

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року № 384

**Форма № Н-6.01**

Вінницький національний технічний університет  
(повне найменування вищого навчального закладу)  
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури  
(повна назва кафедри, циклової комісії)

**Пояснювальна записка**  
**до магістерської кваліфікаційної роботи**  
магістр  
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі  
вдосконалення інверсійних покрівель»

08-08.МКР.006.00.127.ПЗ

Студента 2 курсу БМ-19м групи  
напряму підготовки Будівництво  
спеціальності Міське будівництво та  
господарство

Червінська О.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Ковальський В.П.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Опонент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Вінниця - 2021 рік

Вінницький національний технічний університет

( повне найменування вищого навчального закладу )

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ОПП Міське будівництво та господарство

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В.о. завідувача кафедри БМГА**

**Швець В.В.**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТУ**

Червінська Олена Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема МКР Підвищення енергоефективності ресторанних закладів  
на основі вдосконалення інверсійних покрівель

керівник МКР Ковальський В.П., канд. тех. наук, доцент

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року №\_\_

2. Строк подання магістрантом роботи 09 червня 2021 р

3. Вихідні дані до МКР \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

1. Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі  
(вступ, екологічні аспекти покрівлі, шляхи модернізації горизонтальної  
суміщеної покрівлі, використання прогресивних конструктивних рішень в  
будівництві).

2. Проектні пропозиції щодо поліпшення ресторанних закладів (оновлена  
класифікація інверсійних покрівель, технологія та характеристика теплих підлог.  
Конструкція підлоги в теплицях, каркасне вирішення конструкції теплиці,  
енергоефективність закладу, фрагменти технічної карти влаштування  
інверсійної покрівлі на 2-поверховому ресторані загальною площею 540 м<sup>2</sup>).

3. Проектні рішення

4. Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Науковий розділ (1 - мета, об'єкт, предмет; 2 – актуальність, наукова  
новизна, задачі, 3 – аналітичні дослідження раціонального використання плоскої

покрівлі, 4 – проектні пропозиції щодо поліпшення ресторанних закладів, 5 – підсумки ризиків проектування конструкції інверсійного даху зі сталевим каркасним накриттям за допомогою польських BIM програм).

2. Містобудівний розділ (1 – схема планувальної організації, розгортка вулиці, посадкове креслення; 2 – план освітлення, візуалізація).

3. Архітектурна частина (1 – інженерна підготовка; 2 – плани поверхів; 3 – план фундаментів, перекриття, покрівлі, розріз; 4 – фасади, візуалізація; 5 – дизайн інтер'єру).

4. Організація будівництва (1 – будівельний генеральний план; 2 – календарний графік, графіки руху робітників, матеріалів, машин).

#### 6. Консультанти розділів МКР

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	к.т.н., доц. Ковальський В.П.		
Розділ 2	к.т.н., доц. Ковальський В.П.		
Економічна частина	к.т.н., доц. Лялюк О.Г.		
Технологічна частина	к.т.н., доц. Христич О.В.		
Охорона праці	к.т.н., доц. Віштак І.В.		

7. Дата видачі завдання 1 лютого 2021 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Завдання, вступ, зміст, анотація		
2.	Науковий розділ		
3.	Містобудівні рішення Архітектурно-будівельні рішення		
4.	Технологія будівельного виробництва		
5.	Кошторисна документація і техніко-економічна частина, економічні показники		
6.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях та цивільний захист		
7.	Попередній захист, рецензія		
8.	Захист МКР		

Магістрант Червінська О.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник МКР \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Реферат

Було визначено:

- оновлену класифікацію інверсійних покрівель;
- шляхи підвищення енергоефективності підприємств.

Сформовано доцільність і пріоритетні напрямки влаштування інверсійних покрівель та каркасних конструкцій.

Було запропоновано пропозицію щодо удосконаленого архітектурно-конструктивного рішення інверсійних покрівель.

Результатом стало втілення максимально автономного ресторанного закладу.

Ключові слова: інверсійна покрівля, класифікація, тепла підлога, теплиця, каркасна конструкція, енергоефективність.

## Annotation

It was determined:

- updated classification of inversion roofs;
- ways to increase energy efficiency of enterprises.

The expediency and priority directions of installation of inversion roofs and frame constructions are formed.

A proposal for an improved architectural and structural solution of inversion roofs was proposed.

The result was the embodiment as autonomous as possible restaurant.

Key words: inversion roof, classification, underfloor heating, greenhouse, frame construction, energy efficiency.

## ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Лист	Зміст листа
Лист №1	Мета роботи, обект, предмет
Лист №2	Актуальність теми, основні задачі, наукова новизна
Лист №3	Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі
Лист №4	Проектні пропозиції щодо поліпшення ресторанних закладів
Лист №5	Схема планувальної організації, ситуаційна схема, розбивочне та посадкове креслення, розгортка по вулиці, поперечний профіль дороги, експлікація
Лист №6	План освітлення, візуалізація, ліхтарі
Лист №7	Вертикальне планування та картограма земляних робіт, план організації дощової каналізації, повздовжній профіль головного та другорядного колекторів
Лист №8	Плани 1-го та 2-го поверхів, експлікація, схема конструкції стіни
Лист №9	Розріз 1-1, плани перекриття та покриття, план фундаментів, план експлуатованої покрівлі, вузол фундаменту, деталь конструкції інверсійної покрівлі
Лист №10	Фасади з 4 сторін, візуалізації з ПдЗх і ПнСх
Лист №11	План приміщення, план стелі, план з розташуванням меблів і обладнання, розгортка стін, візуалізація дизайну, архітектурна деталь, вивіска
Лист №12	Будівельний генеральний план, умовні позначення, експлікація
Лист №13	Календарний графік, графік руху робочих кадрів, графік руху машин і механізмів, графік руху матеріалів конструкції та виробів, примітка
Лист №14	Підсумки ризиків проектування конструкції інверсійного даху зі сталевим каркасним накриттям за допомогою польських BIM програм

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ.....	6
1.1. Сучасні норми опору теплопередачі.....	6
1.2. Екологічні аспекти покрівлі.....	7
1.3. Шляхи модернізації горизонтальної суміщеної покрівлі.....	14
1.4. Використання прогресивних конструктивних рішень в будівництві.....	19
1.4.1. 5-поверхові будинки.....	20
1.4.2. Малоповерхова забудова.....	22
1.4.3. Громадські та інші приміщення.....	23
1.5. Висновки до розділу 1.....	26
2. ПОШУК ВАРІАНТІВ ПОЛІПШЕННЯ РЕСТОРАННИХ ЗАКЛАДІВ.....	28
2.1. Оновлена класифікація інверсійних покрівель.....	28
2.2. Технологія та характеристика теплих підлог. Конструкція підлоги в теплицях.....	29
2.3. Каркасне вирішення конструкції теплиці.....	35
2.4. Енергоефективність закладу.....	38
2.4.1. Аналіз енергоефективності.....	38
2.4.2. Енергоефективні рішення.....	41
2.5. Влаштування інверсійної покрівлі на 2-поверховому ресторані загальною площею 540 м <sup>2</sup> .....	49
2.5.1. Загальна характеристика.....	49
2.5.2. Технологія організації влаштування покрівлі.....	50
2.5.3. Характеристика використаних матеріалів.....	55
2.5.3.1. Геотекстиль.....	55
2.5.3.2. Бітумна мастика.....	56
2.5.3.3. Наплавляємий руберойд.....	58
2.6. Висновки до розділу 2.....	60
3. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ.....	62
3.1. Планувальні рішення та благоустрій території.....	62
3.2. Інженерна підготовка території.....	65
3.3. Архітектурно-будівельні рішення.....	67
3.4. Архітектурні деталі та внутрішній інтер'єр.....	70
3.5. Організація будівництва.....	73
3.5.1. Розрахунок і проектування будгенплану.....	75
3.6. Економічна частина.....	77
3.7. Аналіз ризиків проектування конструкції інверсійного даху зі сталевим каркасним накриттям за допомогою польських ВІМ програм.....	77
3.8. Висновки до розділу 3.....	79
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80

4.1.	Аналіз умов праці.....	80
4.1.1.	Метеорологічні умови.....	80
4.1.2.	Виробниче освітлення.....	81
4.1.3.	Виробничі віброакустичні коливання.....	82
4.1.4.	Безпека щодо організації робочих місць.....	83
4.1.5.	Електробезпека.....	85
4.2.	Карта умов праці.....	86
4.3.	Пожежна безпека.....	87
4.4.	Висновки до розділу 4.....	88
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....		89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		90
ДОДАТКОК А – Технічне завдання.....		93
ДОДАТКОК Б – Локальний кошторис.....		99
ДОДАТКОК В – Об’єктний кошторис.....		106
ДОДАТКОК Г – Зведений кошторис.....		108
ДОДАТКОК Д – Кошторис для ВІМ програм.....		111

## ВСТУП

### **Актуальність теми:**

Проблема екологізації планети завжди повставала і була актуальною. Але зараз, с кожним роком, вона стає особливо критичною.

На даний момент вже багато країн підняло це питання, і вирішує різноманітними способами.

В Україні ж поки процес іде досить слабо.

В результаті таких проблем повстають безліч «причинслідних» питань, таких як:

- забезпечення енергетичної ефективності будівель
- впровадження енерго-ресурсозберігаючих технологій (що також є стратегічною задачею і для економіки України, яка базується на великому обсязі імпорту енергоресурсів)
- використання поновлювальних ресурсів
- забезпечення автономності споруд (зникнення необхідності застосування додаткових територій для виробництва різного призначення)
- вирішення кліматично-температурних питань (максимальне озеленення планети).

Одним з важливих аспектів традиційної архітектури Японії є взаємини будинки і навколишнього простору, зокрема наявність такого рукотворного острівця природи як японський сад. Японці не розглядали внутрішнє і зовнішнє простір як дві окремі частини, швидше за обидва перетікали одна в одну.

### **Основні задачі:**

- дослідити використання інверсійних покрівель;
- удосконалити класифікацію інверсійних покрівель;
- розробити склад інверсійної покрівлі для створення опалювальної покрівлі.

### **Мета роботи:**



- формування інформаційного та культурного простору, що сприяє руху актуальної архітектури (доцільність влаштування інверсійних покрівель і необхідність популяризації)

- вирішення проблем перегрівання звичайних плоских покрівель

- формування пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі

- оновлення класифікації інверсійних покрівель (за призначенням, за товщиною землі в залежності від виду рослинності, за видом підігріву)

- визначення шляхів підвищення енергоефективності підприємств ресторанного комплексу (зниження витрат на кондиціонування повітря, системи автономного мікроклімату; зниження витрати енергії на опалення з допомогою теплових насосів; освітлення ресторанів за рахунок використання енергозберігаючих технологій освітлення на базі світлодіодних приладів; датчики інсоляції та відкриття вікон), при дотриманні необхідних умов комфорту

- використання конструкцій, які дозволять зменшити вагу, товщину конструкцій і стін, при цьому залишатимуться стійкими до зовнішніх впливів та витримуватимуть навантаження; дозволять виконувати складні конструктивні рішення економічні, тепло та енергозберігаючі (каркасна конструкція покрівлі)

- модернізації та реконструкції покрівель за передовим досвідом Японії, та Європейських країн

- розроблення архітектурно-конструктивних рішень з врахуванням нових удосконалень (за рахунок використання технології електропідігрівання в інверсійній покрівлі)

- створення максимально автономного ресторанного закладу.

