:

- **Зниження ефекту міського теплового острова:** рослинність на дахах зменшує нагрівання будівель та довкілля, знижуючи температуру міських територій.
- **Енергозбереження:** ґрунтовий шар та рослини забезпечують додаткову теплоізоляцію, що дозволяє зменшити витрати на кондиціонування влітку та опалення взимку.
- **Покращення якості повітря:** рослини поглинають вуглекислий газ та виділяють кисень, а також утримують пил і шкідливі речовини.
- **Управління дощовими водами:** зелений дах затримує значну частину опадів, що допомагає знизити навантаження на зливову каналізацію.

Недоліки зелених дахів:

- **Висока вартість впровадження:** будівництво та підтримка зелених дахів значно дорожчі за традиційні покрівлі через необхідність додаткових гідроізоляційних та дренажних систем.
- **Збільшене навантаження на конструкцію:** вологий ґрунт і рослинність створюють додаткове навантаження на будівлю, що потребує посиленого каркасу.
- **Складність у догляді:** рослинність потребує регулярного поливу, підживлення та захисту від шкідників.
- **Обмежений вибір рослин:** через особливі умови (сонячна радіація, вітер, обмежений обсяг ґрунту) вибір видів рослин є суттєво обмеженим.

2.4 Раціональне водокористування

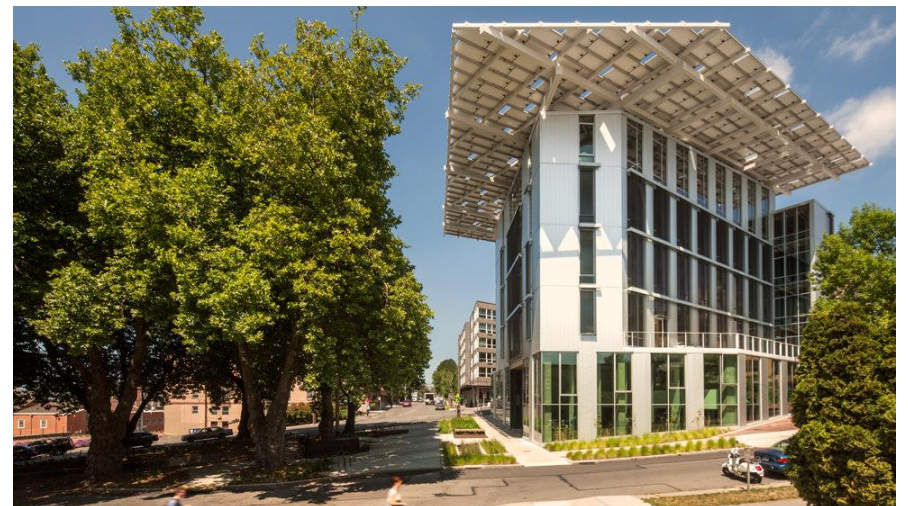
Системи збору дощової води

Прикладом успішного впровадження цієї технології є The Edge в Амстердамі (Нідерланди), один із найенергоефективніших офісних комплексів у світі. Будівля має систему збору та очищення дощової води, яка використовується для зрошення зелених зон та охолодження будівлі. Завдяки цій технології вдалося значно знизити споживання міського водопостачання та зменшити навантаження на каналізаційні системи.

Очистка та повторне використання сірих вод

Сірі води – це відносно чисті стічні води, що надходять із ванн, душових кабін, умивальників і пральних машин. Вони можуть бути очищені та повторно використані для технічних потреб, таких як змив унітазів, зрошення та охолодження будівельних систем. Очистка сірих вод може здійснюватися через біофільтри, механічні мембранні системи або природні методи, зокрема фітоочищення за допомогою рослин та ґрунтових фільтрів.

Будівля The Bullitt Center у Сієтлі (США), яку називають “найзеленішим офісом у світі”, активно використовує систему очищення та повторного використання сірих вод.



Ефективні сантехнічні системи та альтернативні підходи

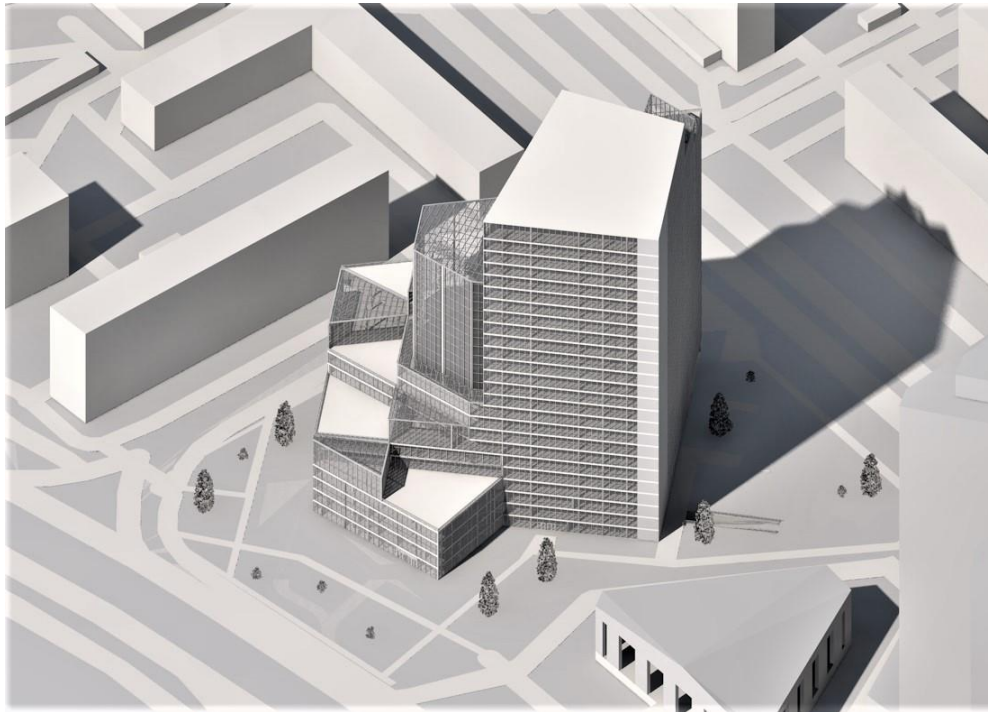
Окрім систем збору та повторного використання води, важливим аспектом раціонального водокористування є застосування сантехнічних приладів із низьким водоспоживанням, таких як:

- низькопотоккові змішувачі та душові системи,
- вакуумні або сухі туалети, що використовують мінімальну кількість води або працюють без неї,
- автоматизовані системи контролю витрат води.

