

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

*Архітектурний факультет*

*Кафедра архітектурного проєктування цивільних будівель і споруд*

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д. арх., проф. Куцевич В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025р.

**Пояснювальна записка  
до АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

на тему

**Науково-дослідницька рослинна станція в м.Києві**

Виконав: студент IV курсу, групи 21-2Б  
Халецька М.А.

Галузь знань: 19—Архітектура та будівництво  
Спеціальність: 191—Архітектура та  
містобудування

Керівники: проф. Дівак В.І.  
доц. Омеляненко М.В.

Рецензент: доц. Ковальська О.Є.

м. Київ – 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Архітектурний**

Кафедра **Архітектурного проєктування цивільних будівель і споруд**

Освітньо-професійний рівень: **Бакалавр**

Галузь знань: 19 – «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 191 – «Архітектура та містобудування»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри

д. арх., проф. Куцевич В.В.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА АТЕСТАЦІЙНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА  
Халецька Марія Андріївна**

1. Тема проєкту: **Науково-дослідницька рослинна станція в м.Києві**

Керівники проєкту: проф. Дівак В.І., доц. Омеляненко М.В.

Затверджені наказом вищого навчального закладу

від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року № \_\_\_

2. Термін подання студентом проєкту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проєкту: Завдання на проєктування та топозйомка

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випускаючою кафедрою)*.

4. Зміст пояснювальної записки *(перелік розділів, які потрібно розробити)*

1. Завдання на проєктування та топозйомка;
2. Аналіз вітчизняного та світового досвіду;
3. Містобудівне обґрунтування;
4. Архітектурно-планувальне рішення;
5. Інтер'єр
6. Конструктивне рішення
7. Інженерне обладнання
8. Охорона праці та навколишнього середовища
9. Література
10. Додатки

## 5. Перелік матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм пояснювальної записки (аркушів А4)	Об'єм креслень (аркушів)
1	Завдання на проектування та топозйомка;	7	6 А1
2	Аналіз вітчизняного та світового досвіду;	9	
3	Містобудівне обґрунтування;	7	
4	Архітектурно-планувальне рішення;	3	
5	Інтер'єр	4	
6	Конструктивне рішення	3	
7	Інженерне обладнання	3	
8	Охорона праці, навколишнього середовища	1	
9	Література	2	
10	Додатки	1	
	Разом:	40	

## 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Вступна клаузура		
2	Клаузура функціонально-планувального рішення		
3	Кафедральний перегляд 1		
4	Кафедральний перегляд 2		
5	Кафедральний перегляд 3		
6	Охорона праці, навколишнього середовища		
7	Рецензування проекту		
8	Остаточний допуск до захисту		
9	Захист проекту		

Студент \_\_\_\_\_ **Халецька М.А.**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

Керівник проекту \_\_\_\_\_ **Дівак В.І.**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

\_\_\_\_\_ **Омельяненко М.В.**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

# ЗМІСТ

1. ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ ТА ТОПОЗЙОМКА.....	5
ВСТУП .....	11
АКТУАЛЬНІСТЬ ОБРАНОЇ ТЕМИ.....	11
ОСНОВНА ЗАДАЧА ПРОЄКТУ.....	11
2. АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА СВІТОВОГО ДОСВІДУ.....	12
3. МІСТОБУДІВНЕ ОБГРУНТУВАННЯ .....	21
3.1 Історична довідка по території забудови.....	21
3.2 Містобудівна ситуація .....	22
3.3 Обґрунтування актуальності обраної локації .....	24
3.5 Опис генерального плану .....	26
4. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ .....	28
4.1 Функціональне зонування .....	29
5. ДИЗАЙН ІНТЕР'ЄРУ .....	30
6. КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ.....	34
7. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ.....	37
8. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	40
9. ЛІТЕРАТУРА .....	41
10. ДОДАТКИ.....	43

## 1. ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ ТА ТОПОЗЙОМКА

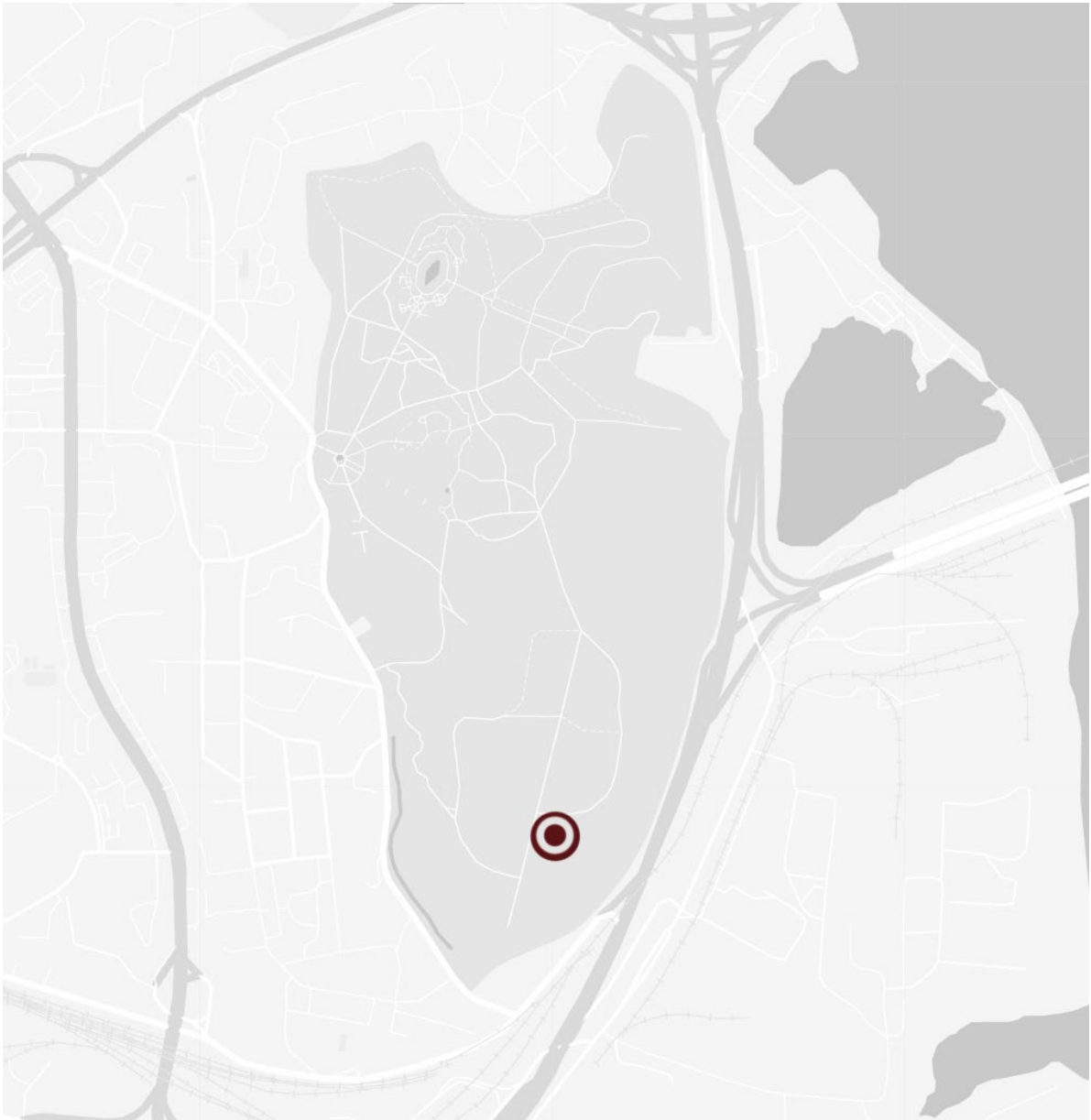
№	Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
<b>ОРАНЖЕРЕЯ</b>		
1-й поверх		
Вхідна група		
1	Хол	46
2	Гардероб	34
3	Приміщення охорони	25
Основний простір		
4	Загальний простір	870
5	Кімната екскурсовода	22
6	Каса	16
7	Сходи	5
8	Ліфт	3
9	Санвузли	70
10	Евакуаційні сходи	10*2
Експозиційна зона 1		
11	Експозиційна зала	832
12	Теплиця	120
13	Технічні приміщення	20*4
Науково-просвітницька зона		
14	Лекційна зала	344
Експозиційна зона 2		
15	Експозиційна зала	700
16	Технічні приміщення	20*2
Експозиційна зона 3		
17	Експозиційна зала	456
18	Технічні приміщення	20
2-й поверх		
Основний простір		
19	Загальний простір	262
20	Адміністративні приміщення	95
21	Сходи	5
22	Ліфт	3
23	Санвузли	70
24	Евакуаційні сходи	10*2
Науково-просвітницька зона		
25	Конференц-зала	344

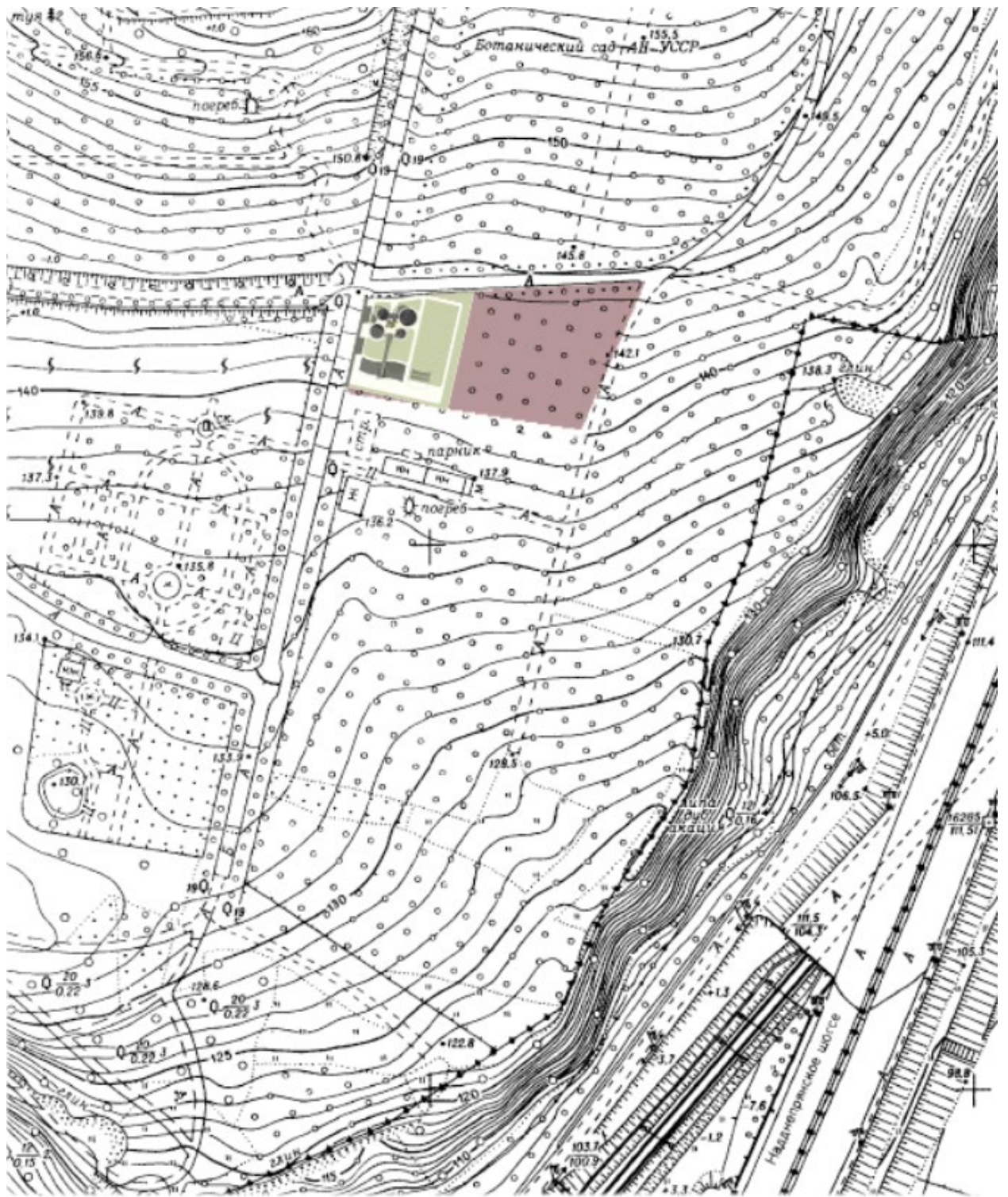
ЛАБОРАТОРІЯ		
Вхідна група		
26	Тамбур	10
27	Хол	94
28	Роздягальня жін.	60
29	Роздягальня чол.	60
Основний простір		
30	Адміністративне приміщення	35
31	Кімната відпочинку	62
32	Сходи	10
33	Технічне приміщення	20
Наукова зона		
34	Аналітична лабораторія	156
35	Лабораторія вірусу і клітини	70
36	Бокс стерильний	8*4
37	Коридор	19
38	Склад приладдя	36
39	Темна кімната	25
40	Склад палива	17
41	Склад ботанічної сировини	36
42	Склад реагентів	45
43	Лабораторія ізоляції	58
44	Лабораторія біопроб	182
45	Зона фотосинтезу	150
46	Зона ультрафіолету	72
ОФІС		
Вхідна група		
47	Хол	210
48	Гардероб	24
49	Приміщення охорони	25
50	Рецепція	25
Робоча зона		
51	Кабінет	40
52	Воркшоп-зона	40
53	Мітинг-рум	93
54	Кабінет секретаря	32
55	Кабінет директора	75
56	Бібліотека	73
57	Архів	34
58	Технічне приміщення	14*2
59	Кімната відпочинку	62
60	Санвузли	15*2
61	Сходи	10