**Об'єкт:** для проєктованого закладу харчування обрано ділянку, що знаходиться в районі міста з розвиненою торгівельною інфраструктурою та вузловій точці транспортних потоків. Проєктований ресторан покриє потребу в організованому закладі РГ в вищезазначеному районі міста та своїм типом відповідатиме ритму людей, який в ньому діє.

**Предмет:** процес вдосконалення конструкцій інверсійних покрівель.

**Наукова новизна:** в роботі пропонується модернізація конструкції інверсійних покриттів, шляхом додавання до конструкції технології «теплих підлог» для створення опалювальної покрівлі (насамперед доцільно для експлуатованої).

**Апробація результатів роботи:** дані проблеми, а також результати досліджень висвітлювались і обговорювались на декількох міжнародних та молодіжних конференціях для студентів і науковців України.

**Публікації:**

•«Каркасні будинки в Японії» в збірнику матеріалів Молодіжної науково-практичної інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців "Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2018)", Вінниця

•«Аналіз енергоефективності в закладах ресторанного господарства» в збірнику матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", Вінниця

•«Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі» на веб-ресурсі «НТКП ВНТУ. Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання» в 2021 році, Вінниця

•«Японська технологія обробки деревини вогнем» в матеріалах II міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження" в 2018 році, Івано-Франківськ

•«Енергоефективні рішення в закладах ресторанного господарства» в збірнику матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції в 2019 році, Вінниця.

# 1. АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКОЇ ПОКРІВЛІ

## 1.1. Сучасні норми опору теплопередачі

Покрівля є однією зі складних і важливих частин будівель.

На сьогоднішній день покрівлі мають безліч форм і складаються з різноманітних матеріалів. І, не дивлячись на такий великий вибір, плоска покрівля не втрачає попиту. Успішність її полягає в розширеному функціоналі. Ніяка друга покрівля не в змозі бути зимнім садом чи зоною для відпочинку. Така покрівля служить площадкою для кафе, спортивною площадкою, теплицею, терасою приватного будинку або громадської споруди чи хоч автостоянкою. [3]

У 2013 році відбулися зміни нормативного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій, але тільки для міжповерхового, горищного перекриття та вхідних дверей: термічний опір експлуатованих покрівель підняли до  $4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$  (згідно з ДБН В.2.6-31:2016, табл. 1.1) [5]

Таблиця 1.1 – Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель  $R_{q \min}$

Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$ , $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , для температурної зони	
	I	II
Зовнішні стіни	3,3	2,8
Суміщені покриття	6,0	5,5
Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4,95	4,5
Горищні перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5
Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
Зовнішні двері	0,6	0,5

Зараз на нашому ринку представляються різноманітні сучасні технології і матеріали для влаштування дахів. Проте у більшості літератур завжди відсутні, чи показані дуже стислі дані щодо технологій їх використання і особливостей.

На українському ринку панує такий стан, що старі, особливо морально застарілі, матеріали виробляють та приміняються. [3,6]

## 1.2. Екологічні аспекти покрівлі

В умовах міської забудови зменшується озелененість територій. Урбанізація в Україні призвела до зменшення озеленення до 70%.

Розраховано і доведено німецькими вченими, що 1,5 м<sup>2</sup> зеленого покриття забезпечує киснем 1 людину на 1 рік; а японськими, що 100 м<sup>2</sup> зеленого насадження з'їдають 200 осіб.

В Швейцарії такі покриття складають до 25 % плоских дахів сучасних промислових і громадських споруд, а у Німеччині озеленення покрівель є обов'язковою умовою при проектуванні, особливо скатних. У Японії навіть ввели закон: встановлювати сади на всіх покрівлях, площею більшою ніж 100 м<sup>2</sup>, а в швейцарських містах за кожну одиницю м<sup>2</sup> озеленення держава компенсує 4\$ на проектування.

І факт вартості таких озелень, у порівнянні з простими складає 11-26 % чи лише 0,1 % загальних інвестицій в проект будівлі. [3,7]

В нашій країні озеленення на 1 особу складає 16,3 м<sup>2</sup>. А за світовими стандартами їх повинно бути не менше ніж 20 м<sup>2</sup>.

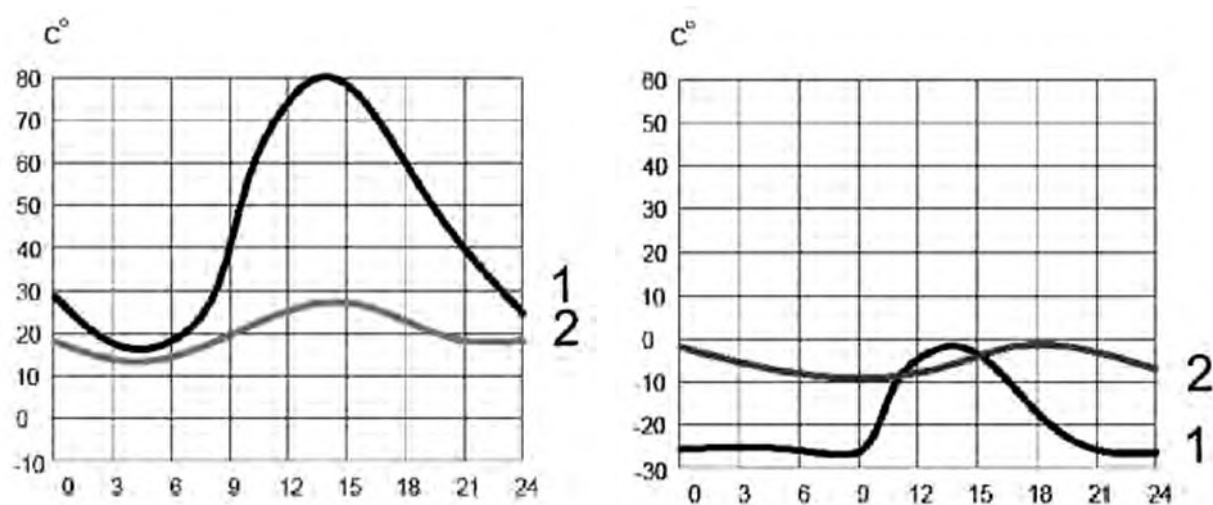
Переконаність в потребі популяризації зеленої і інверсійної покрівель у нашій країні. [8,9]

В роботі пропонується застосування нестандартного озеленення, яке надасть гарної архітектурної композиції окремому будинку та сприятиме очищенню повітря від шкідливих речовин.

Міста які мають асфальтове покриття, мають бітумні покрівлі, які старіють (з них улетучуються вуглеводи), виникає запах. З одної сторони виникла необхідність

постійних ремонтів таких криш кожні 10-15 років. Для жильців це є проблемою, адже покрівля промерзає, літом перегрівається.

Відомо, що покриття нинішніх дахів у літній період можуть перегріватись до 60 °С, випромінюючи з теплом шкідливі сполуки, що негативно впливає на мікроклімат і повітря в місті. Здатність випаровувати воду, теплоізоляційні властивості ґрунту, відбивання ультрафіолету озелененої покрівлі може значно охолодити повітря у жаркий період до 35 °С. (рис. 1.1) [10]



1 - звичайне рулонне покриття; 2 – озеленення.

Рисунок 1.1 – Температурний режим коливань температури в літній і зимовий період на добу

Традиційні плоскі суміщені покрівлі застосовуються в промислових спорудах, приватних котеджах та багатоповерхових житлових будівлях, офісному та торгово-розважальному будівництві. Такі покрівлі дає можливість зекономити на влаштуванні стропильної системи і повноцінного горищного приміщення (на 10 – 15% вартість такої покрівлі менша, і в 1,5 рази при експлуатації); дозволяють отримати додатковий вільну площу, що знаходиться вище будівлі, та використовувати як приміщення з певним призначенням (у випадку, якщо вона є експлуатованою); проте вони створюють ряд проблем при їх експлуатації жильцям верхніх поверхів (великі нагромадження снігу потрібно очищати, тому що по весні він нерідко стає передумовою протікання; при використанні потрібне створення внутрішніх водостоків, які можуть засмічуватися і промерзати).

В зв'язку зі зростанням чисельності населення сьогодні в містах, з'являється досить відчутний брак вільної озелененої території існуючих міст, тому раціональне використання додаткового вільного простору плоскої покрівлі особливо актуально. За даними ООН, з 1950 року по 2018 рік чисельність населення міст в світі зросла майже в 6 раз, з 751 млн. до 4,2 млрд. осіб; а до 2050 року в міста переселяться майже 68%.

В Україні на сьогодні цей показник вже перевищений, якщо на поч. 20-го ст. міського населення було приблизно 20%, перед великою вітчизняною війною - 33%, а в кінці 1980-х рр. - 66%, то 1 січня 2016 р. дані склали 68,9% для міського і - 31,1% для сільського. [9]

Конструкція покриття будівлі може бути у вигляді суміщеного (безгорищний, тобто влаштований над опалювальним поверхом будівлі) або горищного даху (роздільний, тобто влаштований над нежилим приміщенням). В даний час суміщена покрівля є найбільш поширеною конструкцією цивільних і промислових будівель, які формують архітектурний вигляд сучасних населених пунктів. Залежно від місця розташування шару гідроізоляції плоскі покрівлі класифікують на традиційну не експлуатовану покрівлю (баластна покрівля, м'яка покрівля – розташування гідроізоляційного шару знаходиться над утеплювачем); традиційну експлуатовану покрівлю (розташування гідроізоляційного шару знаходиться над утеплювачем або без утеплювача) та інверсійна покрівля (експлуатована тераса, зелена покрівля - шар гідроізоляції знаходиться під утеплювачем). Суміщена покрівля використовується для влаштування садів, басейнів, спортивних майданчиків, терас, кафе, автомобільних стоянок, площадок для сонячних панелей та ін.

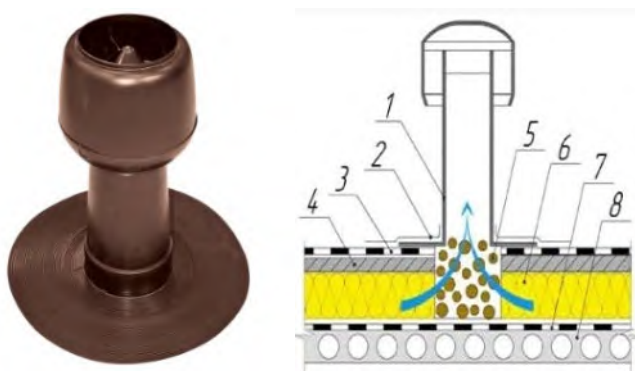
Однією з переваг озелених дахів є їх здатність виконувати фотосинтез, тобто поглинати вуглекислий газ з виробленням кисню. Близько 1 га зеленого покриття переробляє за 1 год 8 л вуглекислоти (саме таку кількість виробляє 200 осіб). [9,12]

Звичка технологія проектування плоских дахів представляє собою укладання пароізоляції безпосередньо на саму плиту останнього перекриття. Потім укладається утеплювач, проектуються ухили (керамзит гравієм) і заливається

цементно-піщана стяжка. Перед укладанням покрівельного килима стяжка накривається праймером з бітуму і кінцевим наклеюється покрівельний килим. Частіш за все укладання виконується суцільною поверхнею. [13]

Для покращення довговічності і терміну експлуатації звичкої плоскої покрівлі існує модернізована - вентилярована або «дихаюча» покрівля. Будова конструкції дає змогу вирішення проблем вздування через вологу з утеплювача. При традиційному способі рулони приклеюються суцільно до основи, а в вентиляованій матеріали накладають так званою «частковою» приклеюку. Смугова або точкова приклеюка килиму до основи дозволяє вирівняти тиск пари в прошарках, запобігає появі пухирців і розривів гідроізоляції.