Будівля Bosco Verticale у Мілані (Італія), яка є унікальним прикладом вертикального лісу, використовує вдосконалену систему крапельного зрошення, що зменшує споживання води для підтримки понад 900 дерев та тисяч кущів і багаторічних рослин. Система працює на основі очищених сірих вод, що дозволяє суттєво скоротити загальне використання води в будівлі.

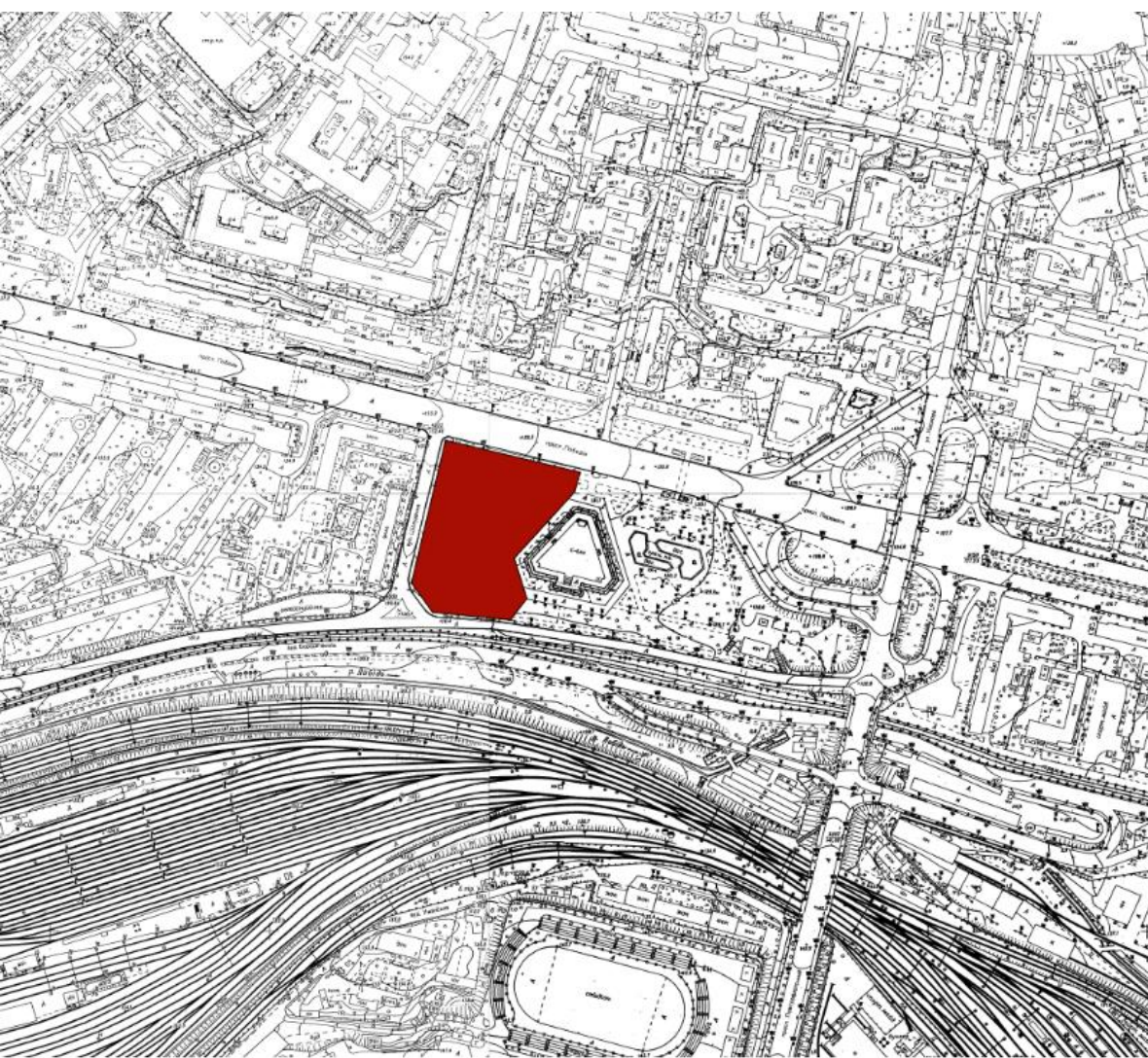
РОЗДІЛ 3 Принципи використання зеленої архітектури при проектуванні бізнес-центру.

Багатофункційна будівля бізнес центру споживає значні ресурси та впливає на екологічний стан міського середовища. Інтеграція екологічно орієнтованих рішень у проектування дозволяє не лише зменшити експлуатаційні витрати, а й підвищити комфорт користувачів, поліпшити якість повітря, зменшити теплове навантаження на міське середовище та сприяти збереженню природних ресурсів.