ТЕХНІЧНА БУДІВЛЯ		
Вхідна група		
62	Тамбур	15
63	Хол	62
64	Роздягальня жін.	25
65	Роздягальня чол.	25
Робоча зона		
66	Гараж с/г техніки	102
67	Технічне приміщення	42
68	Зона зберігання	93
69	Зона пакування	60

Склад проєктних матеріалів:

- Креслення та масштаби їх розробки.
- Містобудівна ситуація.
- Ситуаційний план М1:5000.
- Топозйомка ділянки.
- Транспортна схема.
- Ситуаційний план М 1:5000.
- Генеральний план М 1:500.
- Плини поверхів М 1:500.
- Фасади М 1:200.
- Розрізи М 1:200.
- 3-Д модель схеми ділянки.
- Перспективне зображення будівлі.
- Перспективне зображення будівлі з висоти польоту.
- Інтер'єр приміщення.
- Конструктивна схема будівлі.
- Функціональна схема будівлі.
- Пояснювальна записка.







## ВСТУП

### АКТУАЛЬНІСТЬ ОБРАНОЇ ТЕМИ

У сучасних реаліях світу, визначених глобальною екологічною кризою, зміною екологічних умов і збільшенням негативного впливу антропологічної складової життя, Україна стикається з найстрашнішим явищем, що може створити людина,—війною. В умовах безперервного вогню, спричиненим повномасштабним вторгненням на нашу землю, відбуваються катастрофічні наслідки для природного середовища країни: деградація екосистем, забруднення ґрунтів і водних ресурсів, лісові пожежі, емісія шкідливих речовин в атмосферу. Зокрема, руйнування Каховського водосховища в червні 2023-го року стало екологічною трагедією не тільки для Європи, а і всього світу. Це призвело до деструкції гідрологічного балансу і втрати унікальних екосистем Південної частини України.

Все це призводить до знищення природної спадщини, зокрема флористичної.

В умовах війни і подальшої відбудови науково-дослідницька станція, як архітектурний об'єкт, відповідає сучасним викликам і є надзвичайно актуальним проєктом, оскільки він може стати осередком збереження української флори, а також платформою для прогресу інноваційних екологічних рішень і підтримки сталого розвитку.

### ОСНОВНА ЗАДАЧА ПРОЄКТУ

Створити простір, багатofункціональність якого полягає у відтворенні ресурсу біорізноманіття флори науковцями і заохоченні у підтримці важливості даної теми серед українців і всього світу.

Таким чином, проєкт науково-дослідницької рослинної станції в м.Києві є ще одною відповіддю на найжорстокіший геноцид у світі XXI сторіччя і української природи, його розташування в столиці є символом розуміння важливості даної теми і це дає можливість переймання найкращих практик у науковців і дослідників всього світу, запрошуючи їх у сьогоденні реалії кожного з нас.

## 2. АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА СВІТОВОГО ДОСВІДУ

- **Оранжерейний комплекс ботанічного саду ім. Гришка  
Будівля оранжереї тропічного саду**



Рис. 2.1. Екстер'єр (перспектива)

Головний архітектор: Олександр Власов

Локація: Київ, Україна

Площа: 1500м<sup>2</sup>

Рік: 1940-1960-ті (модернізація в 2000-2010-х роках)



Рис. 2.2. Екстер'єр (перспектива)

Оранжерея виконує три основні функції: науково-дослідницьку, природоохоронну, та освітню (побічно) та зонується відповідно.

-Дослідницька і експозиційна складова: інтродукція і акліматизація рослин.

-Освітня складова: пішохідні стежки по території комплексу забезпечують логічний рух, дозволяючи відвідувачам ознайомитись з тропічною флорою.

Об'єм головної будівлі оранжереї має складну геометричну форму зі скляним дахом і стінами з тонкими металевими конструкційними елементами, що забезпечують максимальне проникнення природного світла задля фотосинтезу експонатів.



Рис. 2.3. Екстер'єр (перспектива)

Колористична палітра базується на природніх тонах, не акцентуючи увагу на антропологічному впливу.



Рис. 2.4. Екстер'єр (перспектива)

- **Botanic LAB by Máximo Bertoya**



Рис. 2.5. Головний фасад будівлі

Головний архітектор: Максимо Бертойя

Локація: м.Ла-Плата, Аргентина

Площа: 4000м<sup>2</sup>

Рік: 2022

Ботанічна лабораторія розташована на околицях міста Ла-Плата, Аргентина, являється інноваційним дослідницько-освітнім центром, що поєднує наукову, культурну та просвітницьку діяльність в рамках сталої та ефективної екологічної інфраструктури.



Рис. 2.6. Ситуаційний план

Архітектурне рішення базується на симетричному плануванні, що включає трирівневу відкриту площу для громадських заходів та внутрішні сходи, які забезпечують доступ до усіх функціональних зон будівлі. Зовнішні сходи служать основною комунікацією з тепличним комплексом.

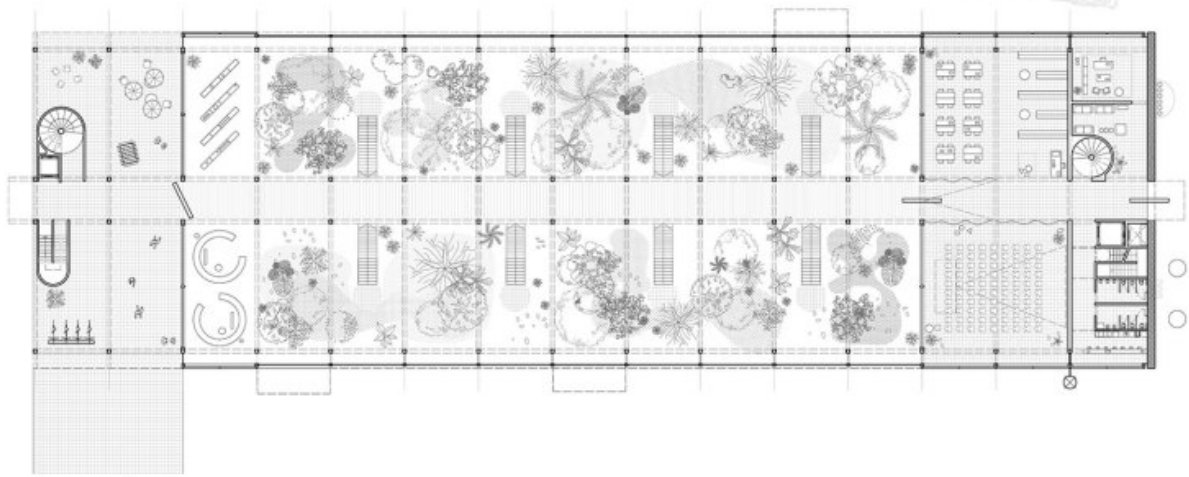


Рис. 2.7. План 1-го поверху

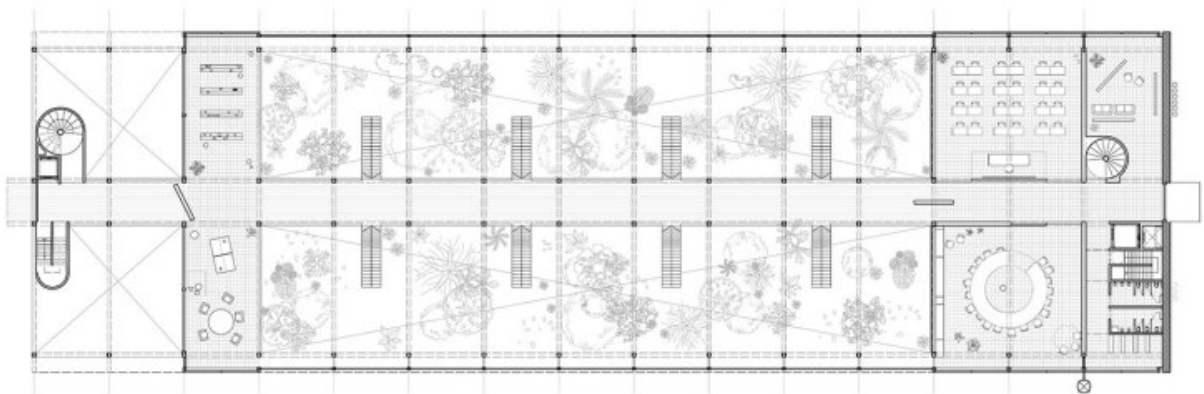


Рис. 2.8. План 2-го поверху

Проект спрямований на гармонійність у поєднанні освітніх і виробничих функцій, використовуючи конструктивні елементи, що нагадують механізми, а також матеріали, такі як алюміній, скло і камінь, для формування лаконічного архітектурного об'єму, що підкреслює горизонтальну інтеграцію з навколишнім ландшафтом.



Рис. 2.9. Екстер'єр (елемент фасаду)

Основний простір: центром будівлі є дослідницькі лабораторії, призначені для вивчення рослин, розробки інноваційних методів культивування і випробовування екологічних технологій. Ці зони слугують робочим простором для науковців—агрономів та інженерів. Лабораторії оснащені спеціалізованим обладнанням, включаючи гідропонічні системи (виращування рослин без ґрунту), клімат-контролем та ергономікою, що



Рис. 2.10. Інтер'єр основного простору

забезпечує максимальну ефективність досліджень. Скляні вітрини фасадів поєднують внутрішні приміщення із зовнішніми ділянками за рахунок світла.

Додаткові простори: це конференц-зали, лекційні аудиторії, що призначаються для трансферу знань і презентації результатів дослідницьких робіт.

Допоміжні простори: технічні зони обладнання (енергопостачання, системи вентиляцій, водоочищення, склад) забезпечують високий рівень екологічності будівлі із максимальною енергоефективністю, підтримуючи визначений мікроклімат у лабораторіях. Складські приміщення оптимізують зберігання інструментів і матеріалів.

Комунікаційні простори: коридори, відкриті тераси та лаунж-зона є зручним сполученням між лабораторіями, конференц-залами та ін.

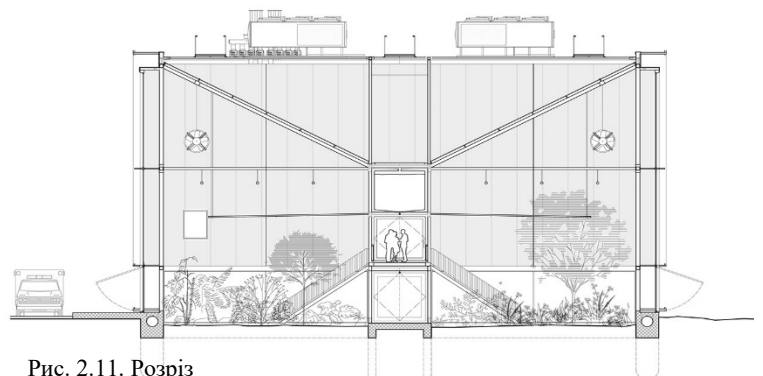


Рис. 2.11. Розріз

Прилегла територія: функція зовнішньої зони—тест рослин у природних умовах в рамках продовження лабораторних експериментів. Вона включає: теплиці, дослідну площу грядок, ділянки для демонстрації кінцевих результатів екологічних експериментів землеробства.