Для підвищення надійності суміщеної покрівлі на її поверхні монтуються покрівельні аератори і флюгерки, з розрахунку не менше 1 шт. на 100 м<sup>2</sup> покриття, відстань між аераторами не повинна перевищувати 12 м в найбільш високих точках – по ухилу даху та ендовах (рис. 1.2). Стандартна комплектація включає: корпус аератора з ударостійкого атмосферостійкого поліпропілену; ковпак аератора. Діаметр волого відвідної труби – 110 мм., висота аератора – 580 мм. [14]



1 - аератор, 2 - стик з покрівлею додатковий, 3 - м'яка покрівля, 4 - стяжка, 5 - керамзит, 6 - теплоізоляція, 7 - пароізоляція, 8 – перекриття.

Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд та конструктивна схема влаштування аератора

Зараз, коли існує безліч нових теплоізоляційних матеріалів з мінімальним водопоглиненням, великою жорсткістю і довговічністю, можливе проектування інверсійних покрівель.

Таблиця 1.2 – Характеристики конструктивних шарів

Шар	Характеристика
Ґрунтовий шар з рослинністю	Його товщина, в залежності від типу «зеленого даху», має відповідати вимогам несучої здатності основи і нормам ґрунтів для висадки тої чи іншої рослинності.
Фільтруючий шар	Виконує функцію попередження засору дренажу частинками з ґрунтового шару.
Дренажний шар	Призначений для первинного і додаткового захисту коренів рослин та виведення з конструкції води.
Гідроізоляційний шар	Забезпечують надійність за рахунок покрівельних мембран на основі через їх високу кліматичну, хімічну, біологічну стійкість і довговічність. Застосовують корнестійкі типи спеціальних мембран, на яку потім кладеться шар захисного геотекстилю.
Несучі конструкції	Щоб розрахувати несучі конструкції експлуатованих покрівель використовуються традиційні методи. Але з врахуванням ряду додаткових навантажень, особливо, вібраційних. Під час роботи беруть до уваги прогини несучих балок, кріплення перекриттів до опор споруди і опір стисненню усіх застосованих в конструкції матеріалів, які працюють на розподілення навантажень.

Інверсійний дах зміг значно розширити функції і переваги звичайних плоских покрівель. Значення слова «інверсійний» прийшов з латині: *inversi, inversio* –



перевернутий, переставлений. Конструкція інверсійної покрівлі являється «перевернутою» в порівнянні зі звичайною, тобто гідроізоляційний шар розташовується під утеплювачем одразу на поверхню бетонної основи. В цьому і полягає її основна відмінність. Така конструкція покрівлі дає змогу зберегти гідроізоляцію від руйнування ультрафіолетом, різких температурних коливань, циклів заморожування - відтавання, пошкоджень механічних; підвищити якісні властивості та збільшити термін служби покрівлі до 50-60 років (термін експлуатації звичайних плоских дахів 20-25 років, а при наявності технологічних порушень влаштування становить 7-10 років).

Саме гідрофобний утеплювач у вільному масовому доступі дав змогу проектування в сфері будівництва конструкції дахів інверсійних. В такому виді утеплювача є пори, він не поглинає воду, витривалий хімічно, не набухає і не дає усадки, витримує механічні навантаження і не піддається гниттю. Для теплоізоляції такої конструкції використовується екструдований пінополістирол. (табл. 1.3). [11]

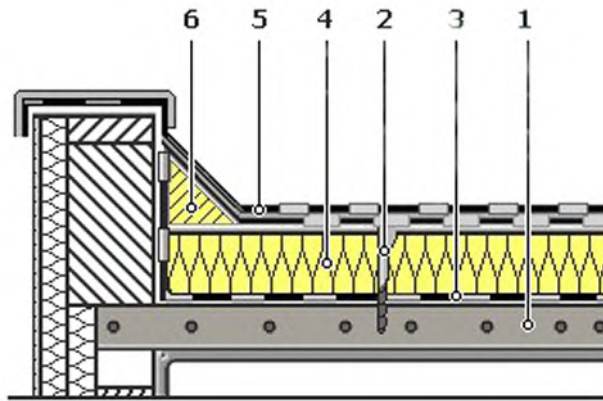
Таблиця 1.3 – Середня технічна характеристика екструдованого пінополістиролу

Щільність, кг/м <sup>3</sup>	25-45
Теплопровідність для t 10 °С, (Вт/мК)	0,025-0,033
Міцність на стиск для 10 % деформації, Н/мм <sup>2</sup>	0,15-0,7
Об'єм водопоглинення після 28 днів для змінної t, %	0,1-0,5
Максимальна t при експлуатації	75 °С

При тривалому перебуванні у водному середовищі пінополістирол все одно не втрачає теплозахисних властивостей, зберігає достатню міцність, але це потребує надання навантаження та захисту від вітрової і ультрафіолетової дії (товщиною, залежною від утеплюючого шару).

Для такого навантаження застосовуються гравій, щебінь зернистістю 20-40 мм та дренажний геотекстиль. В кінці роблять «фінальне покриття» (тротуарна плитка, ґрунт, ламінат, тощо), яке може також мати функцію дренажу. [9]

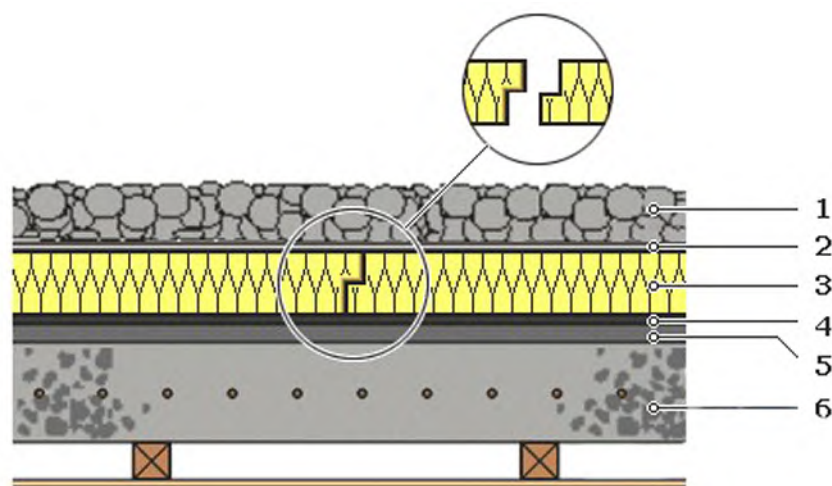
Традиційний плоский дах (м'яка покрівля) складається з несучої плити перекриття, на яку укладається на пароізоляцію теплоізоляційний матеріал (мінеральна вата, піноскло, пінополістирол), захищається від вологи і опадів гідроізоляцією (бітумні рулонні матеріали).



1 - плита перекриття; 2 - кріплення утеплювача; 3 - пароізоляція; 4 - утеплювач; 5 - гідроізоляція; 6 – додатковий утеплюючий шар.

Рисунок 1.3 – Схема влаштування традиційної плоскої покрівлі

Традиційні плоскі покрівлі знайшли широке застосування як в промисловому, так і житловому будівництві. Наприклад, переважна частина покрівель житлових багатоповерхових будинків влаштована за вказаною схемою. У свою чергу традиційні плоскі покрівлі підрозділяються на експлуатовані і неексплуатовані.



1 - шар гравію товщиною більше 50 мм; 2 - фільтруючий шар; 3 - екструдований пінополістирол; 4 - гідроізоляція; 5 – стяжка; 6 - плита перекриття.

Рисунок 1.4 – Схема влаштування інверсійної покрівлі

Інверсійний дах дає змогу використання його, як експлуатованого: можливість організації автостоянок, літніх кафе, теплиць і зон відпочинку. [3]

### 1.3. Шляхи модернізації горизонтальної суміщеної покрівлі

Стара покрівля створює проблеми, але наука рухається, і за останні 70 років пройшла декілька етапів вдосконалення – спочатку дихаюча покрівля, аератори (див. рис. 1.5); потім інверсійна; і зараз на разі існують зелені покрівлі (де люди є і просто закрита) або спеціалізовані.

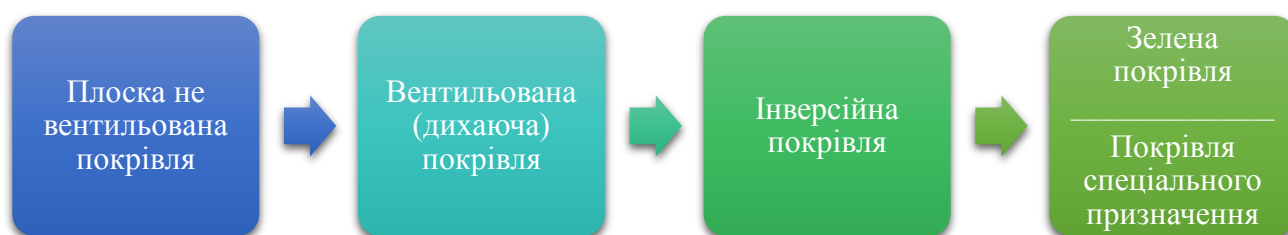


Рисунок 1.5 – Етапи вдосконалення плоскої покрівлі

Звичайний плоский дах складається з бетонної основи, на яку настеляється пароізоляція для захисту утеплювача від вологи, яка потрапляє від внутрішніх просторів будівлі. Пароізоляцію виготовляють з використанням армованого скловолкна для бітум полімерної мембрани чи спеціалізованої паро бар’єрної плівки. Її накладають так, щоб за краї ізоляція підіймалася вертикально на висоту утеплювача. А поверх неї укладають один або два шари утеплювача, накриваючи шаром бітумонаплавляючих матеріалів.