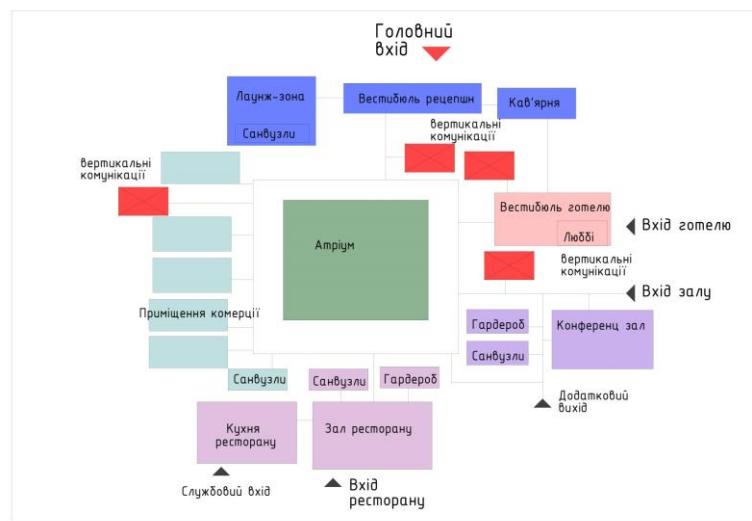


У навколо об'єкту передбачено громадський простір із зеленими зонами, терасами та пішохідними алеями, який служить як зоною відпочинку для працівників бізнес-центру, так і відкритим урбаністичним простором для мешканців району. Передбачено озеленення з використанням багаторічних рослин, які не потребують інтенсивного догляду. У складі комплексу запроєктовано безліч експлуатованих зелених дахів та відкритих терас з рослинністю, що створюють багаторівневу систему зелених насаджень, покращують мікроклімат і сприяють біорізноманіттю.

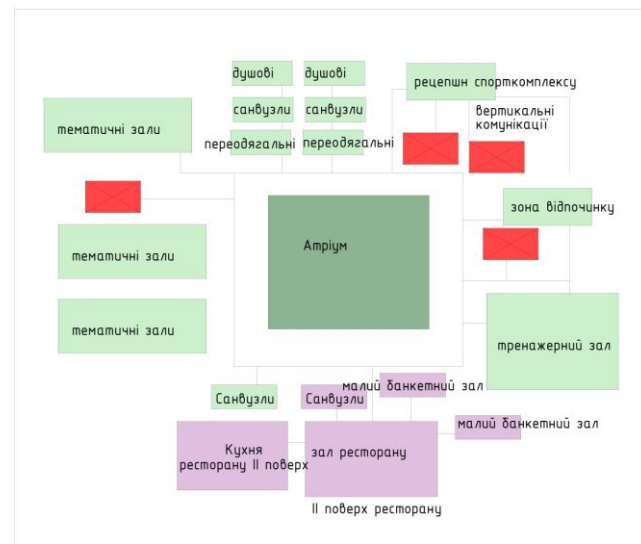
Проект бізнес-центру розташований у місті Києві на перетині вулиці Шолуденка та проспекту Берестейського (колишній проспект Перемоги) це урбанізована територія із щільною забудовою, яка характеризується активним міським середовищем, розвинутою інфраструктурою та високим рівнем транспортної доступності. Поблизу розташовані станції метрополітену («Політехнічний інститут»), зупинки громадського транспорту, що забезпечує зручний зв'язок з іншими районами міста. Місцевість має переважно громадсько-житлову забудову із вкрапленнями адміністративних, освітніх і торговельно-офісних об'єктів. У піші доступності є зелені зони — сквери та бульвари, проте в цілому район відчуває потребу в екологічному вдосконаленні простору, зменшенні рівня шуму, поліпшенні мікроклімату.