Архітектурні об'єми базуються на модульній системі з акцентом на екологічний дизайн. Будівля прямокутної форми у плані з прозорими скляними фасадами, що утворюють оптимальний рівень біофілії до споруди.



Рис. 2.12. Екстер'єр (елемент фасаду)

Виробниче обладнання: Лабораторні столи, гідропонічні системи та клімат-контроль для досліджень рослин.

Інженерні системи: Вентиляція, сонячні панелі та водоочищення для енергоефективності.

Озеленення: Рослинні контейнери, інтегровані в інтер'єр.

Розташування обладнання оптимізує доступ і робочі процеси.

Композиційна структура проекту ґрунтується на ієрархічному розташуванні об'єктів:

-домінанта: центральна лабораторна зона, виділена масштабними скляними фасадами

-акценти: відкриті тераси та озеленення

-фон: композиційно-нейтральні стіни і технічні приміщення

Коридори формують композиційні осі, спрямовуючи рух до ключових просторів. Об'єднує дизайн екологічна ідея, що полягає у комбінації матеріалів, конструкції та ландшафтному оформленні.

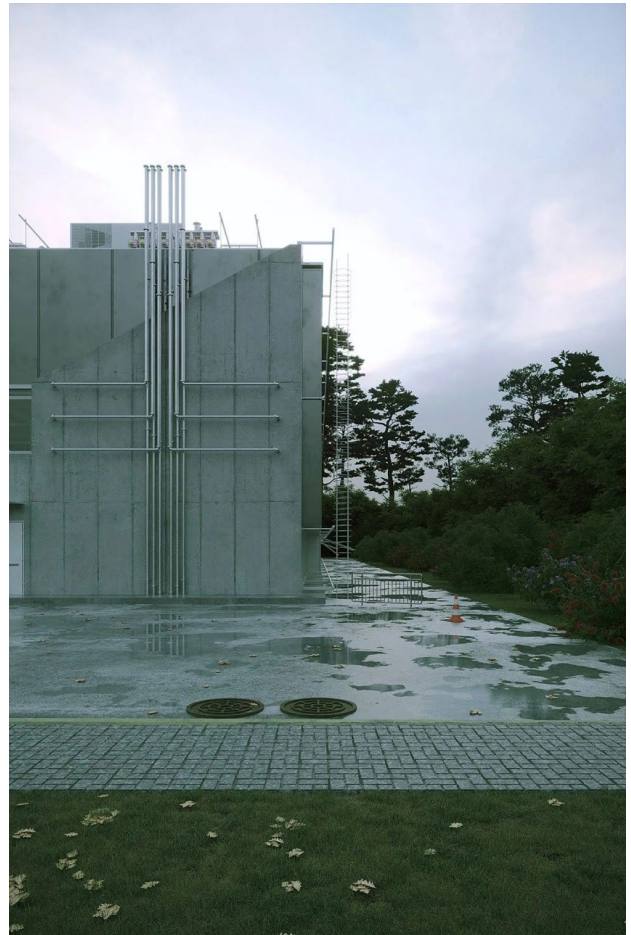


Рис. 2.13. Екстер'єр (елемент фасаду)

- **Expo Cultural Park Greenhouse Garden**



Рис. 2. 14. Головний фасад

Головний архітектор: Делуган Мейссл (Асоціація архітекторів Делугана Мейссла)

Локація: Пу Дон Сьон, м.Шанхай, Китай

Площа: 47000м<sup>2</sup>

Рік: 2024



Рис. 2.15. Екстер'єр (перспектива)

Проект є частиною міського плану трансформації колишньої промислової зони (вугільна електростанція та сталеливарний завод) у рекреаційний простір з максимальною екологічною ефективністю. Основна мета роботи—створення будівлі з нульовим енергоспоживанням від центральної мережі.

Центром композиції є оранжерея, що зберегла і синтезувала сталеві конструкції колишнього промислового залу з сучасними скляними павільйонами, що утворюють органічні форми.

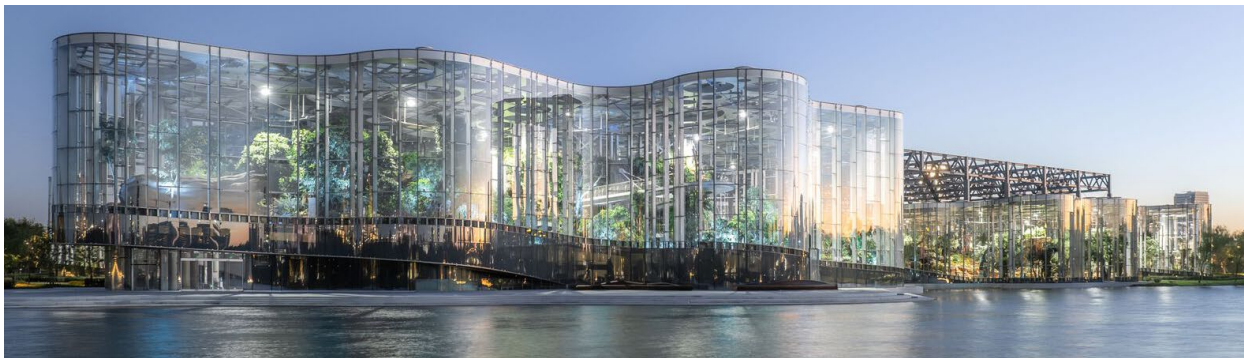


Рис. 2.16. Екстер'єр (перспектива)

Функціональна структура оранжереї поділена на три основні зони:

-Павільйон 1: пустельне середовища, акцентуючи на адаптації рослин до посушливих умов .

-Павільйон 2: тропічний ліс із високою вологістю і найбільшим біорізноманіттям, з представлених експозиційних зон проекту.

-Павільйон 3: квітковий сад і зона для тимчасових експозицій. Даний багатофункціональний простір трансформує основну моно-функцію павільйона.

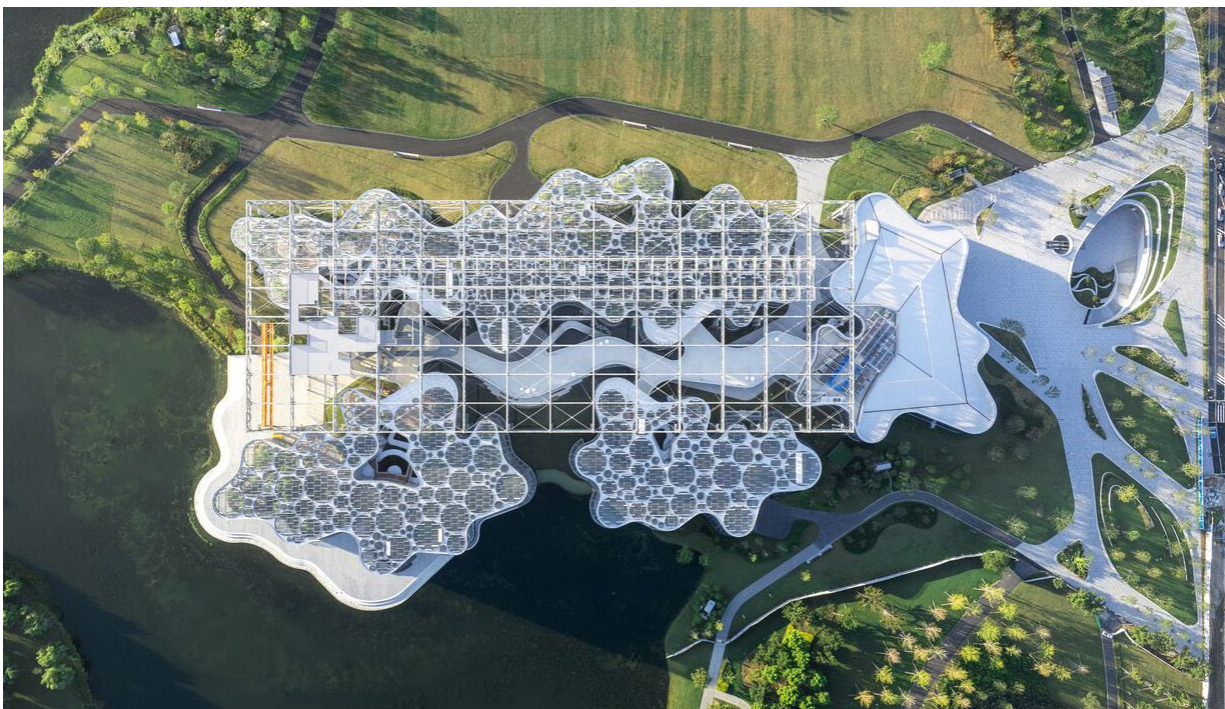


Рис. 2.17. Вид зверху

Зовнішні пагорби і водойми, що оточують комплекс споруд, підкреслюють важливість інтеграції штучного у контекст довкілля.

Центральна доріжка забезпечує ергономічність комунікації між основними експозиційними просторами, сприяючи послідовному сприйняттю різних екосистем відвідувачами. Експлуатована покрівля—оглядовий майданчик, відіграє роль рекреаційної функції. Даний функціональний розподіл сприяє основній меті—освітній та рекреаційній.



Рис. 2.18. Екстер'єр (перспектива)

Об'ємно-просторове рішення композиції рекреаційного простору (оранжереї) базується на контрасті між холодною металевою конструкцією і органічними формами скляних павільйонів.

Висота будівлі 35м, враховуючи сіткову систему конструктивних ферм. Використання однокамерного скла обґрунтоване енергоефективністю. Синтез скла і металу симулює безперешкодний зв'язок між природнім і антропогенним, виключаючи можливість відокремити артефакт (будівлю) від навколишнього середовища.

### 3. МІСТОБУДІВНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

#### 3.1 Історична довідка по території забудови

До початку ХХ століття ділянка сучасного ботанічного саду була частиною Звіринецького кладовища, у червні 1918р. стався вибух артилерійського складу, що понівечило значну площу ландшафту і змінило топографію на придатну до використання під ботанічний сад. Ідея виникла в рамках діяльності Української академії наук, авторство якої належить видатному ботаніку Володимиру Липському. Саме він розробив детальний план, який передбачав дендрарій, оранжереї і дослідницькі зони.

Будівництво розпочалося в 1935р. під керівництвом Володимира Липського, а після його смерті в 1937р.—Вальтера Шмідта. Архітектурно-планувальне рішення розробив Олександр Фомін. До 1941р. в саду висадили 1050 видів рослин та зібрали понад 1000 таксонів для оранжерей, у цей період зведені перші теплиці. У 1939р. Інститут ботаніки очолив Микола Гришко, а ботанічний сад—Яків Гоцик, який запропонував зробити ботанічний сад самостійною установою.

Під час окупації Києва 1941-1943рр. діяльність саду була паралізована, теплиці зазнали значних руйнувань.

Після визволення Києва, у березні 1943р., почалося відновлення ботанічного саду. У липні 1943р. сад отримав статус самостійної установи АН УСРСР, а його директором став Микола Гришко, під його керівництвом було розроблено новий генеральний план: наукова частина створена Миколою Гришко, а архітектурно-планувальна—Олександром Власовим, головним архітектором Києва. У цей період з'явилися поділи на унікальні ботанічно-географічні ділянки: 'Степи України', 'Кавказ', 'Крим' та ін.

З 1965 по 1988р. створено такі ділянки як: 'Альпійський сад', 'Сад магнолій', 'Розарій'. Також було розширено оранжерейний комплекс. У 1993р. сад отримав статус об'єкта природно-заповідного фонду, а в 1999р.—статус національного.

У січні 2025р. сад зіткнувся з ризиком забудови частини території житловим комплексом, проте громадський резонанс призвели до розірвання даної угоди.