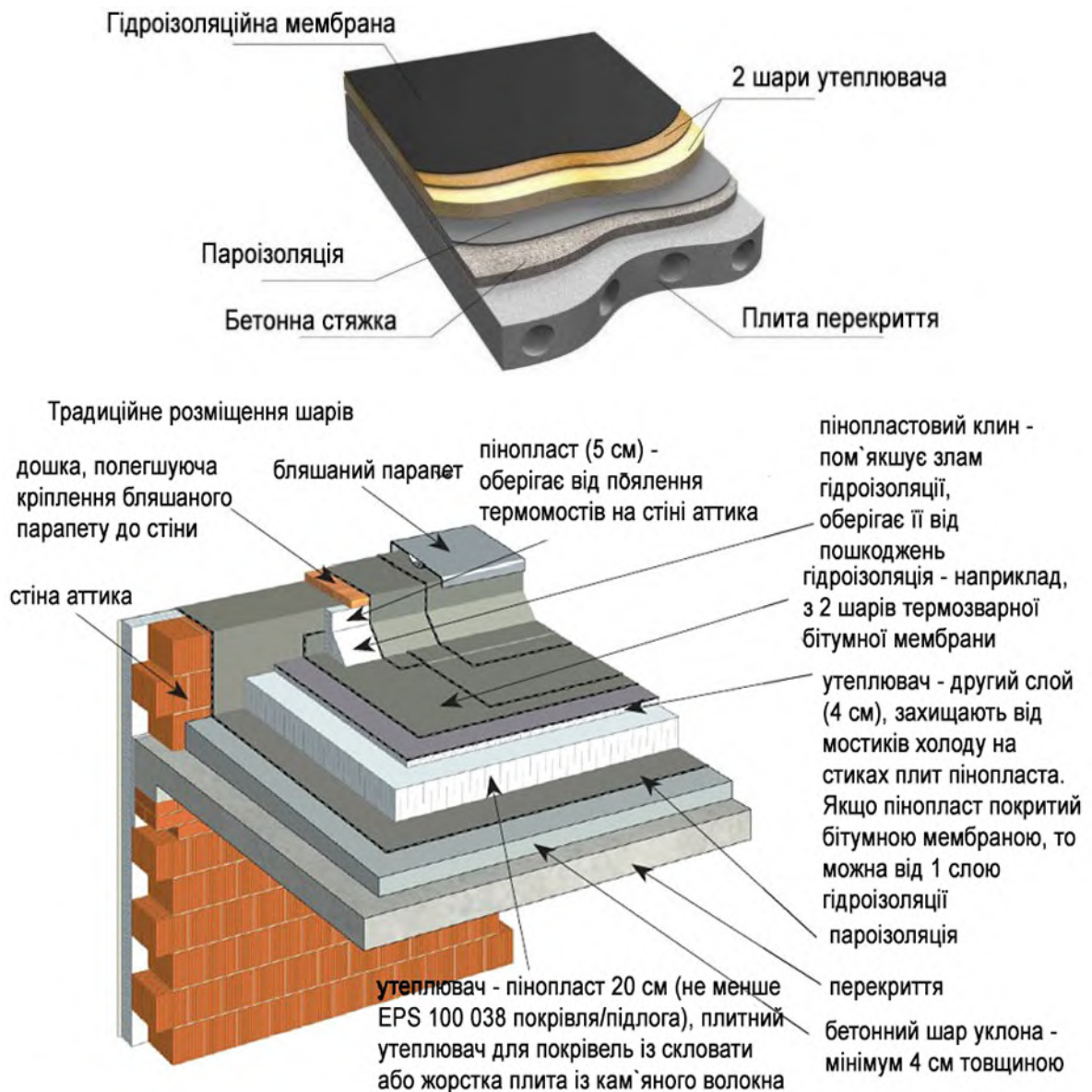


Рисунок 1.6 а,б – Конструкція традиційної плоскої покрівлі

На початку цього століття у плоских покрівель був величезний недолік - гідроізоляційний шар, який клався останнім, дуже швидко руйнувався. Причиною слугували сніг, дощі, град, зміни жарких і зимніх періодів, сонячне випромінювання. Так і виникла потреба в створенні інверсійної покрівлі.

Технологічний процес для такого виду виглядає так:

- на бетон кладуть гідроізоляцію,
- потім йде теплоізоляція (оптимальним є використання екструдованого пінополістиролу, який не поглинає вологи),
- далі кладуть геотекстильний шар і дренажний,
- останній шар є захисним, і його зазвичай роблять насипним.

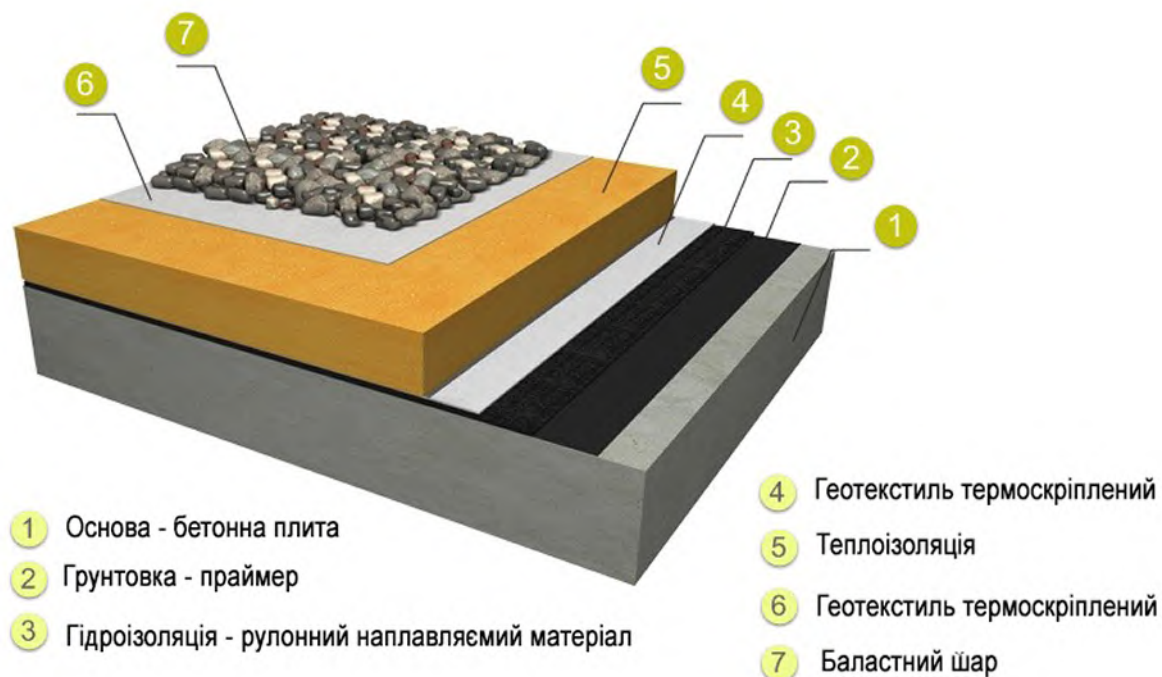


Рисунок 1.7 – Конструкція інверсійної покрівлі

Переваги:

- так гідроізоляційний шар надійно захищений, отже і руйнуватися не буде так просто,
- завдяки тому, що утеплюючий шар розташований зверху, не створюється конденсат,
- при пошкодженнях чи необхідності ремонту, плити утеплювача легко знімаються, і назад укладаються.

Давно відомо, що через надмірну вологість в утеплювачі дуже втрачаються захисні властивості конструкції. Тобто вона являється причиною пухирців і тріщин, зазвичай в літній період, коли сонячні промені нагрівають утеплювач, активно випаровуючи вологу. Також вона може з'являтися під шарами старих конструкцій, в бетоні і стяжках. Що призводить до відшарування конструкції від її основи через відсутність вентиляції в покритті.

В вентиляованій покрівлі, застосований принцип звичайної з рулонних матеріалів наплавляемого типу дозволяє необхідну герметичність і великий термін служби. Між смугами бітумної мастики укладений утеплювач, а вентиляція

покрівлі відбувається за рахунок покрівельних аераторів, встановлених на поверхні даху (розрахунково 1 шт. на 50 м<sup>2</sup>).

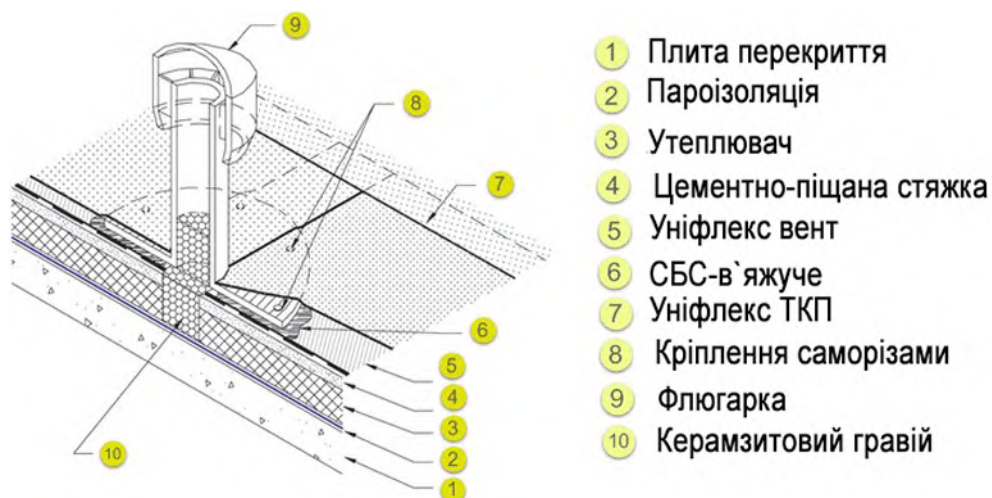


Рисунок 1.8 – Конструкція вентиляованої (дихаючої) покрівлі

Переваги:

- при монтуванні нема необхідності в знятті старого настилу (що являється причиною появи протікань в бетоні), і сплавляючи старе, ще й підсилюється гідрозахист,

- другий влаштований (на старий) шар, з метою вирівняти поверхню, надає відмінний відтік води (тому що шар накладається з ухилом),

- така технологія використовується і для нового будівництва, і для ремонту старих.

Для проблеми зменшення місць і теперішніх містах зайві паркувальні території чи місця відпочинку – чудовим рішенням буде їх влаштування на дахах. Так, на території у приватному користуванні, можна облаштувати навіть зимовий сад чи теплицю.

Якщо ж переходити до технології проектування, то для звичайної терасної конструкції характерна присутність залізобетонної основи, на якій буде укладений пароізоляційний шар. Поверх лежать утеплювач і гідрозахист. А останнім є саме «терасне» досить міцне покриття. Популярними тут є застосування тротуарної плитки, з підкладкою з піщаної подушки (можливі альтернативні типи, такі як, пластикові тротуарні плитки).

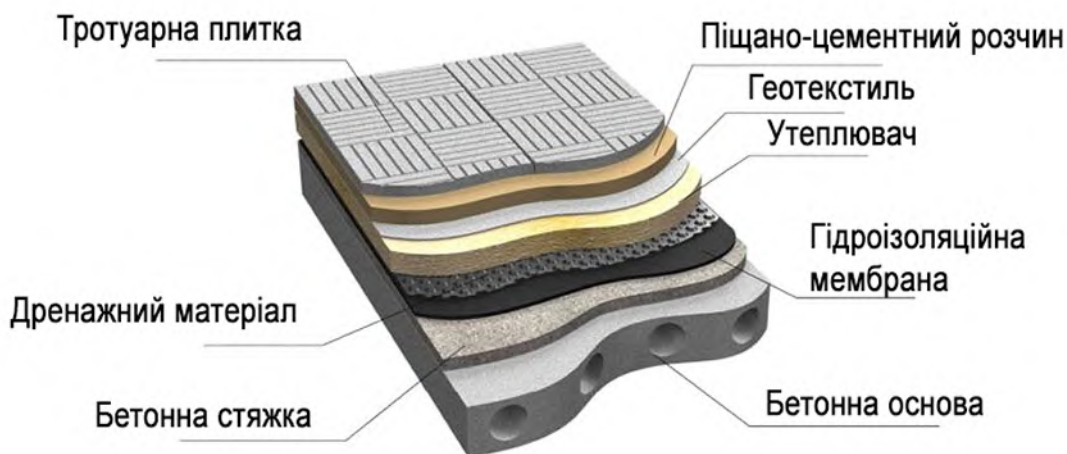


Рисунок 1.9 – Конструкція покрівлі спеціального призначення

Переваги:

- зайвий простір завжди тільки на користь, і можливість його використання для будь-яких цілей,
- втілення ідей і дизайнерських рішень значно розшириться, і як місце для їх створення, розслаблення, відпочинку в тиші, та хоч засмагання.