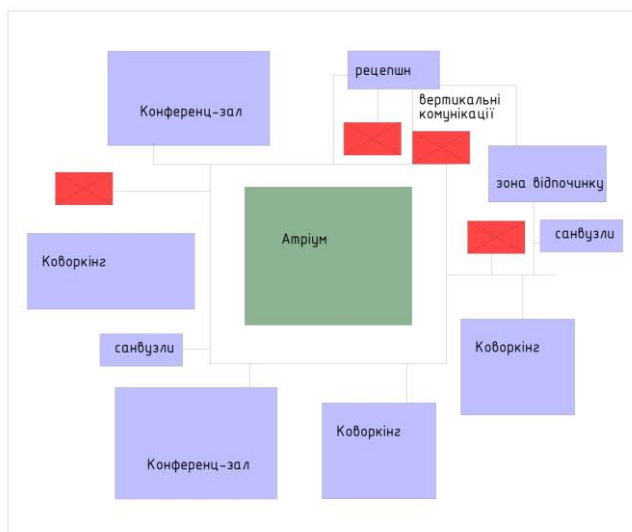
I поверх



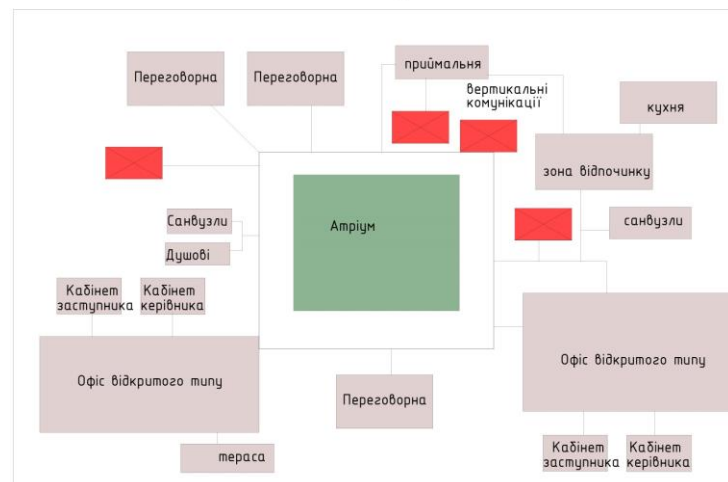
II поверх



III-IV поверх



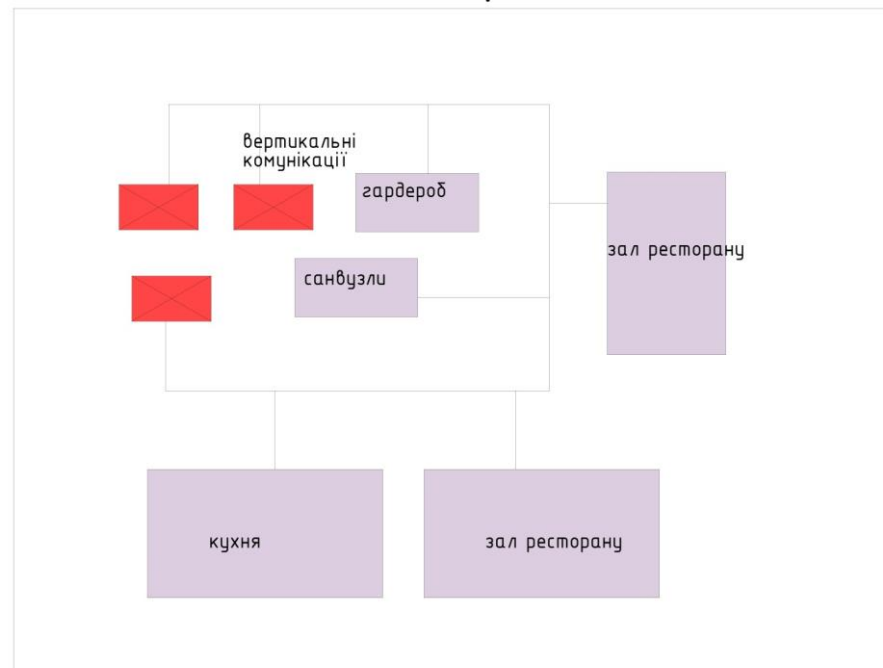
5-19 поверх



20-24 поверх



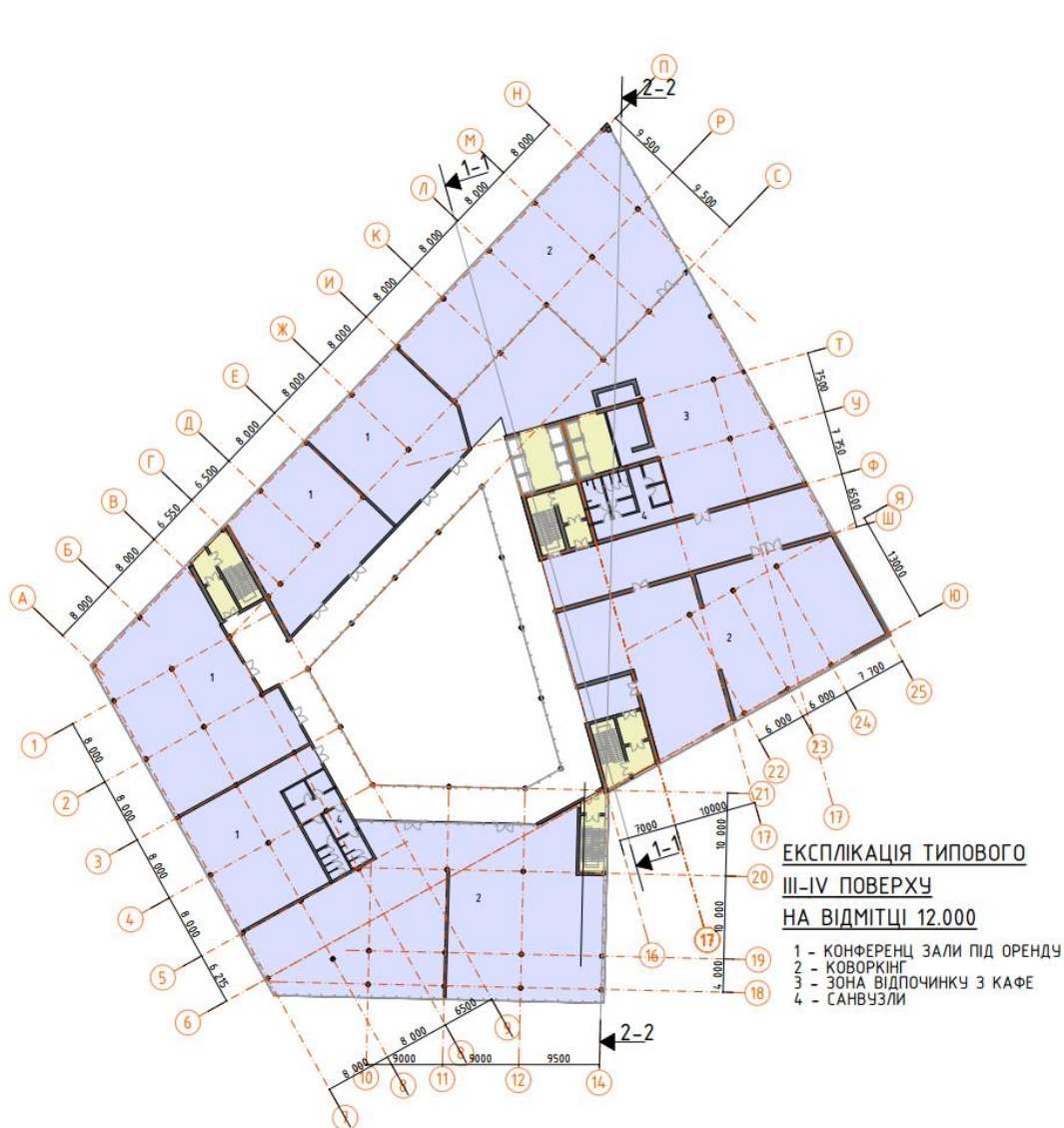