На території обраної ділянки знаходяться закинуті теплиці, що припинили свою роботу у 1990-х через нестачу фінансування і змінення фокусу уваги на інші зони ботанічного саду.

### 3.2 Містобудівна ситуація

Ділянка знаходиться на території Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка, що знаходиться за адресою вул. Садово-Ботанічна, 1 (раніше вул. Тимірязєвська), на Південно-Східній частині саду, в Печерському районі міста Києва і є частиною природно-заповідного фонду України, що визначає його особливий статус у містобудівній структурі міста. Ділянка вирізняється майже пласким рельєфом з краєвидними пагорбами, природними водоймами та різноманітням зелених насаджень, що створюють сприятливі умови для інтеграції нової архітектурної споруди, такої як науково-дослідницька станція. Площа ділянки: 0.8 га.

Розташована у центральній частині правобережжя Києва, в Печерському районі, що є одним з найбільш розвинених у транспортному плані.

Відстань до центру міста: 4 км до Хрещатика

Близькість до Дніпра: сад межує з Наддніпрянським шосе, міст Патона—2 км, міст Дарницький—4 км

Громадський транспорт:

-Метрополітен: найближча станція 'Видубичі' (зелена гілка)—1.2 км, 'Печерська' (зелена гілка)—1.8 км

-Автобуси: зупинка 'Видубицький монастир' (400 м від ділянки) обслуговує маршрути №43 (до Дарницької площі) та №55 (до станції метро 'Палац спорту'). Зупинка 'Ботанічний сад' на Наддніпрянському шосе (500 м) маршрут №14

-Тролейбуси: маршрут №38 курсує від станції метро 'Печерська' до Видубицького монастиря

-Маршрутне таксі: №470 і №520 проходять через Наддніпрянське шосе на вулицю Бастіонну

Автомобільна доступність:

-Магістралі: Наддніпрянське шосе (500 м на Схід), бульвар Лесі Українки (1 км на Північ)

-Внутрішні шляхи: ґрунтові та асфальтовані доріжки дозволяють обслуговувати ділянку, але їхня здатність обмежена. Пропонується організація тимчасових під'їздів через закинутий в'їзд на Південь від ділянки

-Паркінг: поблизу головного входу ботанічного саду розташований паркінг на 50-60 автомобілей, організовано паркінг в рамках проєкту.

Пішохідна та велосипедна доступність:

-Пішохідні маршрути: від станції метро 'Видубичі' до ділянки веде пішохідний шлях через Наддніпрянське шосе та вул. Видубицьку (12–15 хвилин). Альтернативний маршрут від метро «Печерська» проходить через бульвар Лесі Українки та ботанічний сад (20–25 хвилин). У середині саду мережа пішохідних доріжок з'єднує ділянку з оранжерейним комплексом, Гравійним садом і Видубицьким монастирем. Доріжки частково адаптовані для людей з інвалідністю, але потребують модернізації (пандуси, тактильна плитка).

-Велосипедна інфраструктура: велодоріжки на Наддніпрянському шосе і по вулиці Бастіонній (10-15 хв від станції метро 'Видубичі'), усередині саду велорух обмежений, але пропонується створення велодоріжки і велопарковка.

Основний концепт автономної логістики полягає у використанні малогабаритної техніки для обслуговування ділянки і доставки матеріалів .

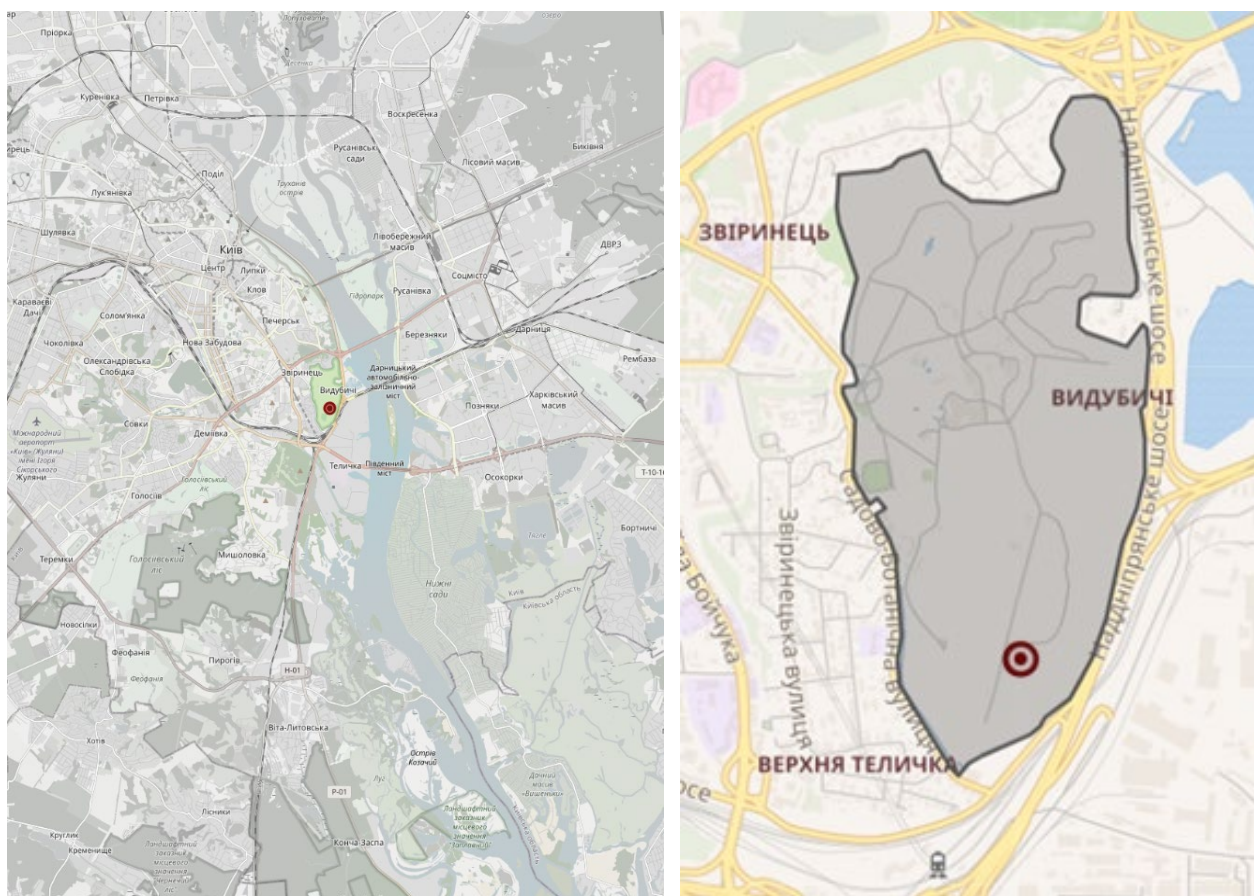


Рис. 3.2.1. Містобудівна ситуація з ділянкою забудови



### 3.4 Кліматичні особливості

Ділянка, розташована за координатами 50.407858, 30.563613 у Печерському районі Києва, в межах історичної місцевості Звіринець, поблизу південно-східної частини Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка та Видубицького монастиря, характеризується специфічними кліматичними умовами, що формуються під впливом географічного положення, рельєфу, близькості до Дніпра та урбаністичного середовища Києва.

Загальна кліматична характеристика:

-Температура повітря: Середньорічна температура становить +8,5°C. Січень є найхолоднішим місяцем (-4°C у середньому, з можливими зниженнями до -20°C), липень — найтеплішим (+20°C, з піками до +35°C). У 2022–2024 роках спостерігалися аномальні теплові піки влітку (+38°C) через глобальні кліматичні зміни.

-Опади: Середньорічна кількість опадів — 620–650 мм, з максимумом у червні–липні (70–90 мм/місяць) і мінімумом у лютому–березні (30–40 мм/місяць). Дощові опади переважають, але взимку можливі снігопади (середня товщина снігового покриву 10–20 см).

-Вологість: Відносна вологість повітря коливається від 60% улітку до 85% узимку, що сприяє створенню мікроклімату для культивування рослин у захищеному ґрунті.

-Вітровий режим: Переважають північно-західні та західні вітри зі швидкістю 3–5 м/с. У зимовий період можливі пориви до 10–15 м/с, що потребує захисту споруд від вітрового навантаження.

Мікрокліматичні особливості:

-Рельєф: Пагорби Звіринець (висота 20–50 м над рівнем Дніпра) створюють природний захист від холодних північних вітрів, Південно-східна орієнтація ділянки забезпечує максимальну інсоляцію, сприяючи фотосинтезу рослин.

-Близькість до Дніпра: Річка (300–500 м на схід) підвищує вологість повітря на 5–10% порівняно з центральними районами Києва та пом'якшує температурні коливання, створюючи ефект «теплового острова». Це дозволяє культивувати теплолюбні види, як у оранжереях ботанічного саду.

-Зелені насадження: оточена ботанічним садом із густим рослинним покривом, що знижує температуру повітря влітку на 2–3°C і зменшує запиленість повітря.

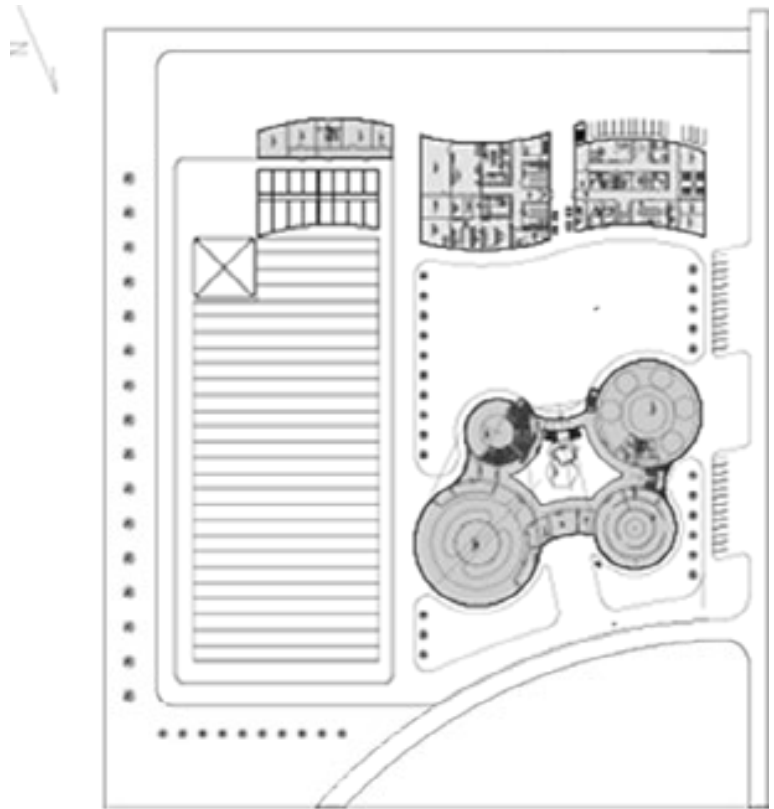
-Урбаністичний вплив: Печерський район має нижчий рівень забруднення порівняно з промисловими зонами Києва.

### 3.5 Опис генерального плану

Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», територія поділена на функціональні зони:

- **Поле** слугує дослідницькою зоною для агротехнологій, з відступом 10 м від будівель для збереження природного ландшафту.
- **Будівля обслуговування поля зі складом** для сільськогосподарської техніки розміщена з відступом 6 м від поля, для техніки та персоналу, з доступом через ґрунтову дорогу (ширина 3,5 м).
- **Лабораторія** (праворуч від будівлі обслуговування) — одноповерхова, 1200 м<sup>2</sup>, з зонами фотосинтезу, ультрафіолету, вірусів, аналізу та ізоляції, відступ 6 м від сусідніх об'єктів.
- **Офіс**— одноповерховий, 1000 м<sup>2</sup>, для 20–30 працівників, з відступом 6 м.
- **Оранжерея**—двоповерхова, із трьома експозиційними та лекційною зонами на першому поверсі, атріум, другий поверх: адміністративна частина, зона конференції та місток-сполучення із будівлями лабораторії та офісу, відступ >висоти оранжереї.

Зонування забезпечує логічний потік: від лабораторних аналізів до тесту зразків у теплиці і подальші польові дослідження, адміністративна робота та громадські заходи з представленням ботанічних селекційно-виведених рослин в оранжереї.