В теперішніх «кам'яних джунглях» нехватка озеленення стає дедалі більш катастрофічною. І завдяки впровадженню проектування таких покрівель, можливе значне вирішення цього питання. Нові прекрасно підстрижені газони, ряди різнобарвних клумб, а при можливості і цілий сквер (наприклад в громадських спорудах, ТРК). Проте такий вибір призначення даху, і наявність чогось здійснювати треба ще на проектному етапі.

Конструкція так само звичайна для традиційних покрівель. Основне - вирішення якісного і надійного захисту від вологи. Така технологія представляється залізобетонною основою, на яку накладена гідроізоляція, і поверх закрита утеплювачем (вибір матеріалів вже був представлений раніше). Наступним іде шар геотекстилю і дренажу (гравій, щебінь). Далі дренаж покритий ще 1 шаром геотекстилю (щоб ґрунт не змивався дощем). Останньою іде насипана земля та посаджені рослини.



Рисунок 1.10 – Конструкція зеленої покрівлі

#### 1.4. Використання прогресивних конструктивних рішень в будівництві

Якість життя в сучасних мегаполісах постійно підвищується, що визначає рівень розвитку суспільства. У той же час зростає відрив жителів від природного середовища, її заміна на штучне оточення, яке витісняє природу з природних ніш, замінює звичний для людини природний ландшафт і викликає численні зміни і порушення в функціонуванні всіх систем організму.

У великих містах необхідно відшкодувати виниклий дефіцит головних компонентів природного середовища: води, повітря, ґрунтово-рослинного покриву, що використовуються людиною в своїй життєдіяльності [15].

Існує чудова можливість розв'язання вказаних проблем через використання дахів будівель за рахунок перетворення їх в експлуатовані, багатофункціональне використовуючи потенціал просторів над ними. Необхідність використання просторів експлуатованих дахів і їх подальша життєздатність викликана:

- територіальними проблемами урбанізації міського середовища з використанням резервів будівельних обсягів будівель;



- країнам, що розвиваються багаторівневим будівництвом, де простору експлуатованих дахів (ПЕК) стають структурним компонентом містобудівної системи;

- зростанням потреби в рекреаційному просторі, розташованому поблизу місця перебування людини;

- підвищення вимог до якості забудови;

- необхідність поліпшення екологічного комфорту проживання жителів. [16]

Одним з напрямків підвищення рівня благоустрою та комфортності проживання є реконструкція житлових будинків шляхом надбудови мансардних поверхів і прибудови додаткових обсягів до торцевих секцій. Надбудова мансардних поверхів супроводжується покращенням теплотехнічних якостей огороджувальних конструкцій існуючої будівлі, що в кінцевому підсумку призводить до зниження витрати тепла і економії енергоресурсів.

#### 1.4.1. 5-поверхові будинки

В Україні у 50-70-х рр. 20-го ст. по типовому проекту побудовані більш ніж двадцять тисяч п'ятиповерхових великопанельних, цегельних і блочних житлових будівель, з них до 80% були будівлі серій 1-438, 1-464 і 1-480. Більшість з них мають необхідність в тепловій модернізації та нових конструктивних вирішеннях. На практиці в будівлях з традиційними типами плоских дахів часто порушується їх технічна експлуатація, що стає приводом для пониження якості огороджувальної конструкції і умов життя для мешканців останніх поверхів, а це близько 20-25% житлового фонду житлового будинку.[9,17]. В таких будівлях необхідне проектування шатрової покрівлі, чи інверсійної (або альтернативна зелена). Таку практику використовувала раніше Східна Німеччина.

Житлові будинки серії 1-464 п'ятиповерхові, не обладнані ліфтом і сміттєпроводом, komponують-ся з кількох секцій - двох торцевих і декількох рядових. Житлові будинки серії 1-464 з малим шагом поперечних несучих стін, що становить 3,2 і 2,6 м, прольотами в поперечному напрямку 5,76 м, шириною корпусу 11,52 м.

При надбудові додаткових поверхів і мансард плити покриттів над існуючими сходовими клітинами частково демонтуються, в цьому випадку можливо пристрій в них нових сходових маршів і міжповерхових майданчиків. [18]

Модернізація торцевої секції за допомогою прибудови дозволила в дворівневих квартирах облаштувати відкриті тераси площею 34,0 м<sup>2</sup> - простір, яке мешканці можуть використовувати як індивідуальну відкриту зону відпочинку або зимовий сад при влаштуванні додаткової огорожі.

Мансардний поверх також надає цілісність і виразність архітектурному вигляду житлового будинку. Важливим аспектом на користь застосування мансард є можливість поліпшення архітектурного вигляду будівлі, об'єднання його з існуючим архітектурним ансамблем. В результаті фасад, поданий на малюнку 1.11, придбає яскравий гармонійний вигляд, що відповідає сучасним «потребітельським» якостям [19].



Рисунок 1.11 – Вигляд житлового будинку після реконструкції

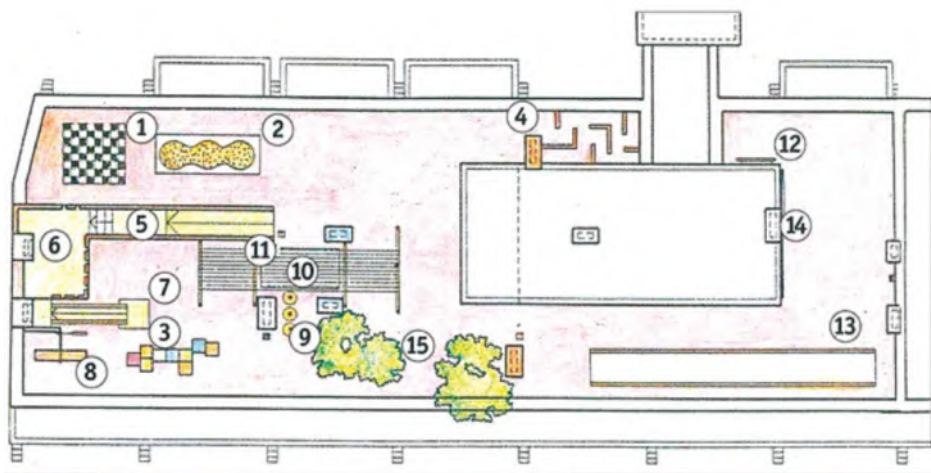
Сучасна вітчизняна і зарубіжна практика зведення мансард підтверджує економічну доцільність такого типу будівництва, так як суттєво знижуються, а при реконструкції існуючих будівель взагалі виключаються витрати на влаштування фундаментів і конструкцій нульового циклу, зовнішніх інженерних мереж та благоустрій прилеглих територій.

За підрахунками вартість 1 квадратного метра нового житла, отриманого в результаті реконструкції 5-поверхівок шляхом надбудови додаткових мансардних поверхів з реконструкцією всіх внутрішньоквартирних інженерних систем, сплати податків і інших витрат, становить 1086 дол. США. Це 60 - 80% від ціни житла в новому будинку. При цьому чим більше поверхів у надбудові, тим дешевше в підсумку виходить житло.

#### 1.4.2. Малоповерхова забудова

Надбудова є найбільш ефективним прийомом відтворення житлового фонду, оскільки вона не потребує збільшення земельної ділянки і дозволяє реалізувати всі запаси несучої здатності конструкції будівель.

Економічно недоцільно здійснювати надбудову будівель громадськими закладами більше трьох поверхів, так як підвищення її висоти в поєднанні з розширенням корпусів вимагає великих витрат на посилення конструкцій, зведення потужних фундаментів. [20]



1 - площадка для гри в великомірні шахи; 2 - пісочниця; 3 - кубики; 4 - лабіринт; 5 - пандус; 6 - ігровий пристрій «замок»; 7 - гірка; 8 - гойдалки; 9 - шест для лазіння; 10 - канатне пристрій; 11 - флюгер і флагшток; 12 - балетний верстат; 13 - кегельбан; 14 - балетний клас в надбудові; 15 - дерева в контейнерах.

Рисунок 1.12 – Дитячий сад на даху житлового будинку в Мюнхені (Німеччина)

[21]

### 1.4.3. Громадські та інші приміщення

На експлуатованих покрівлях в залежності від місця знаходження їх в міському середовищі і в структурі будівлі, функціонального і соціального призначення, художньо-естетичних завдань і конструкції будинку можуть розміщуватися:

- об'єкти відпочинку: рекреації дитячих установ, літні приміщення квартир, рекреації міських просторів;
- об'єкти спорту: спортивні відкриті майданчики, дитячі майданчики (рис. 13), катки, басейни і закриті спортивні споруди;
- об'єкти озеленення: газони, малі сади;
- об'єкти транспорту: вертолітні майданчики, автостоянки, транспортні комунікації;
- виробничі об'єкти: теплиці [22], енергетичні установки для використання сонячної енергії та енергії вітру;
- культурно-просвітницької діяльності: відкриті і закриті виставкові зали, майстерні художників, оглядові майданчики, танцмайданчики і т. д.



Рисунок 1.13 – Схема пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі

Існуючі різновиди архітектурно-планувальних рішень садів на дахах можна звести до кількох основних типів: а) трав'яні дахи в малоповерховому будівництві; б) сади на терасах; в) сади на дахах прибудов (гаражі, магазини); г) сади на дахах багатоповерхових будівель.

У 1995 році в Фукуоці відбулося відкриття одного з найбільш вражаючих міських парків планети під назвою АКРОС. Історія заснування цього унікального ступеневої парку дуже цікава, в 90-х роках у міської влади виникла потреба в будівництві нового офісного будинку. У щільно забудованому місті підходяще місце вдалося відшукати лише серед центральних вулиць, на місці, де розташовувався єдиний в районі парк.



Рисунок 1.14 – Офісно-торговий центр Фукуока-сіті в Японії [23]

Будівництвом оранжерей, зимових садів і вирощуванням різних рослин в закритому ґрунті людина займається дуже давно. Заняття це завжди вимагало чималої праці, особливо якщо говорити про теплиці.

Ще зовсім недавно при зведенні світлопрозорих конструкцій використовувалося виключно скло. Однак, використання цього матеріалу в такій якості мало певні недоліки. В першу чергу це стосується крихкості сировини, а при склінні великих площ доводилося стикатися з проблемою значного ваги конструкції і її дорожнечою.

Поява такого матеріалу, як полікарбонат, серйозно змінило підходи до конструкції теплиць і парників. Відпала потреба будувати трудомісткі і громіздкі рамні блоки для скління або варити арматуру для фіксації плівки. Пластикові листи легко обробляються, ріжуться, кріпляться, їх не складно зігнути або згорнути в рулон, що важливо при транспортуванні. Цей полімерний матеріал має в своїй структурі два і більше шарів, які скріплюються ребрами жорсткості.

Полімерний пластик забезпечує коефіцієнт світлопроникності близький до 90%, а конструкція забезпечує високу ударостійкість і теплоізоляцію. Крім того, він має покриття, що охороняє сам матеріал від ультрафіолетового випромінювання. Виготовляючи теплицю з полікарбонату, необхідно стежити, щоб листи вкладалися захисною плівкою назовні.

Полікарбонатні панелі в основному мають дві форми: монолітну і порожнисту.

1) Монолітні. Це цільні панелі, на яких відсутні будь-які порожнечі або порожнини. Деякі з технічних характеристик матеріалу можна вважати видатними:

- кращу здатність до світло пропускання;
- підвищених показниках ударної міцності;
- хімічної стійкості;
- безпеки і надійності.