25 поверх



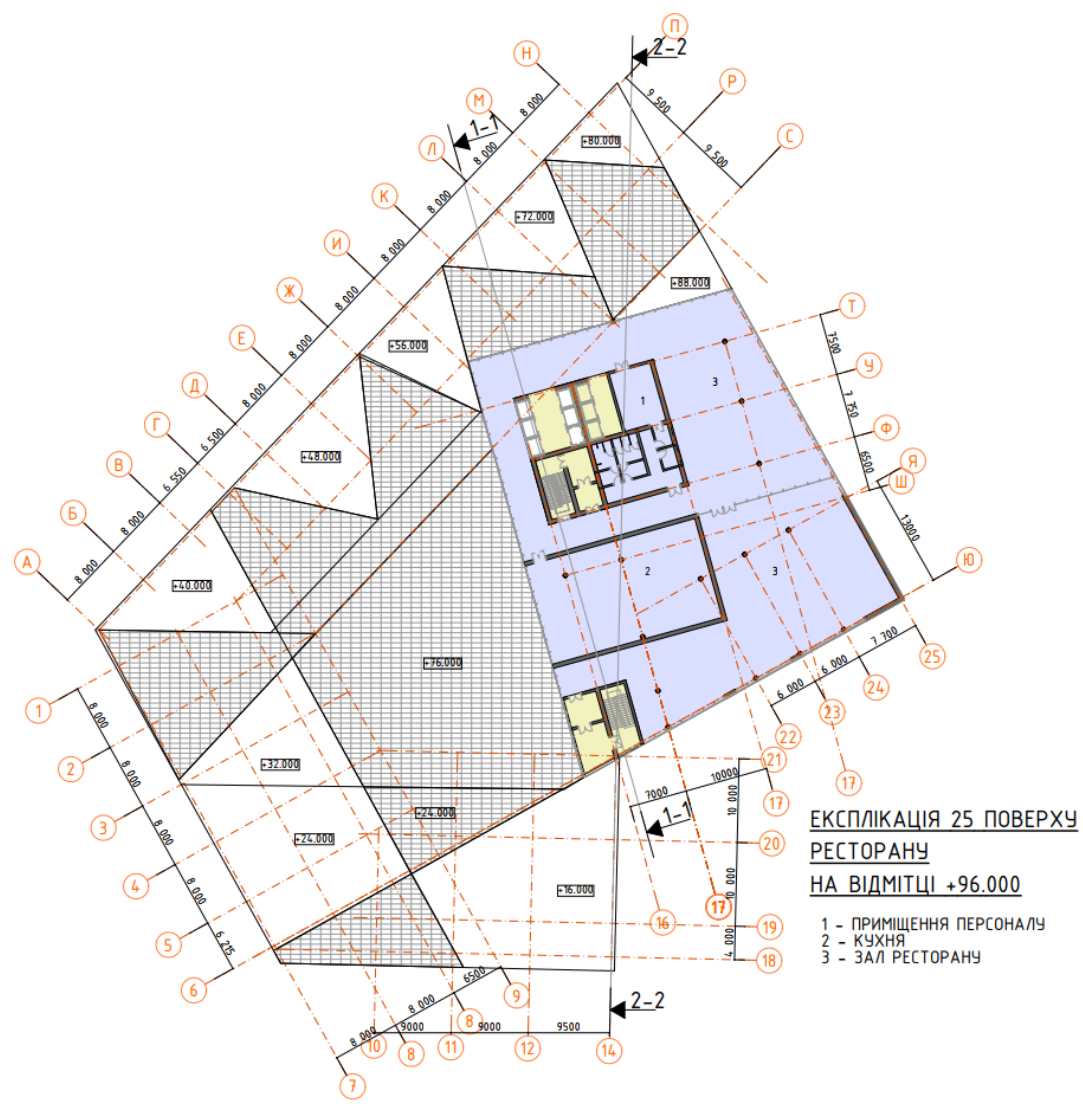
Будівля спроектована з урахуванням оптимальної орієнтації відносно сторін світу, що дозволяє максимально використовувати природне освітлення та пасивні методи енергозбереження.