## Транспортна інфраструктура

Відповідно до ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»:

- **Під'їзні шляхи:** Асфальтована дорога (6 м) з'єднує виїзд до Наддніпрянського шосе з оранжереєю, лабораторією та офісом. Грунтова дорога (7 м) веде до будівлі обслуговування поля, ширина визначена максимальною шириною сівалки, що обслуговуватиме поле
- **Паркінг:** 25-30 місць біля оранжереї (2,5 × 5 м, 5% для інвалідів), по 10–20 місць біля лабораторії та офісу, із екопокриттям (мінімальна пропускна здатність автомобілей на території ботанічного саду)
- **Пішохідні доріжки:** Шириною 6 м (визначено ділянкою, так як ботанічний сад є пішохідною зоною) з пандусами (нахил 8%) і тактильною плиткою.
- **Велодоріжки:** Односмугова, 1.5м для руху в одному напрямку, 25 велосипедистів/год., за ДБН В.2.3-5:2018, п. 6.4
- **Велопарковка:** 20 місць біля офісу та оранжереї.

## Озеленення та екологічні заходи

Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019:

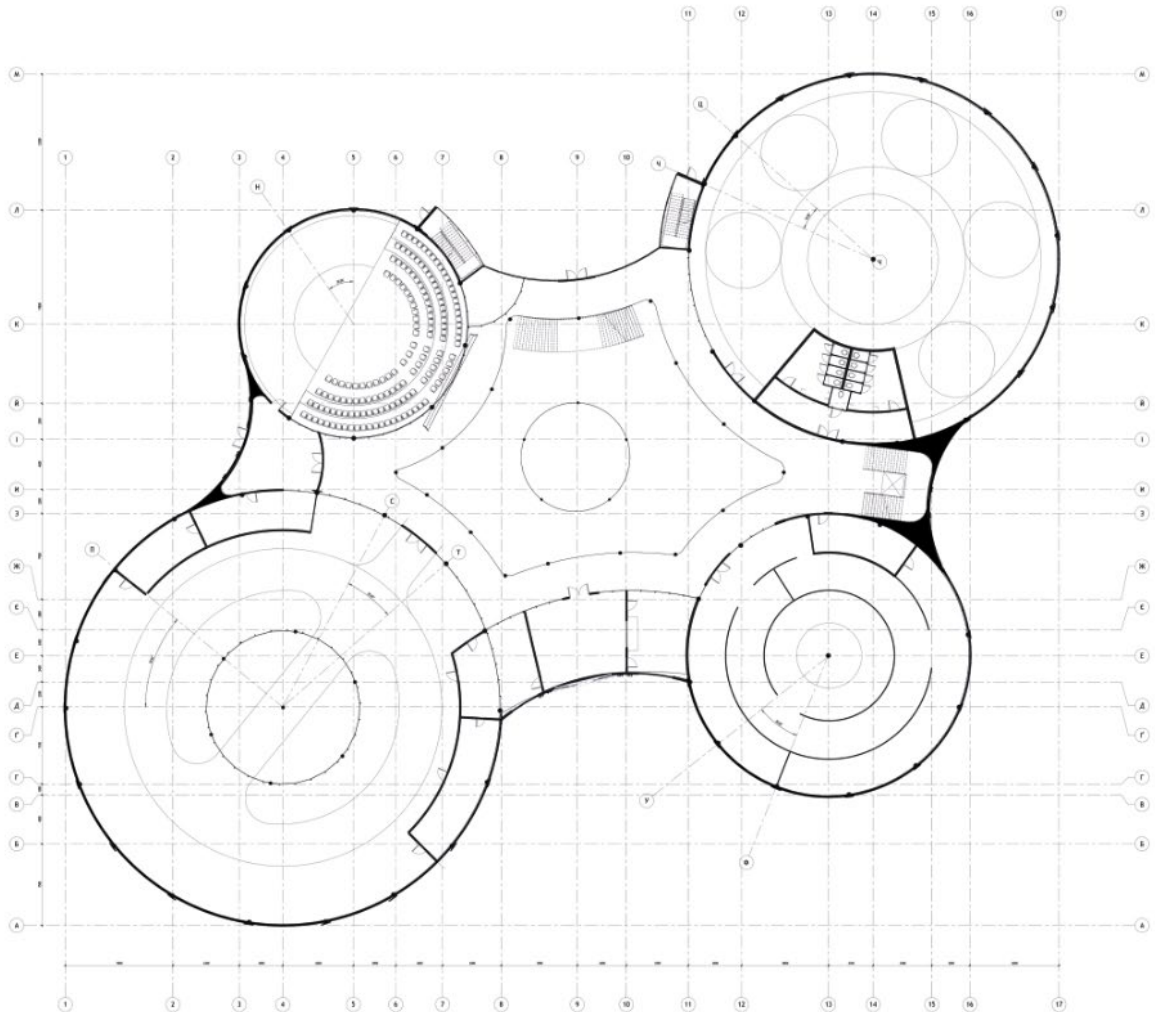
- **Зелені зони:** 50% території (поле та насадження) захищають ґрунт і очищають повітря, як у ботанічному саду.
- **Озеленення:** Деревя (липа, клен) і чагарники навколо будівель зменшують шум із Наддніпрянського шосе.
- **Дренаж:** Системи збору дощової води (30 м<sup>3</sup> для оранжереї, по 5 м<sup>3</sup> для інших) інтегровані в ландшафт.

#### 4. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

Форма оранжереї науково-дослідницької станції, розроблена з акцентом на біофілію та структуру клітини рослини. Вона включає три експозиційні зони (степова, лісостепова, причорноморська), лекційну зону і зону конференції, адміністративну частину. Контур будівлі формує органічний план із розгалуженими сегментами.

Органіка імітує природні форми ландшафту. План нагадує клітину рослини: сегменти — «органели» (експозиції), центральна лекційна зона — «ядро», двосвітний простір — «стінка», пропускаючи світло для фотосинтезу, підвищуючи комфорт відвідувачів і підтримуючи психологічне відновлення в умовах війни.

Розгалуження оптимізує мікроклімат кожної зони, зменшує тепловтрати й дозволяє інтегрувати сонячні панелі (200 кВт), адаптуючись до енергетичних перебоїв.



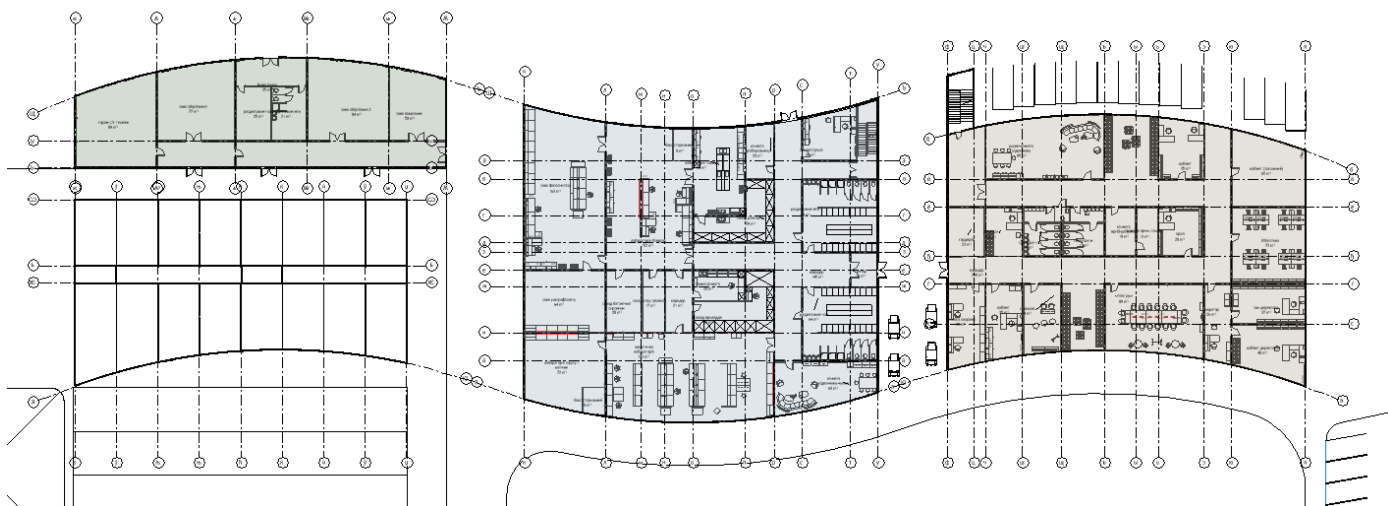
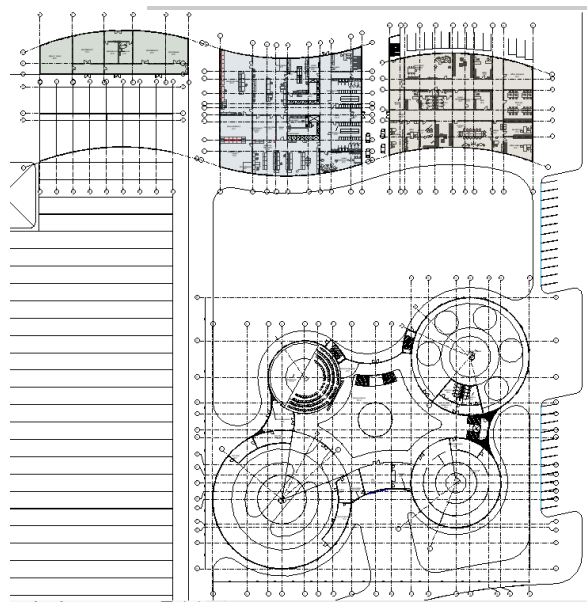
Головна будівля оранжереї поєднується із офісом і лабораторією через світлопрозорий місток по другому поверху, створюючи безперебійне сполучення. Вся територія будівель обладнана пандусами задля створення безбар'єрного середовища.

#### 4.1 Функціональне зонування

Умовно проєкт складається з двох функціональних зон: дослідницька та освітньо-просвітницька (експозиційна).

##### Дослідницька:

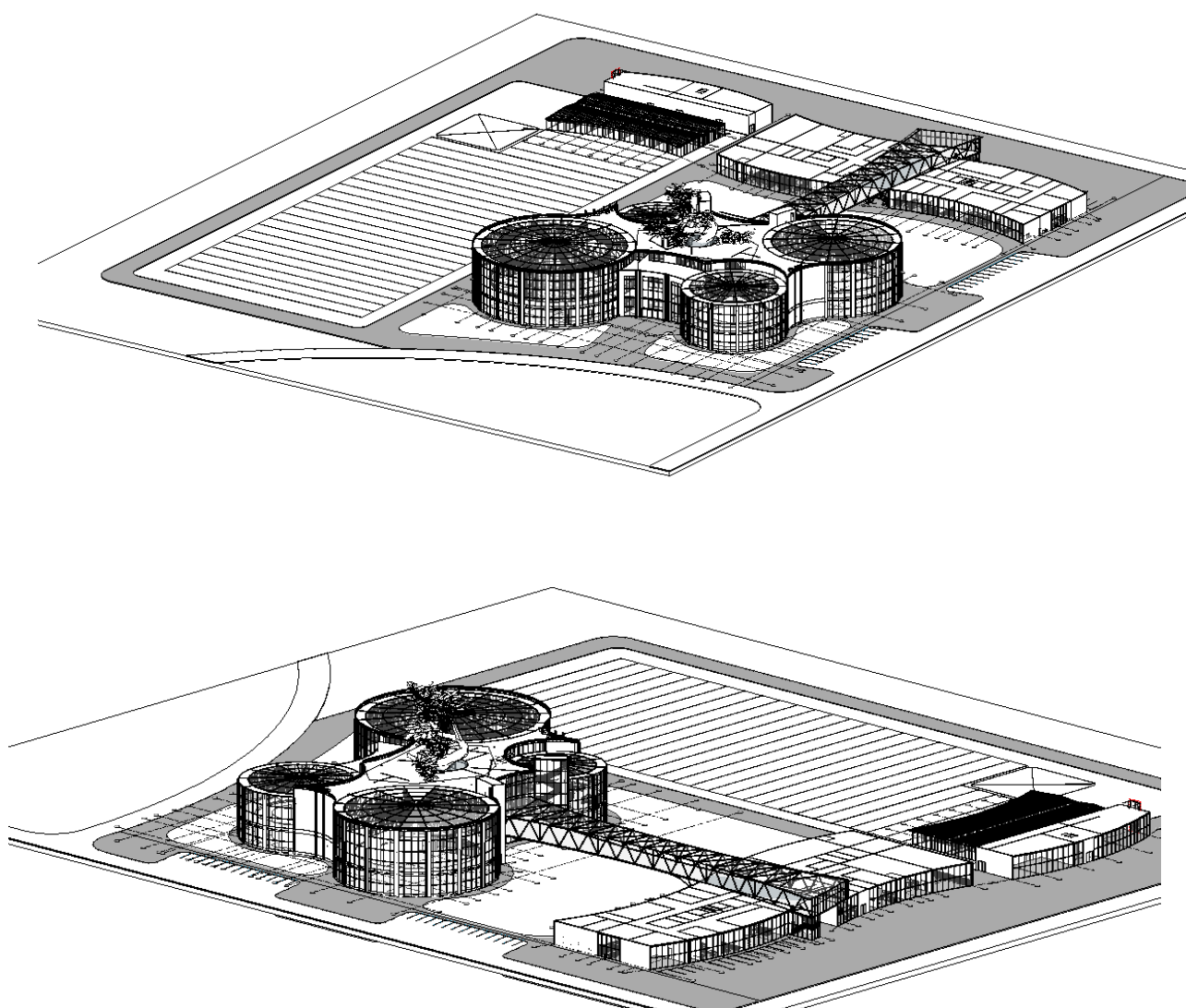
- Поле—використовується для досліджень сільськогосподарських методів та інновацій
- Лабораторія—підготовка зразків, їх вирощування із подальшим трансфером на зону поля/теплиць, моніторинг і аналіз отриманих результатів
- Офіс—осередок розвитку дослідницької діяльності серед, обладнаний мітинг-зонами, бібліотекою та тренінг-плейсами, менеджмент основного вектору , залучення міжнародного досвіду і т.д.