2) Сотові. В процесі виготовлення полімерну сировину пропускається через особливі фільтри, в результаті чого внутрішня структура панелі змінюється: отримані осередки нагадують стільники, в яких утворюється повітряний прошарок. Кількість шарів виробу може доходити до п'яти. З їх збільшенням підвищуються міцність панелі і його теплоізоляційні характеристики.

- Він легше ПВХ в 7 разів, а акрилового скла в 6.
- За рахунок цього значно полегшується сама конструкція теплиці, звідси економія не тільки в матеріалі на саму споруду, а й при влаштуванні фундаменту
- Що стосовно самого матеріалу, ребра усередині матеріалу надають йому додаткову жорсткість і міцність. Але найголовнішим є внутрішня повітряний прошарок.

○ Для теплиці це означає мінімум тепловтрат і як результат, економія на опаленні

- Відмінна світлопроникність
- Чудова теплоізоляція
- Хороша стійкість до зовнішнього, механічного впливу
- Еластичність і гнучкість
- Пожежна безпека
- Довговічність і надійність

Випускається промисловістю стандартний лист полікарбонату розмірами 2100x6000 мм.

#### 1.5. Висновки до розділу 1

В Україні лише в 2017 році був прийнятий ДБН по інверсійній покрівлі, але навіть тут про неї було сказано лише 2 абзаци. В Росії вже зараз мають робити такий ДБН.

Нам необхідно передбачити обов'язковість повернення озеленення території міст на державному, як роблять в інших країнах.

Суміщена покрівля за останні 40 років зазнала суттєвих змін, шляхом трансформації з плоскої горизонтальної в дихаючу покрівлю вентилявану, інверсійну.

Впровадження конструкції інверсійної покрівлі забезпечила можливість появи на ринку України гідрофобного утеплювача – екструдованого пінополістиролу густиною 35.

Вона має строк служби в 2 рази більше, не поглинає воду, забезпечує кисень

Наявність сучасної теплоізоляції та гідроізоляції матеріалів (пінополістирол, наплавляємий руберойд, агротканини техноніколь – як яєчна шкарлупа, воду пропускає, а ґрунт ні, діють як проти коренева плівка).

Таким чином впровадження інверсійної покрівлі в новому будівництві забезпечить можливість підвищити термічний опір, довговічність, робити ремонт та раціонально використовувати наземний простір міста.

Переваги інверсійної покрівлі перед своїми традиційними аналогами приведені на рис. 1.15.

#### ПЕРЕВАГИ ІНВЕРСІЙНОЇ ПОКРІВЛІ ПЕРЕД АНАЛОГАМИ

- Влаштування паркової зони, басейна, корту, паркінгу, тераси і т. п.)
- Захист гідроізоляції від ультрафіолету та механічних пошкоджень
- Експлуатація покрівлі в інтенсивному режимі протягом 50-60 років
- Підвищення показників теплоізоляції покрівлі і її теплостійкості
- Висока міцність та довговічність
- Можливість виконання покрівельних робіт протягом року
- Повторне використання теплоізоляції
- Зменшення ймовірності затоплення вулиць, зниження навантаження на зливові каналізаційні мережі і очистку стоків
- Зниження температури повітря всередині самих будинків
- Додатковий захист жителів міст від міського шуму

Рисунок 1.15 – Переваги інверсійних покрівель перед традиційними плоскими покрівлями



## 2. ПОШУК ВАРІАНТІВ ПОЛІПШЕННЯ РЕСТОРАННИХ ЗАКЛАДІВ

### 2.1. Оновлена класифікація інверсійних покрівель

Розроблено класифікацію інверсійних покрівель за декількома параметрами:

#### 1) За призначенням:

- паркінг на транспортних спорудах;
- газон неексплуатований на виробничих об'єктах;
- зелений майданчик на освітніх закладах;
- сад на приватних житлових будівлях;
- зона відпочинку на ресторанно-господарських комплексах;
- теплиця або зимовий сад на житловій або на РГ будівлі;
- зелена розважальна зона на культурних об'єктах;
- енергопокрівля для офісних будівель.

#### 2) За товщиною родючого шару ґрунту в залежності від виду рослинності:

- для піску 1-2 см
- для горщиків посадок 3-4 см
- для розсади 5-10 см
- для газонів 15-20 см
- для овочів 30-35 см
- для квітників 30-40 см
- для клумб не менше 50 см
- для дерев більше 100-200 см [25]

#### 3) За видом підігріву:

- водне або парове (батареї)
- повітряне
  - вентилятори
  - повітрянагрівачі

- електричне за рахунок геоколекторів (теплові насоси)
- опалення (пічне)
- електричні
  - електричні обігрівачі
  - кондиціонери (спліт-системи)
  - "тепла підлога"
- інфрачервоний обігрів
- обігрів біологічними відходами
- від сонячної енергії

2.2. Технологія та характеристика теплих підлог. Конструкція підлоги в теплицях.

Тепла електрична підлога - це кабельна система обігріву підвищеної надійності, яка може використовуватися і як система комфортного обігріву підлоги, і як основна система опалення.

Для порівняння, на схемі показано відмінності звичайного опалення від підлогового.

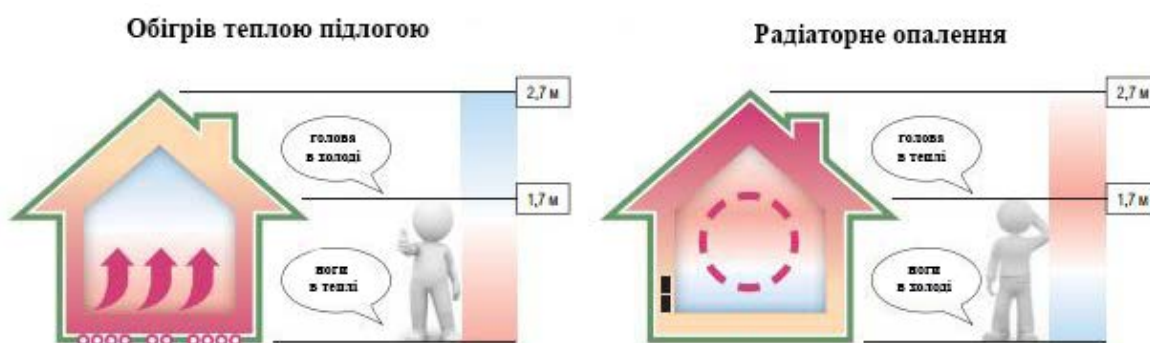


Рисунок 2.1 – Порівняння опалювальних систем

Загальні витрати на системи опалення електричними теплими підлогами за 5 років для 100 м<sup>2</sup> складають: 50 000 грн на влаштування та 150 000 грн на саме опалення.

Найлегшою конструкцією є полістирольна система, основу якої складають полістирольні пластини з пазами (прямі і поворотні), в які вкладаються металеві теплорозподільні пластини.

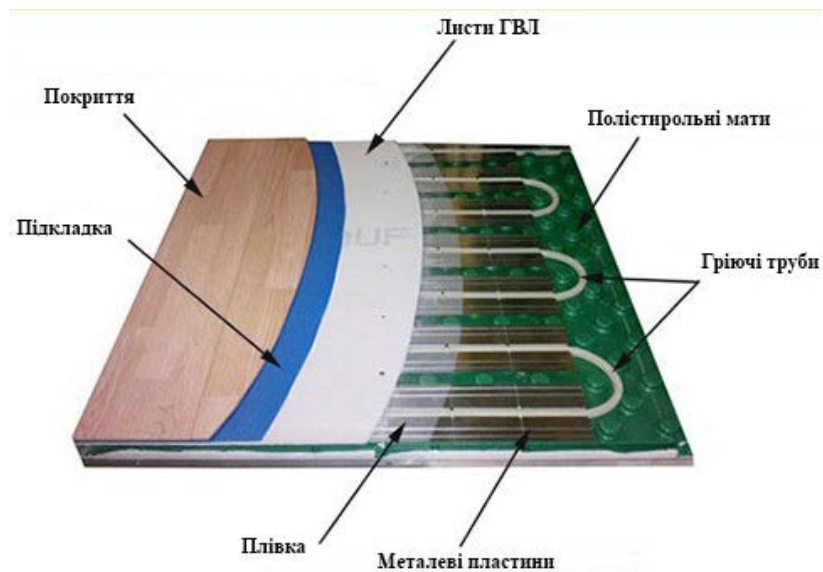


Рисунок 2.2 – Полістирольна система теплої підлоги

- гідроізоляційна поліетиленова плівка;
- по периметру приклеюється стрічка, що компенсує розширення під час нагрівання;
- на підставу лягають плити спеціального профілю та товщини;
- плити мають технологічні виступи, між якими монтується система;
- проводиться перевірка цілісності ізоляції;
- система опалення накривається поліетиленовою плівкою;
- завершальний шар - гіпсоволокнисті плити. На них встановлюється фінішне підлогове покриття.

Таблиця 2.1 – Товщина стяжки над нагрівальним кабелем в залежності від призначення приміщення

Тип приміщення	Рухоме навантаження у вертикальному напрямку, (DIN 1055) кН/м <sup>2</sup>	Мінімальна товщина безшовної підлоги над нагрівальним кабелем, мм		Мінімальний термін затвердіння стяжки перед першим нагріванням, діб
Адміністративно-управлінські приміщення	2,0	-	45 мм, бетонна суміш C25/F4	28
Виставкові зали, універмаги, майстерні	5,0	-	55 мм, бетонна суміш C35/F5	28

Таблиця 2.3 – Повна товщина електричної «теплої підлоги»

Тип перекриття підлоги згідно EN EV 2/2002	Ізолюючі шари, мм	Термічний опір $R_{LD}$ , м <sup>2</sup> *К/Вт (DIN EN 1264-4)	Мінімальна товщина конструкції підлоги при навантаженні, мм			
			1,5 кН/м <sup>2</sup>	2,0 кН/м <sup>2</sup>	3,5 кН/м <sup>2</sup>	5,0 кН/м <sup>2</sup>
A	30	≥ 0,75	71 мм (C35/F5)	86 мм (C25/F4)	86 мм (C35/F5)	96 мм (C35/F5)

Таблиця 2.4 – Термічний опір в залежності від матеріалу покриття

Матеріал покриття підлоги	Термічний опір $R_{LF}$ , м <sup>2</sup> *К/Вт	Температура поверхні $T_{pidl_{max}}$ , °C	Щільність теплового потоку, Q, Вт/м <sup>2</sup>
Килим 6 мм	0,10	29	100
Килим 11 мм	0,15	27	75

Щільність теплового потоку - це кількість тепла, яке один квадратний метр подає в приміщення. При проектуванні «теплої підлоги» важливо компенсувати втрати тепла через перекриття і падіння потужності нагрівального кабелю при зниженій напрузі.