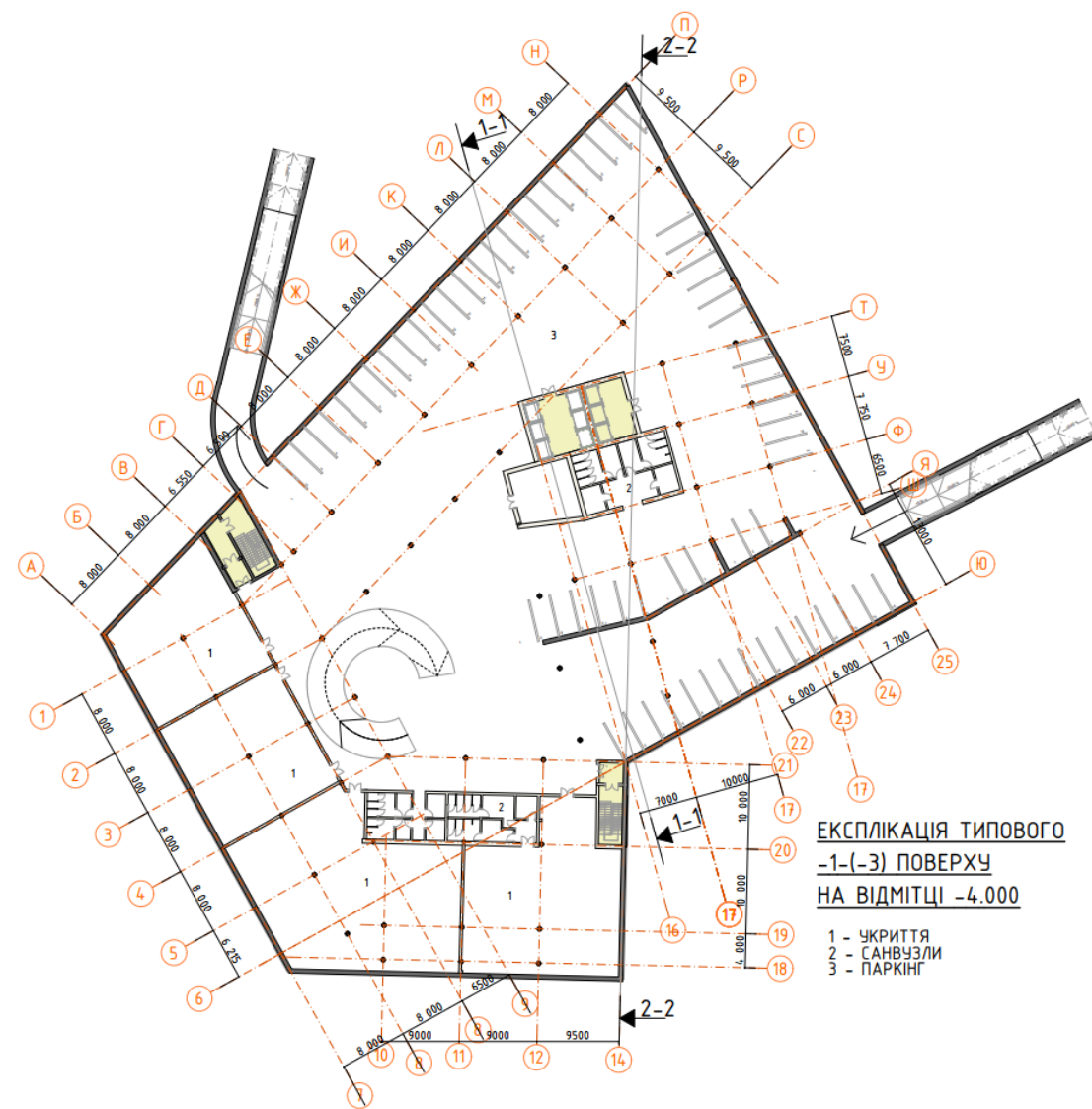
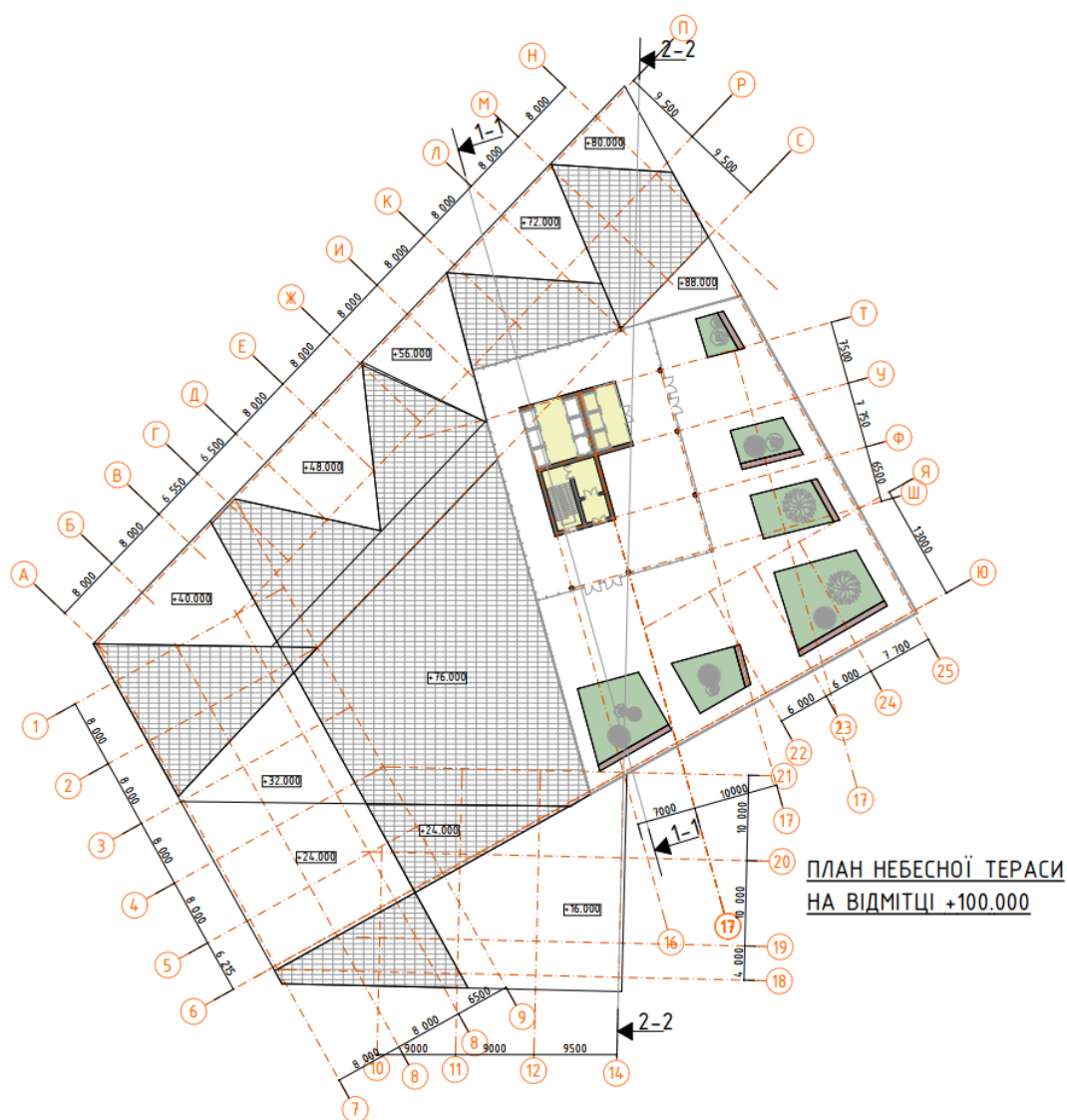
Центральний атриум є ключовим просторовим елементом, який виконує одразу кілька функцій. Він наповнює внутрішні приміщення природним світлом, зменшуючи потребу в штучному освітленні



Тераси, передбачені на різних рівнях будівлі, виконують як рекреаційну, так і екологічну функцію. Вони оснащені системами зелених насаджень, що допомагають знижувати загальну температуру поверхні будівлі та поглинати надлишкову дощову воду. Озеленення також сприяє поліпшенню якості повітря та створенню сприятливого середовища для працівників і відвідувачів бізнес-центру.