### Освітньо-просвітницька:

- Оранжерея—експозиційні зони із можливістю проведення навчальних екскурсій для відвідувачів, заохочення людей до пізнання даної тематики; лекційна зала для відвідувачів із запрошенням науково-популярних інфлюенсерів у сфері ботаніки; адміністративна зона на другому поверсі; конференц зала для міжнародних наукових форумів і обміну досвідом

Організований парковий простір на задньому подвір'ї, між оранжереєю і дослідницькою зоною, задля показу ботанічного надбання, що утворюється внаслідок роботи науково-дослідницької станції.



## 5. ДИЗАЙН ІНТЕР'ЄРУ

Конструктивні елементи, такі як ферми, органічно вписуються в концепт поєднання а

Лабораторія і офіс виконані з акцентом на технічну складову, без незвичних рішень.

Використовуються нейтральні відтінки (білий, сірий, бежевий), біла шпаклівка в ключових зонах, а також металеві й скляні елементи для сучасного вигляду.

- Офіс:

Особливості: відкрите планування із зонами для роботи, нарад і відпочинку. Біла шпаклівка на стінах створює чистоту й спокій, металеві перегородки додають сучасності, а вітринне скління (вітраж) підсилює природний зв'язок і створює цікаву гру світла і тіні у приміщенні, тим самим наповнюючи простір повітрям. Стеля з відкритими металевими балками підкреслює індустріальний стиль. Підлога з індустріальними настроями—бетон.

Меблуння: Робочі зони обладнані сірими металевими столами з регулюванням висоти, ергономічними стільцями з сірою оббивкою та м'якими подушками для комфорту. У зоні нарад — довгий стіл із матового скла, оточений металевими кріслами з білою оббивкою. Шафи з перфорованого металу зберігають документи, а настінні дошки з магнітним покриттям слугують для брейнштормів.

Зона відпочинку: Куток із м'яким диваном бежевого кольору, пуфами з тканини й низьким металевим столиком, де стоять зелені рослини в керамічних горщиках (папороті, монстера). На стіні — вертикальний сад із



моху, що додає біофільний акцент. Освітлення — теплі LED-лампи (3000 К) із диммером для релаксу, і килимок із природного волокна.

- **Лабораторія:**

Особливості: Простір із зонами фотосинтезу, ультрафіолету, вірусів, клітин, аналізу та ізоляції має стерильний і практичний дизайн. Білі стіни з шпаклівки відображають світло, металеві робочі поверхні з нержавіючої сталі витримують хімікати, а скляні перегородки забезпечують видимість і вентиляцію. Підлога з епоксидного покриття (сірий) полегшує прибирання.

Меблування: Лабораторні столи з металевими рамами й вбудованими раковинами, оснащені висувними ящиками для інструментів. Антистатичні стільці з регульованою висотою й сірою оббивкою, стійкою до дезінфекції. У зоні вірусів — герметичні шафи з нержавіючої сталі та ламінарні бокси (клас II) для безпеки. У аналітичній зоні — високі металеві стелажі.

Додатки: Фітолампи LED із регульованим спектром (400–700 нм) у зоні фотосинтезу, UV-C лампи (254 нм) у зоні ультрафіолету для стерилізації, витяжні системи з HEPA-фільтрами. На стінах — магнітні панелі для нотаток.



Ергономіка: Регульовані світильники (500 лк) над столами, зручні підставки для ніг, шумоізоляція (Rw 50 дБ) для зосередженості. Зона відпочинку ідентична із зоною відпочинку у будівлі офісу

- Оранжерея:

Металеві конструкції (сірий алюміній) підтримують двосвітний простір, біла шпаклівка в лекційній зоні створює чистоту, а бетонні стіни в експозиціях гармонізують із рослинами.

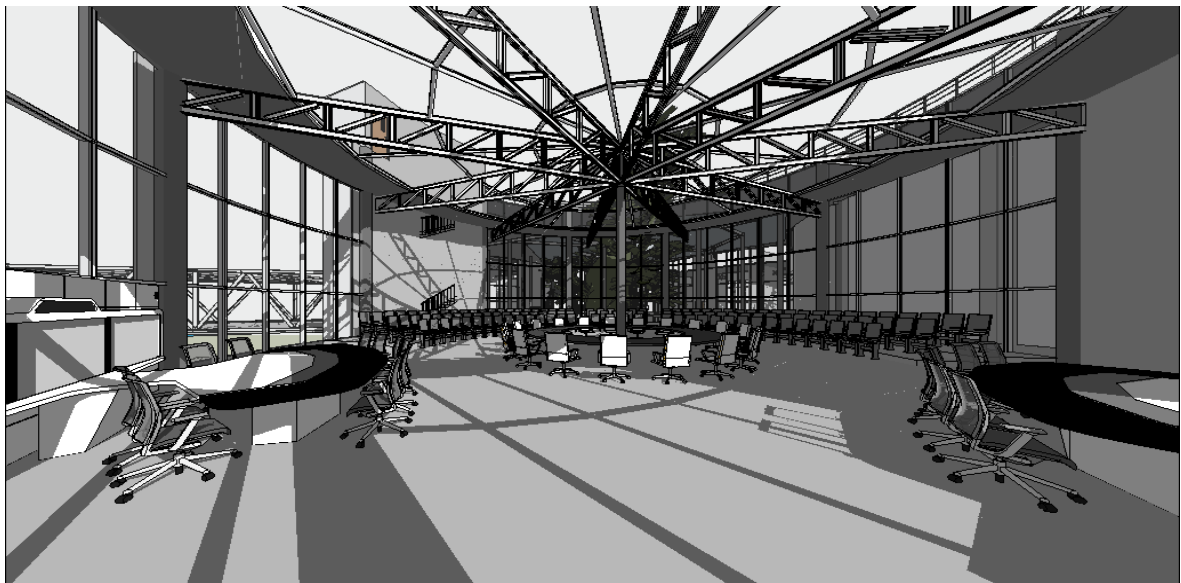
Меблуння: У лекційній зоні — металеві стільці з темною (чорною) оббивкою, ергономічні, скляна трибуна з підсвіткою, столи з металу й скла для нотаток. Експозиційні зони обладнані дерев'яними полицями з регульованою висотою для рослин, доріжками із антиковзким покриттям для відвідувачів.

Прозорі полікарбонатні панелі (85% пропускання світла) для природного освітлення, LED-фітолампи (400–700 нм) для фотосинтезу в зимовий період, система крапельного поливу з датчиками вологості. У лекційній зоні — проектор (2000 лм) і екран із натяжною тканиною.

Атмосфера: Зелені акценти рослин у кожній зоні, створюють живе середовище, а вентиляційні отвори в металевих конструкціях забезпечують циркуляцію повітря

Кольори: Нейтральна палітра (білий, сірий, іноді чорний, колір дерева) з білою шпаклівкою в офісі, лабораторії та лекційній зоні.

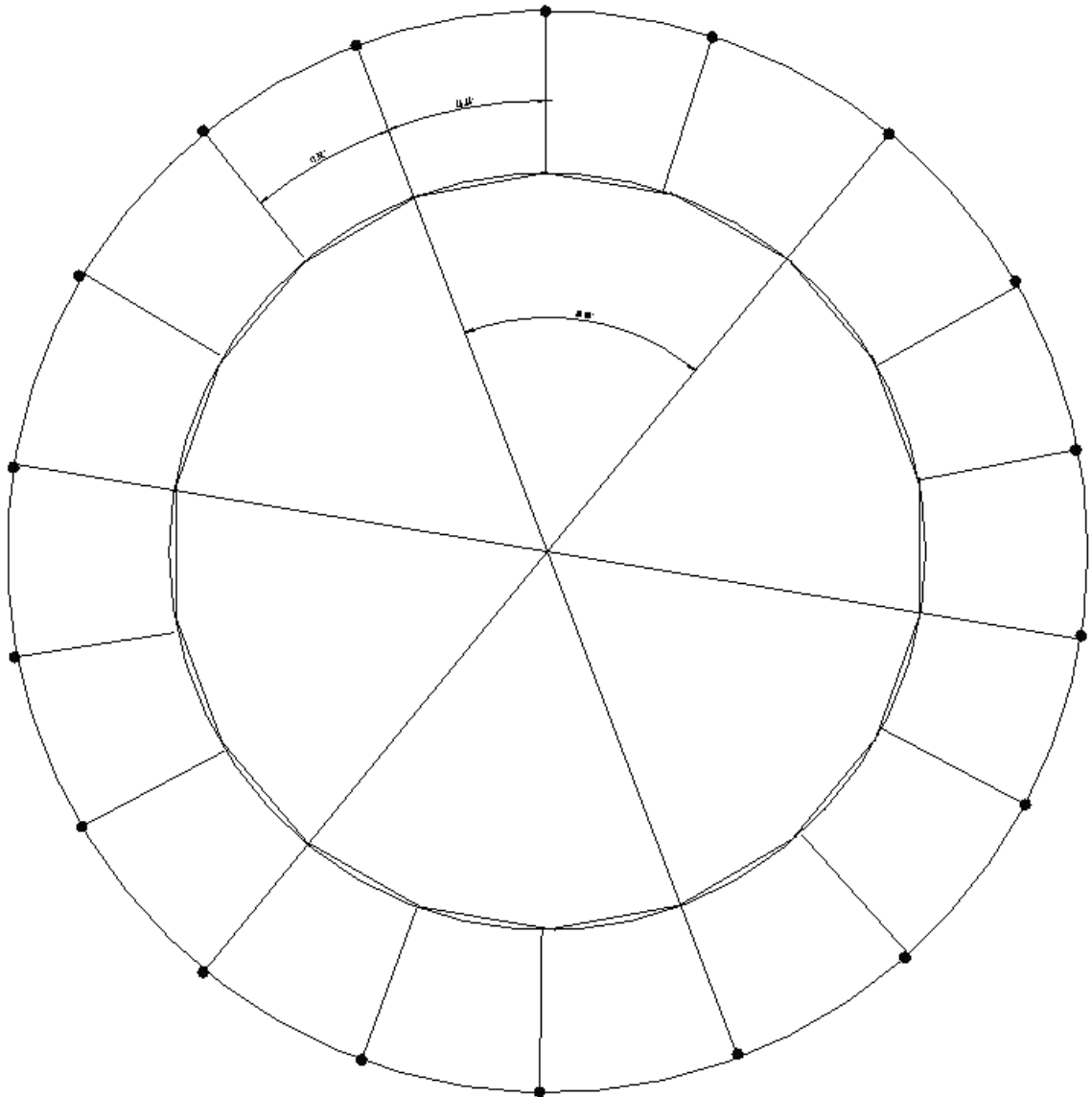
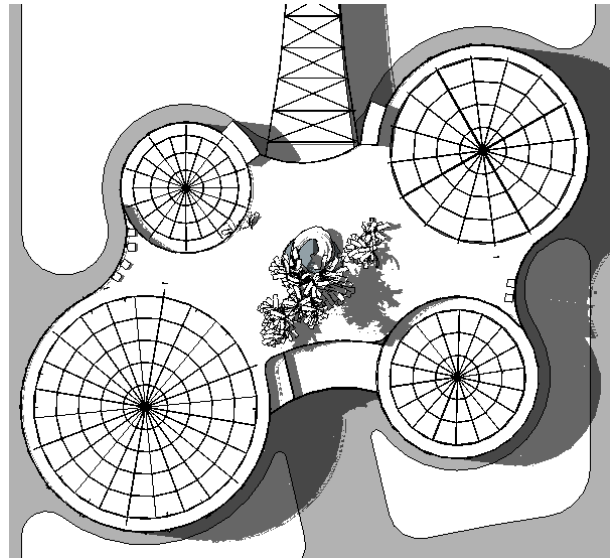
Матеріали: Метал і скло гарантують довговічність, дерев'яні елементи додають тепла, адаптуючись до воєнних умов із локальними ресурсами