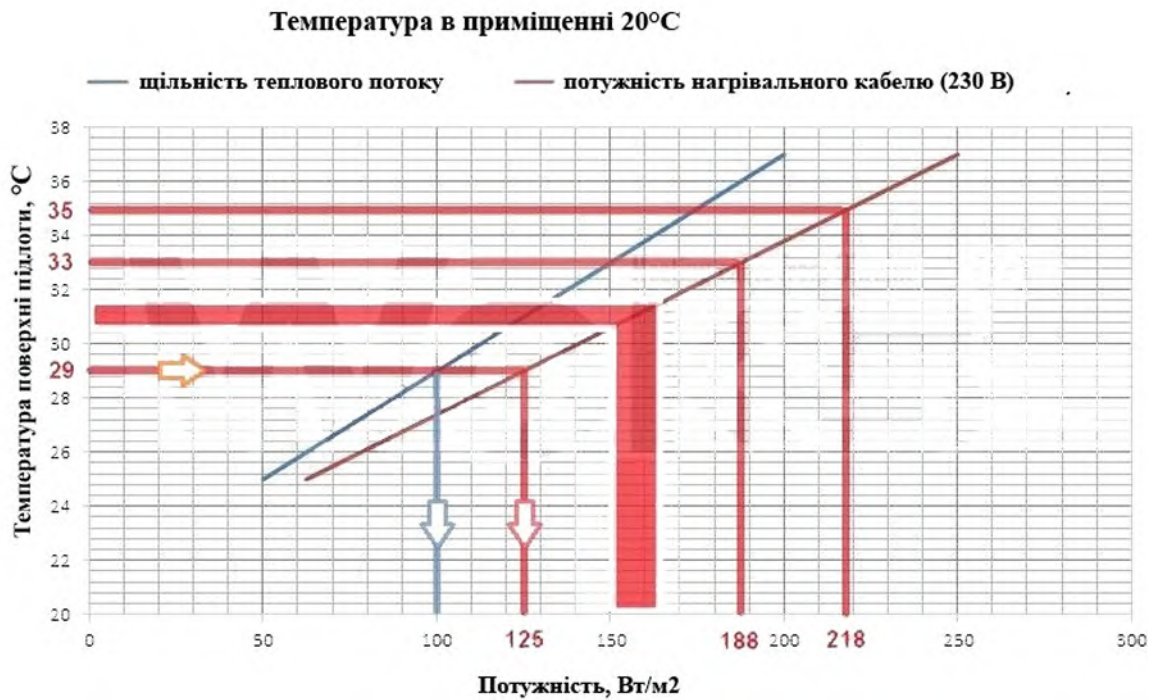


Рисунок 2.3 – Графік залежності щільності та потужності тепла від підлоги

Як видно з графіка, для підтримки в приміщенні температури 20°C, при поверхні підлоги нагрітої до 29°C, щільність теплового потоку повинна становити 100 Вт / м<sup>2</sup>.

З урахуванням втрати тепла через перекриття підлоги і напругою в мережі 220 В, а не 230 вольт, потужність нагрівального кабелю повинна становити:

$$P_{\text{факт}} = P_{\text{ном}} \cdot 1,15 \cdot 2302/2202 = 1,25 P_{\text{ном}} \quad (2.1)$$

Коли нагрівальний кабель виступає в якості додаткового джерела опалення, логічно припустити, що теплоізоляція перекриття є і відповідає вимогам DIN EN 1264. В такому випадку потужність нагрівального кабелю може становити: 80...100 Вт/м<sup>2</sup>, і цієї величини буде достатньо для підтримки температури підлоги 26...27°C, яка рекомендується для таких покриттів як паркет, ламінат або килим.

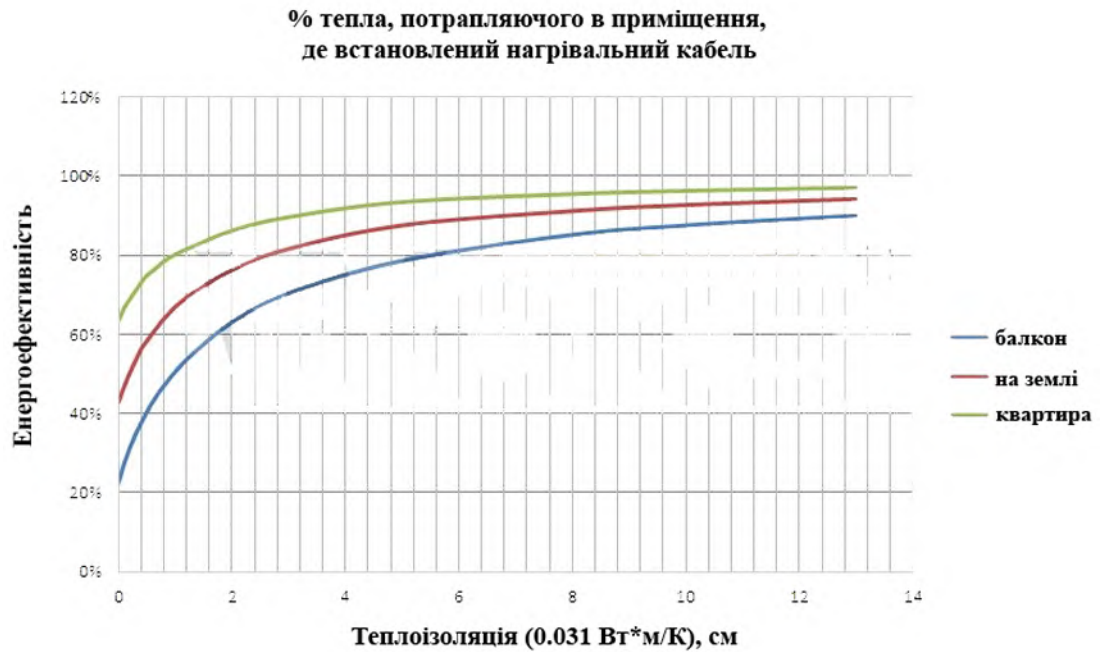


Рисунок 2.6 – Величина втрат, в залежності від товщини теплоізоляції

Червоним кольором відзначена ефективність роботи нагрівального кабелю приміщенні, розташованому на землі. При відсутності теплоізоляції вона становить 45% - більше половини його потужності витрачається на нагрів землі під приміщенням.

Управління нагрівом теплої підлоги здійснюється за допомогою терморегулятора, до якого підключаються нагрівальні елементи і датчик температури (монтується на стіні в зручному місці, на висоті не менше 30 см від поверхні підлоги; прилад, що вимірює поточну температуру нагрівання, - температурний датчик, закладається в товщу теплої підлоги на відстані 50-70 см від стіни, на якій розміщений терморегулятор).

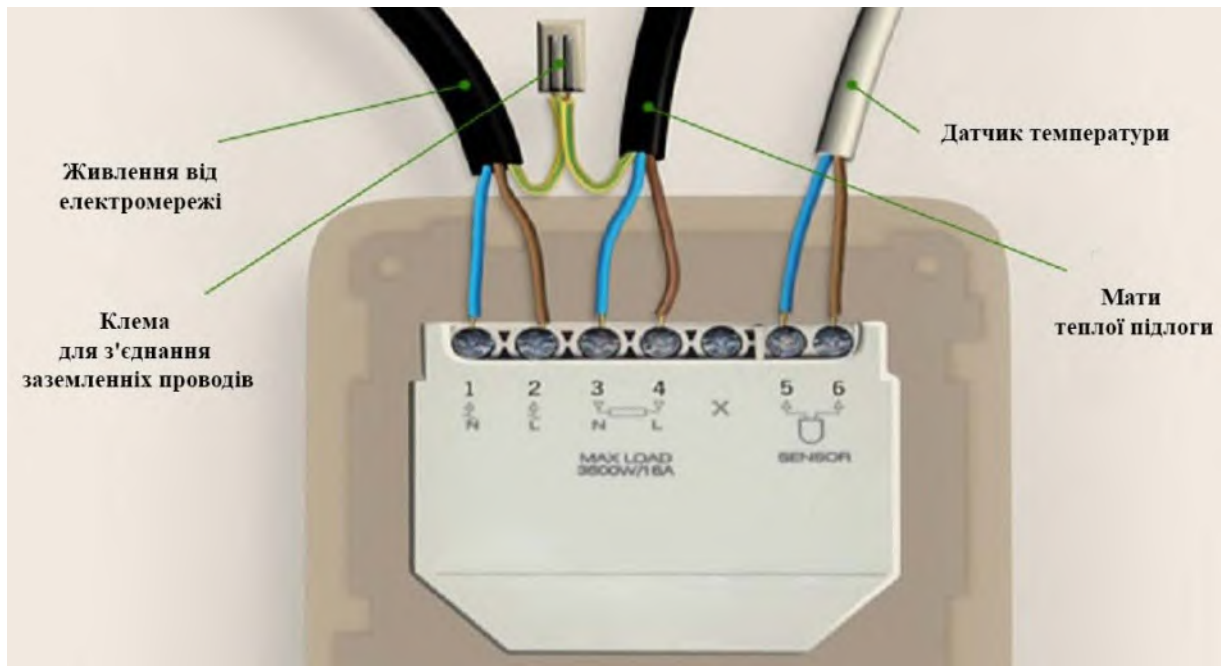


Рисунок 2.7 – Схема підключення електричної теплої підлоги

Якщо в звичайних проводах підбирають метали і їх перетин для того, щоб при максимальному навантаженні знизити теплові втрати, то в системі теплої підлоги створюють конструкції, здатні виділяти максимальну кількість теплової енергії тривалий час без порушення експлуатаційних характеристик.

Для цього нагрівальні елементи створюють у вигляді кабельних конструкцій, що складаються з:

- струмопровідної нитки резистивного типу, що виділяє тепло;
- шару тефлонової ізоляції з термостійкого ПВХ-пластита.

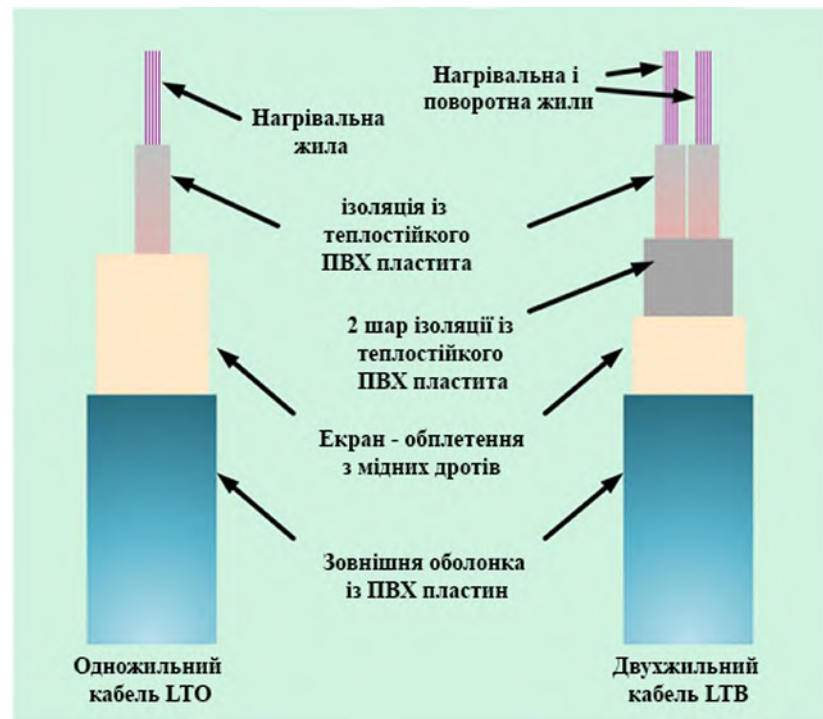


Рисунок 2.8 – Конструкція резистивного кабелю

Тепличне перекриття виконують з наступних елементів:

- несучої конструкції, що сприймає розрахункові навантаження;
- повітроізоляційного шару, який перешкоджає проникненню зовнішнього повітря в товщу перекриття;
- ефективного вологостійкого теплоізоляційного шару;
- стяжки, що влаштовується по не жорстким або пористим елементам перекриття;
- гідро- і пароізоляції;
- підстилаючого шару;
- покриття підлоги. [26]

### 2.3. Каркасне вирішення конструкції теплиці [1]

Традиційні японські будинки, чайні та садові будівлі, як правило, представляють собою каркасні структури з системою заповнення стін. У порівнянні із західними каркасними будинками, японські мають набагато більше



складових частин і менше діагональних розпірок. У той час, як західні будівельники часто зосереджуються на міцності і стійкості рам, японці більше стурбовані естетикою зовнішнього вигляду каркаса, тому вони схильні використовувати більш тонкі стійки і балки. (див. рисунок 2.9)



Рисунок 2.9 – Вигляд каркасної будівлі

Японські каркасні будинки не є монолітними ізольованими конструкціями, це цілісна структура, що має в своєму проекті розвинену систему розсувних дверей, численних коридорів і ніш. Багато японських каркасних будинків мають подвійну покрівельну систему, яка дозволяє змонтувати підвісні стелі і стрункі крокви, які дозволяють розподілити навантаження.