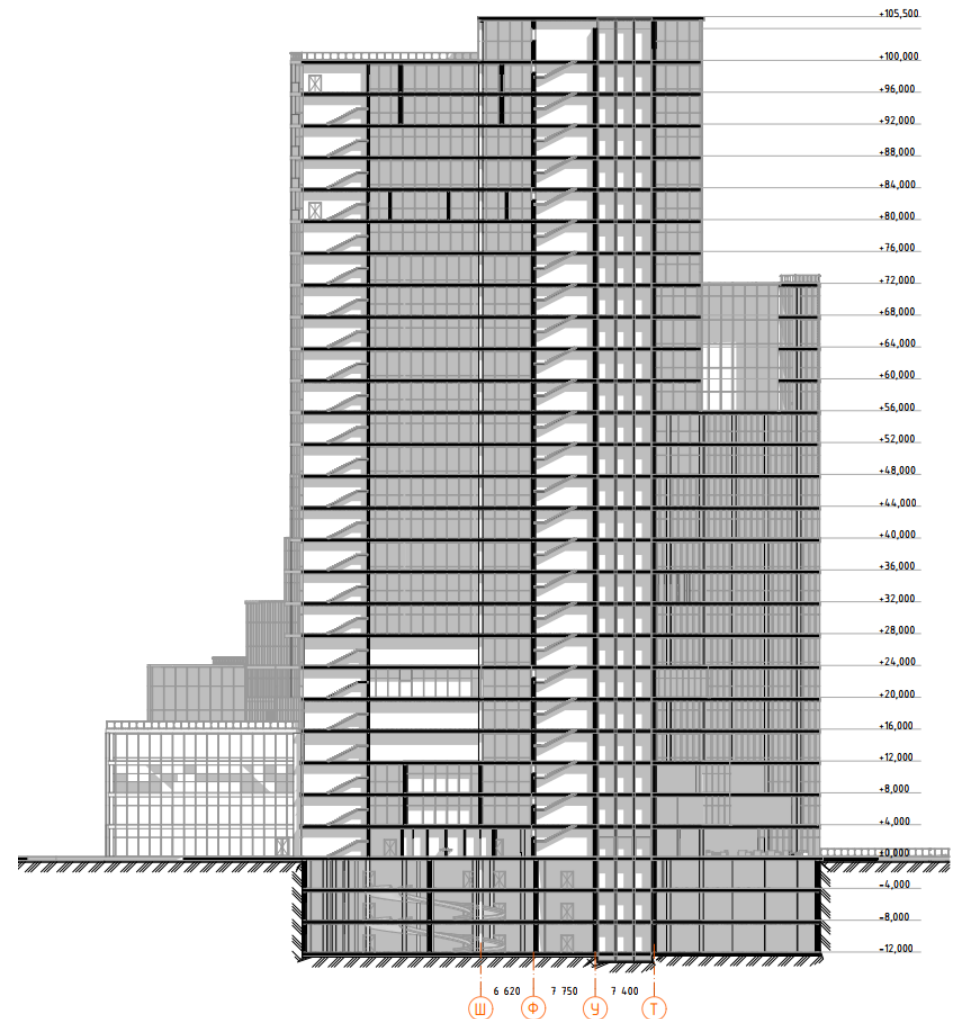


Природна вентиляція реалізована через систему наскрізного провітрювання, а спеціально передбачені аераційні отвори у фасадах і покрівлі забезпечують ефективне відведення теплого повітря. Це дозволяє знизити навантаження на механічні системи кондиціонування та скоротити споживання електроенергії.



Використання теплоакumuлюючих матеріалів у внутрішніх перегородках сприяє стабілізації температурного режиму, що зменшує навантаження на системи опалення та кондиціонування.

Огороджувальні конструкції виконані з легких навісних світлопрозорих фасадних систем стояково-ригельного фасаду з енергоефективними склопакетами інтегрованих із вентиляційними модулями та сонцезахисними елементами, які забезпечують високі теплоізоляційні характеристики й природне освітлення внутрішніх приміщень.