## 6. КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ

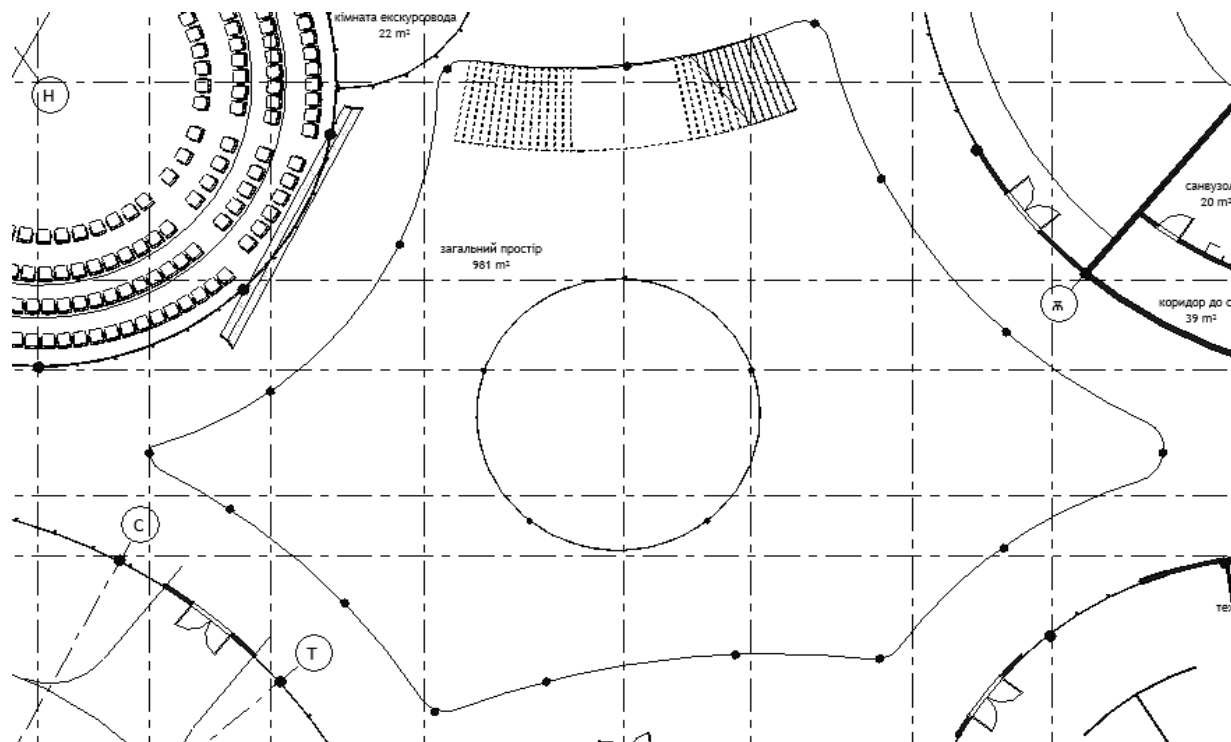
Будівля оранжереї візуально поділена на чотири кругові зони та сполучний простір між ними

Дах перекриття влаштований за сіткою ферм, що спираються на колони, зокрема найбільший в найбільшому просторі (експо-зоні, діаметр 44м) створена додаткова радіальна опора перекриття (колони по радіусу 7м). Принцип сітки— відстань між колонами  $\leq 6\text{м}$ , що



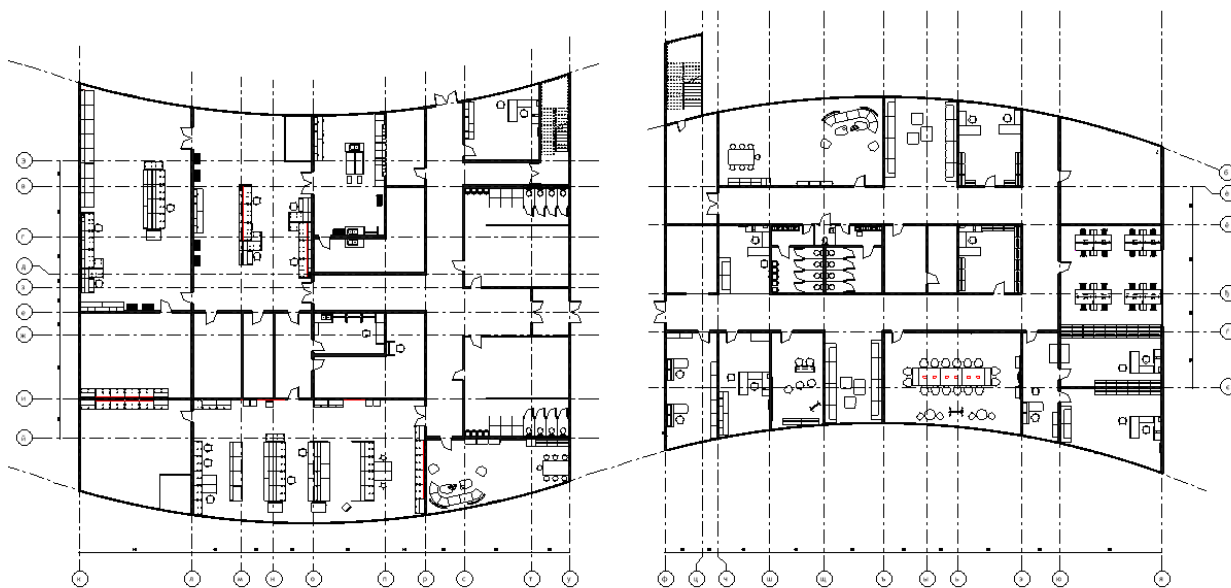
утворює індивідуальний малюнок, з утворенням спайдер-скління на ньому. За тою самою схемою перекриваються й інші круглі в плані експозиційні зони.

Конструктив основного двосвітного простору вирішується встановленням колон у два поверхи і подальше перекриття системою балок за таким малюнком:



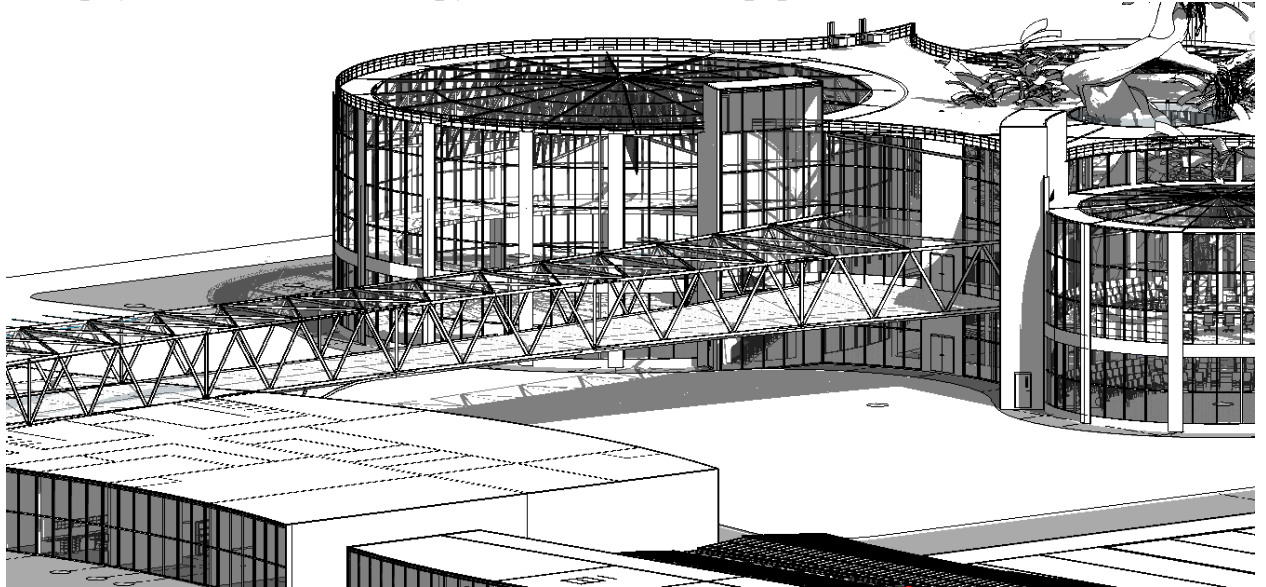
Усі сходи, включно із пожежними, є монолітними і не потребують незвичного рішення.

Структура конструктивної схеми офісу, лабораторії та приміщення обслуговування ділянки та теплиць є простою—за рахунок несучих стін навантаження чітко розподіляється і не створює зайвого тиску. Колони встановлені у великих просторах (напр. аналітична лабораторія) задля збереження правильності конструктиву і перекриття стандартними плитами.

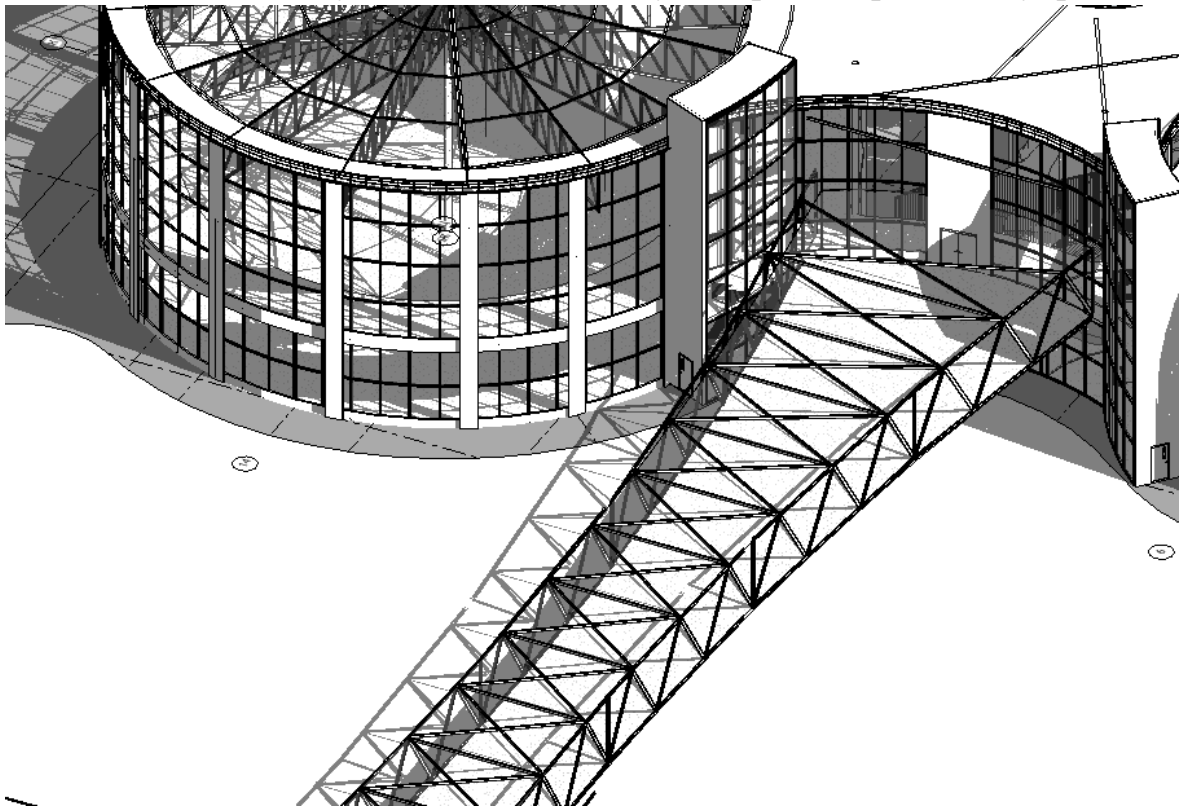


Теплиці є типовими і модульними із сполученням між своїми двома рядами, задля збереження візуальної ідеї—модифікований один ряд.

Сполучення між трьома основними просторами (оранжерея—лабораторія—офіс) здійснюється за допомогою містка, що знаходиться на висоті другого поверху і виконаний конструктивно блоками ферм із склінням.



Задля підвищення несучої здатності містку створено перемички-укріплювачі



При будівлі фундаментів важливо забезпечити їхню повну гідроізоляцію, враховуючи вбудовану систему водовідведення.

## 7. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ

Інженерне обладнання розроблено відповідно до ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки і споруди», ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Опис інженерного рішення для будівлі оранжереї:

**-Клімат-контроль:** Для підтримки мікроклімату в трьох експозиційних зонах (температура 18–28°C, вологість 50–90% залежно від зони) та комфортних умов у лекційній зоні (22–24°C, вологість 50–60%) застосовуються системи, що відповідають ДБН В.2.5-67:2013:

- Вентиляція: Природна та примусова вентиляція з автоматичними жалюзі регулює потоки повітря. У степовій зоні встановлено осушувачі (вологість 50-60%), у вологій—ультразвукові зволожувачі (80-90%), лекційна зона оснащена рекуператорами тепла (КПД 80%), що значно знижують енергоспоживання
- Опалення та охолодження: Теплові насоси повітря-вода забезпечують зональний клімат-контроль. У двосвітних просторах використовуються підлогові конвектори, а в лекційному просторі на конференції—стельові фанкойли. Система відповідає енергоефективності класу А за ДБН В.2.6-31:2021.
- Автоматизація: Датчики температури, вологості та CO<sub>2</sub>, підключені до центральної BMS (Building Management System), дозволяють точно регулювати показники, що максималізує енергоефективність.

**-Енергопостачання:** оранжерея спроектована з акцентом на автономність в умовах воєнних відключень електроенергії, відповідно до ДБН В.2.5-23:2010 «Проектування електрообладнання»:

- Сонячні панелі: На даху встановлено фотоелектричні панелі потужністю 200 кВт, що генерують до 50% електроенергії, надлишок накопичується в акумуляторах ємністю 100 кВт·год.
- Резервне живлення: Дизельний генератор (50 кВт) забезпечує безперебійну роботу критичних систем (вентиляція, полив) протягом 48 годин.
- Енергоефективність: Світлодіодне обладнання та автоматичне відключення неактивних систем знижують споживання на 30%.

**-Водопостачання та водовідведення:** відповідають ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід і каналізація» та адаптовані до дефіциту ресурсів:

- Збір дощової води: Резервуари об'ємом 30 м<sup>3</sup>, інтегровані в дахову систему, накопичують дощову воду для поливу та технічних потреб. Фільтрація забезпечує якість води для крапельного зрошення.
- Полив: Автоматизована система крапельного зрошення з датчиками вологості ґрунту (точність ±5%) оптимізує витрати води: 10 л/м<sup>2</sup> для степової зони, 20 л/м<sup>2</sup> для вологої. Лекційна зона використовує централізоване водопостачання.
- Каналізація: Локальна очисна споруда (продуктивність 5 м<sup>3</sup>/добу) переробляє стічні води для повторного використання в поливі, знижуючи навантаження на міські мережі.

**-Освітлення:** за ДБН В.2.5-28:2018 і враховує двосвітній простір експозиційних зон.

- Природне освітлення: Прозорі полікарбонатні панелі і скло (коефіцієнт пропускання +85%), забезпечують до 70% освітлення в денний час. Орієнтація на південний схід максимізує інсоляцію (1800 сонячних годин/рік).
- Штучне освітлення: Світлодіодні фітолампи (спектр 400–700 нм, інтенсивність 200–400 мкмоль/м<sup>2</sup>·с) у експозиційних зонах підтримують фотосинтез у зимовий період. У лекційній зоні — LED-світильники (4000 К, 500 лк)
- Автоматизація: Система регулювання інтенсивності світла адаптується до природного освітлення, знижуючи витрати на 25%.

Інженерне рішення для будівлі лабораторії:

### **-Клімат-контроль**

- Вентиляція: Примусова система з HEPA-фільтрами в зонах вірусів і ізоляції, рекуператори тепла (ефективність 85%), температура: 20–22°C, вологість: 50–60%.
- Кондиціонування: Спліт-системи (COP 3.5) для зонального контролю, BMS регулює параметри через датчики CO<sub>2</sub> і вологості.
- Стерильність: Ламінарні шафи (клас II) у вірусно-клітинній лабораторії.

### **-Енергопостачання**

- Сонячні панелі: 50 кВт на даху, забезпечують 40% електроенергії. Акумулятори (30 кВт·год) для автономності.
- Резерв: Генератор (20 кВт) для критичних систем (ДБН В.2.5-23:2010).
- Економія: LED-освітлення (500 лк, 4000 К) із датчиками руху.

### **-Водопостачання та водовідведення**

- Вода: Централізоване постачання з деіонізаторами для аналітичної лабораторії (ДБН В.2.5-64:2012). Резервуар (5 м<sup>3</sup>) для дощової води.
- Каналізація: Очисна споруда (2 м<sup>3</sup>/добу) для утилізації біологічних відходів.
- Полив: Крапельне зрошення в зоні фотосинтезу (5 л/м<sup>2</sup>).

### **-Освітлення**

- Зона фотосинтезу: Фітолампи LED (600 мкмоль/м<sup>2</sup>·с, спектр 400–700 нм) для росту рослин.
- Зона ультрафіолету: UV-C лампи (254 нм) для стерилізації та досліджень.
- Інші зони: LED-світильники (300–500 лк) з автоматичним регулюванням (ДБН В.2.5-28:2018).

### **-Протипожежні та конструктивні рішення**

- Пожежна безпека: Спринклери (0,1 л/с·м<sup>2</sup>), димові датчики, вогнестійкі перегородки (REI 60), евакуаційні виходи (1,2 м) для 50 осіб (ДБН В.1.1-7:2016).
- Біобезпека: Герметичні ізолятори в зоні вірусів, негативний тиск (-25 Па).

### **-Адаптація до воєнних умов**

- Автономність: Сонячні панелі та генератор для роботи під час відключень.
- Економія: Рекуперація тепла та вода знижують витрати на 20%.

## 8. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### -Охорона праці

Безпека персоналу (дослідники-науковці, офісні працівники, відвідувачі) забезпечена за ДБН В.1.1-7:2016:

- Пожежна безпека: Спринклери ( $0,15 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$  в оранжереї,  $0,1 \text{ л/с}\cdot\text{м}^2$  у лабораторії та офісі), димові датчики, вогнестійкі перегородки (REI 60). Евакуаційні виходи (1,2 м) для 200 осіб в оранжереї, 50 у лабораторії та 50 в офісі. Регулярні тренування.
- Біологічна безпека: У лабораторії вірусів та ізоляції—HEPA-фільтри, негативний тиск (-25 Па), ламінарні шафи (клас II). ЗІЗ (комбінезони, респіратори FFP3) для персоналу.
- Електробезпека: Заземлення, автоматичні вимикачі (ДБН В.2.5-23:2010). Сонячні панелі (200 кВт в оранжереї, по 50 кВт у лабораторії та офісі) ізолювані.
- Ергономіка: В офісі — регульовані столи, освітлення (500 лк), вентиляція ( $30 \text{ м}^3/\text{год}/\text{особу}$ ). В оранжереї — доріжки з антиковзким покриттям, поручні. У лабораторії — шумоізоляція ( $R_w 50 \text{ дБ}$ ).

### -Захист навколишнього середовища

Екологічна стійкість відповідає ДСТУ EN ISO 14001:2015 (Системи екологічного управління), мінімізуючи вплив на довкілля:

- Енергоефективність: Сонячні панелі (300 кВт загалом) і рекуператори тепла (ефективність 85%) скорочують викиди  $\text{CO}_2$  на 50 т/рік, як у Botanic LAB. LED-освітлення та BMS знижують споживання на 25%.
- Водозбереження і водовідведення: Резервуари ( $30 \text{ м}^3$  в оранжереї, по  $5 \text{ м}^3$  у лабораторії та офісі) для дощової води, використовуваної для поливу ( $15 \text{ л/м}^2$  в оранжереї) та техпотреб. Очисні споруди ( $5 \text{ м}^3/\text{добу}$  в оранжереї, по  $2 \text{ м}^3/\text{добу}$  в інших будівлях) переробляють стоки.
- Матеріали: Українські сталь і полікарбонат (90% комплектуючих) зменшують транспортні викиди. Модульні конструкції, як у Exro Cultural Park, зберігають ґрунт.
- Біорізноманіття: Культивація рідкісних видів і насінневі банки підтримують флору, постраждалу від війни (Каховське водосховище, 2023). Озеленення ділянки (50%) очищує повітря.
- Відходи: Сортуння та компостування рослинних решток ( $400 \text{ кг/місяць}$ ) забезпечують нульове біозабруднення.

## 9. ЛІТЕРАТУРА

1. <https://archeyes.com/botanic-lab-by-maximo-bertoia-a-sustainable-building-for-agricultural-innovation/>
2. [https://www.archdaily.com/1023846/expo-cultural-park-greenhouse-garden-delugan-meissl-associated-architects/6740672857b15f018762c4cf-expo-cultural-park-greenhouse-garden-delugan-meissl-associated-architects-image?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/1023846/expo-cultural-park-greenhouse-garden-delugan-meissl-associated-architects/6740672857b15f018762c4cf-expo-cultural-park-greenhouse-garden-delugan-meissl-associated-architects-image?next_project=no)
3. ДБН А.2.1-1-2008 "Інженерні вишукування для будівництва"
4. ДБН А.2.2-1:2021 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)"
5. ДБН А.2.2-3:2014 "Склад та зміст проектної документації на будівництво" (із Змінами № 1 та № 2)
6. ДБН А.2.2-14:2016 "Склад та зміст науково-проектної документації на реставрацію пам'яток архітектури та містобудування"
7. ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва"
8. ДБН А.3.1-9:2015 "Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів"
9. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"
10. ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги"
11. ДБН В.1.1-24:2009 "Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування"
12. ДБН В.1.1-45:2017 "Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення"
13. ДБН В.1.1-46:2017 "Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів"
14. ДБН В.1.2-6:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість"
15. ДБН В.1.2-7:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека"
16. ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки і споруди"
17. ДСТУ В.2.2-18:2014 "Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення"
18. ДБН В.2.2-10:2022 "Заклади охорони здоров'я. Основні положення"
19. ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки адміністративного та побутового призначення"
20. ДБН В.2.2-2:2024 "Теплиці і парники"
21. ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів"
22. ДБН В.2.3-15:2007 "Автостоянки та гаражі для легкових автомобілів" (із Зміною № 1)

23. ДБН В.2.5-23:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання"
24. ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення"
25. ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід і каналізація"
26. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування"
27. ДБН В.2.5-76:2014 "Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення" (із Зміною № 1)
28. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель"

# 10. ДОДАТКИ