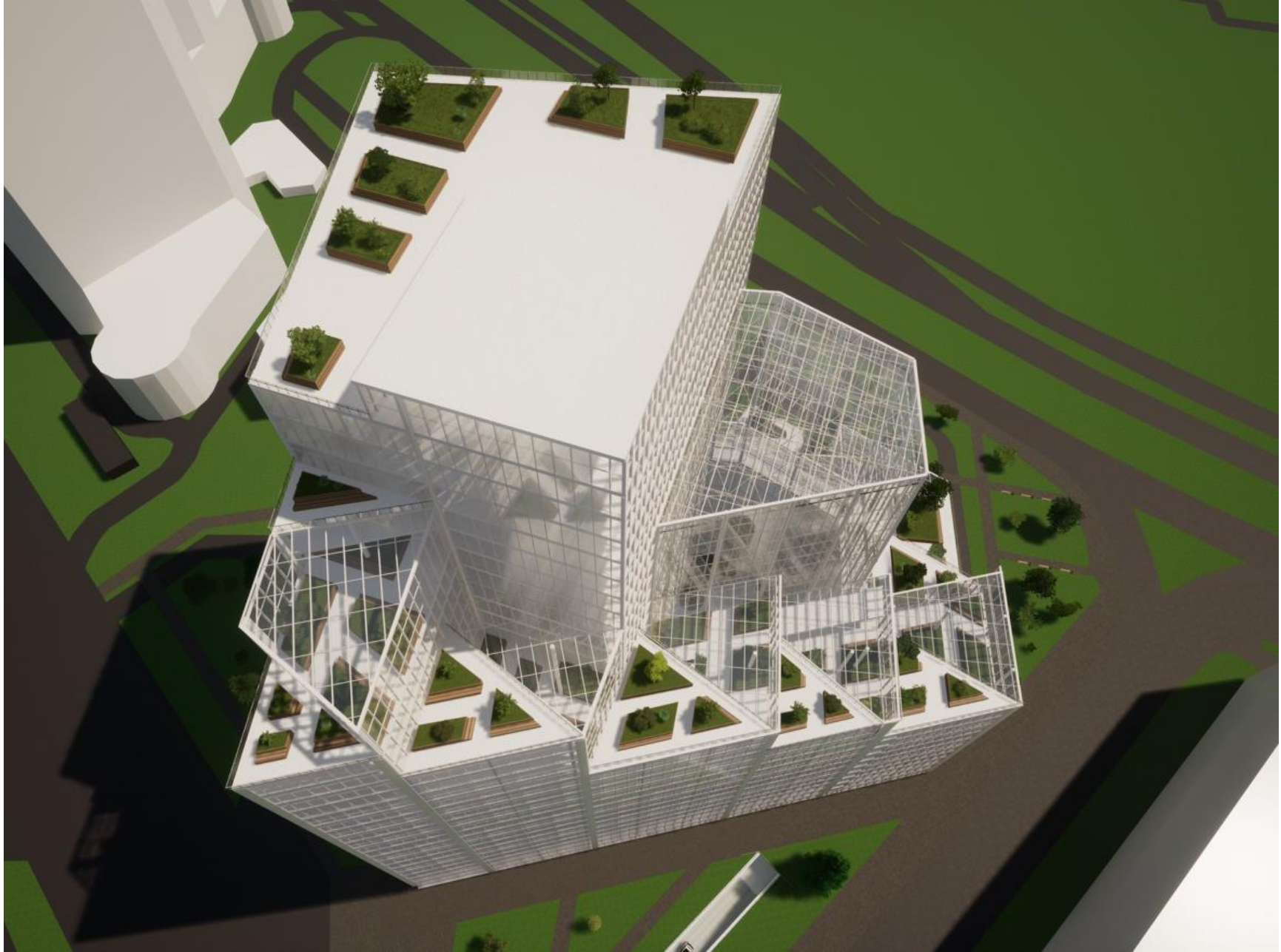














Принципи зеленої архітектури

1. Використання відновлюваних джерел енергії

Цей принцип полягає в інтеграції джерел енергії, що не виснажуються та не спричиняють довготривалого шкідливого впливу на довкілля. Застосування сонячної, вітрової, геотермальної енергії або енергії біомаси дозволяє знизити залежність від викопних палив та зменшити викиди парникових газів. У сучасному архітектурному проєктуванні це виражається через встановлення сонячних панелей, систем теплових насосів, сонячних колекторів для нагріву води, віротурбін у великих об'єктах, або геотермальних систем обігріву, які використовують сталі температури ґрунту для обігріву чи охолодження приміщень.

2. Енергоефективність будівлі

Цей принцип передбачає зменшення енергоспоживання будівлі протягом усього життєвого циклу шляхом зменшення тепловтрат, оптимізації внутрішнього клімату та освітлення. Реалізація включає використання високоякісних теплоізоляційних матеріалів, багат шарових енергоощадних вікон, ефективних систем вентиляції з рекуперацією тепла, розумних систем керування освітленням та мікрокліматом, а також використання світлодіодного освітлення з датчиками руху або природного освітлення через світлові шахти, зенітні ліхтарі та великі світлопрозорі огороження, орієнтовані з урахуванням інсоляції.

3. Використання екологічно чистих, місцевих та перероблених матеріалів

Цей принцип передбачає відмову від токсичних, неекологічних матеріалів на користь тих, що мають низький вуглецевий слід, біологічну сумісність з людиною та мінімальний негативний вплив на довкілля. До таких матеріалів належать дерево з сертифікованих лісів, глина, конопляні панелі, вторинне скло або бетон, ізоляційні матеріали з перероблених текстильних волокон, природне каміння, вапнякові або земляні суміші. Перевага віддається місцевим матеріалам, що знижує витрати на транспортування та сприяє локальній економіці.

4. Інтеграція зелених насаджень

Інтеграція рослинності в архітектурну структуру є ключовим аспектом зеленої архітектури. Це можуть бути **зелені дахи**, що затримують дощову воду, знижують температуру покриттів та забезпечують додаткову теплоізоляцію; **вертикальні озеленені фасади**, які захищають будівлю від перегріву й очищують повітря; **внутрішні дворики й атріуми із зеленими зонами**, що створюють сприятливе мікросередовище; **відкриті тераси з рослинами**, які забезпечують зв'язок між внутрішнім та зовнішнім середовищем. Озеленення сприяє зниженню рівня шуму, поліпшенню мікроклімату та психологічного стану користувачів будівлі.

5. Мінімізація викидів CO₂ та водоспоживання

Зменшення викидів вуглекислого газу досягається через зниження споживання енергії, використання локальних матеріалів, раціональну логістику та розрахунок вуглецевого сліду на всіх етапах

проектування. Щодо води, то застосовуються системи збору та фільтрації дощової води для технічних потреб, використання сантехнічного обладнання з низьким водоспоживанням, повторне використання сірководу (наприклад, від раковин чи душів), системи крапельного зрошення для зелених насаджень. Зменшення використання ресурсів відбувається не лише на етапі експлуатації, але й у виробництві та утилізації матеріалів.

6. Гнучкість і адаптивність простору до змінних потреб

Зелена архітектура передбачає довговічність і функціональну гнучкість будівлі. Це означає, що простір повинен легко трансформуватися відповідно до змін у соціальній структурі, способі використання, чисельності мешканців або функціонального навантаження. Застосовуються модульні рішення, розбірні конструкції, трансформовані меблі, мобільні перегородки, універсальні простори, які можуть змінювати функцію — наприклад, денна зона, що може перетворюватися на нічну, або громадські зали, які легко переплановуються під різні події. Такий підхід знижує потребу в реконструкціях та будівельних роботах, зберігаючи ресурси.

Ці принципи утворюють комплексну систему, в якій кожен елемент підтримує загальну мету — створення архітектури, що є **сталим, комфортним, відповідальним і довговічним середовищем для людини та природи.**

Дякую за увагу!