Західне "two-by-four" будівництво вимагає створення монолітної системи масивних стін для підтримки навантаження даху, а в каркасних дерев'яних будинках вся вага безпосередньо розподілена на вертикальних стійках. Це дозволяє встановити великі за площею вікна, або взагалі влаштовувати суцільне застління фасадів.

Дерев'яні каркасні будинки можуть поглинати і розсіювати енергію в разі землетрусів та інших природних лих. Близько 1400 років тому в Японії будувалися пагоди висотою з 19 поверховий будинок. Незважаючи на підвищену сейсмічну активність, включаючи найсильніший землетрус Хего Кен Намбу в 1995 році, яке викликало значний збиток, каркасні дерев'яні пагоди в Японії стоять донині.

Подібне житлове середовище сприяє більш гармонійному самовідчуттю мешканців будинку. Екологічність, простір, краса і безпека - такі переваги дає каркасне будівництво. Склад таких конструкцій зображено на рис. 2.10.

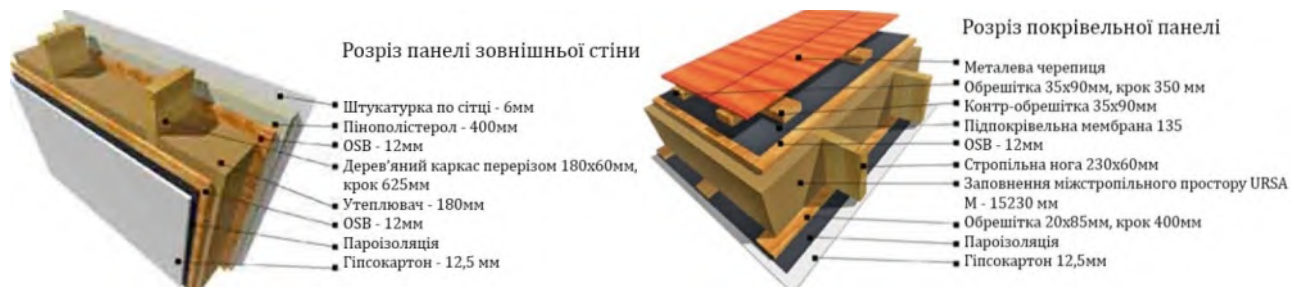


Рисунок 2.10 – Склад конструкцій

Проектний термін служби будови - 80 років. Незважаючи на легку вагу будівельного матеріалу і невелику товщину стіни, каркасні будинки - міцні й теплі. Багаторічна закордонна практика показала, що вони стійкі до впливів сильних вітрів та землетрусів. У Японії цю технологію вибрали як основну, а канадці, використовуючи сендвіч-панелі, досить швидко забезпечили себе житлом, зводячи цілі мікрорайони дерев'яних котеджів і селища стабільного довгострокового житла.

Проектний термін служби будови - 80 років. Незважаючи на легку вагу будівельного матеріалу і невелику товщину стіни, каркасні будинки - міцні й теплі. Багаторічна закордонна практика показала, що вони стійкі до впливів сильних вітрів та землетрусів. У Японії цю технологію вибрали як основну.

Плюси технології будівництва каркасного будинку:

- Ефективне тепло та енергозбереження. Існує багато різновидів «сендвіча», але принцип завжди один - це комбінація стінових панелей з деревних матеріалів, утеплювача і пароізоляції для досягнення максимально комфортного середовища усередині приміщення при мінімальній товщині стіни.

- Зручність оздоблювальних робіт - зовнішні і внутрішні стіни не треба вирівнювати, тому що виготовлена в заводських умовах деревостружкова плита має ідеальну поверхню. Рівність усіх внутрішніх поверхонь при будівництві каркасного будинку значно полегшує і здешевлює обробку приміщень.

- Можливість складних конструктивних рішень, які виконуються з мінімальними витратами; нечутливість до рухів фундаменту, які відбуваються

внаслідок сезонних змін в ґрунті (цикли заморозки-розморозки землі, танення снігів та інші негативні для фундаменту процеси).

Крім того, нагадаємо, що в Японії взимку досить холодно, теплоносії дуже дорогі, а каркасні будівлі завдяки якісним утеплювачам відрізняються високою енергоефективністю. Забезпечення енергетичної ефективності громадських будівель та впровадження енерго-ресурсозберігаючих технологій є стратегічною задачею для економіки України, яка базується на великому обсязі імпорту енергоресурсів. [2]

## 2.4. Енергоефективність закладу

### 2.4.1. Аналіз енергоефективності [2,4]

У 1970-х роках Японія переживала нафтову кризу на тлі політичної нестабільності на Близькому Сході. Не тільки промисловий, але й приватний і державний житловий сектор постраждали від різкого зростання цін на енергоносії. В результаті уряд і населення об'єднали свої зусилля в напрямку використання нових енергетичних технологій. Активна робота над новими технологіями дозволила створити обладнання, технології та системи високої ефективності в плані використання енергії. По всій країні запрацювали програми стимуляції інвестицій, коли ціни на енергоносії були високі. В результаті, протягом приблизно 15 років, починаючи з 1973 року, країна змогла подвоїти свій ВВП без збільшення рівня споживання енергії. І станом на 2010 рік Японія продовжує докладати зусиль по розробці і поширенню таких енергозберігаючих технологій. Її ВВП на виріс в 2,3 рази в порівнянні з 1973 роком. При цьому зростання енергоспоживання стримувалося і поточний рівень всього в 1,3 рази більше, ніж в 1973 році. Зокрема, споживання енергії в промисловому секторі знизилося в 0,85 рази (див. рис. 2.11).

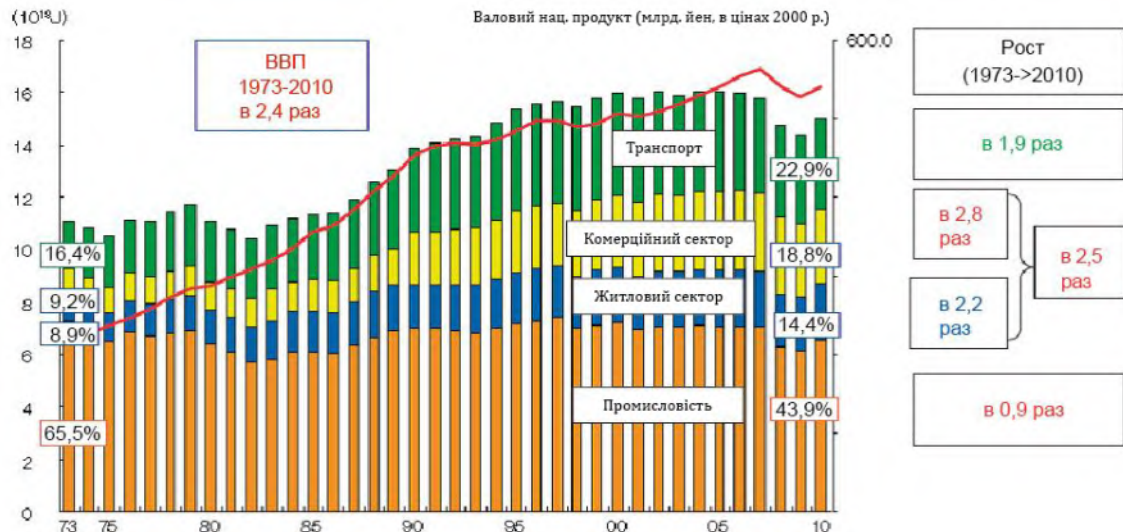


Рисунок 2.11 – Зміна кінцевого енергоспоживання в Японії (1973-2010 рр.)

Якщо ці ситуації розглядати в координатах зміни ВВП Японії в порівнянні зі споживанням первинної енергії, то можна бачити, що більше 35% поліпшення було досягнуто після нафтової кризи, при цьому діяльність з енергозбереження триває.

Як можна бачити на рис. 24, споживання енергії швидко росло, починаючи з другої половини 1980-х років, як в комерційному, так і в житловому секторах внаслідок поліпшення якості життя і розгортання комерційної діяльності в нових секторах економіки. Були розроблені і поставляються на внутрішній ринок побутові електроприлади та офісні пристрої з дуже низьким енергоспоживанням. Завдяки ним зростання енергоспоживання в цих секторах стримувався протягом приблизно 15 останніх років.

Аналіз ефективності використання ресурсів для загальних потреб підприємства було проведено наступними напрямками: системи охолодження; приготування їжі; освітлення; вентиляція; опалення; водовикористання. Згідно з отриманими даними розроблено рекомендації щодо удосконалення кожного з напрямків.

В сучасних умовах для підприємств ресторанного господарства України суттєвою проблемою є висока енергоємність технологічних процесів та неефективне використання ресурсів. Так, наприклад, для роботи кафе або

ресторану на 100...150 місць необхідна номінальна потужність тільки для технологічного обладнання складає від 30 до 50 кВт залежно від меню та технології. При цьому у більшості випадків теплові та холодильні потужності використовуються на підприємстві не раціонально. У зв'язку з цим до 10 % загального прибутку витрачається на сплату комунальних платежів та лягає на собівартість готової продукції. Витрати на електроенергію і воду, тобто на комунальні послуги, становлять 20-25% від сукупних витрат рестораторів щомісяця. Тим часом використання сучасного обладнання та усвідомлений підхід до ресурсоспоживання дозволяють скоротити цю суму як мінімум на третину, причому без шкоди для бізнесу і споживачів.

Слід зауважити, що в Україні розробці та впровадженню енергозберігаючих технологій довгий час не приділяли належної уваги у зв'язку з тим, що енергоносії залишалися досить дешевими. Проте зараз спостерігається швидке зростання їх вартості до рівня світових цін.

Перше, що потрібно зробити, - провести аудит інженерних систем: оцінити витрати на електроенергію і водопостачання, проаналізувати структуру ресурсоспоживання, щоб зрозуміти, скільки і де вийде заощадити. Витік може виявитися в самому несподіваному місці - наприклад, левову частку електрики часом витрачає застаріле холодильне обладнання в ресторані або клієнти, які забувають вимикати світло у туалетній кімнаті.

Як видно на рисунку 2.12, максимальну кількість енергії на підприємстві споживає технологічне обладнання для обробки продуктів харчування. Тому при створенні нового підприємства треба велику увагу приділити підбору ефективного та енергозберігаючого обладнання для виробничих цехів ресторану. З метою забезпечення безпеки кулінарної продукції перевагу треба віддавати підбору обладнання з системою НАССР. Для працюючого підприємства також важливо приділяти увагу цьому типу обладнання — правильно його експлуатувати, та оновлювати за необхідності.

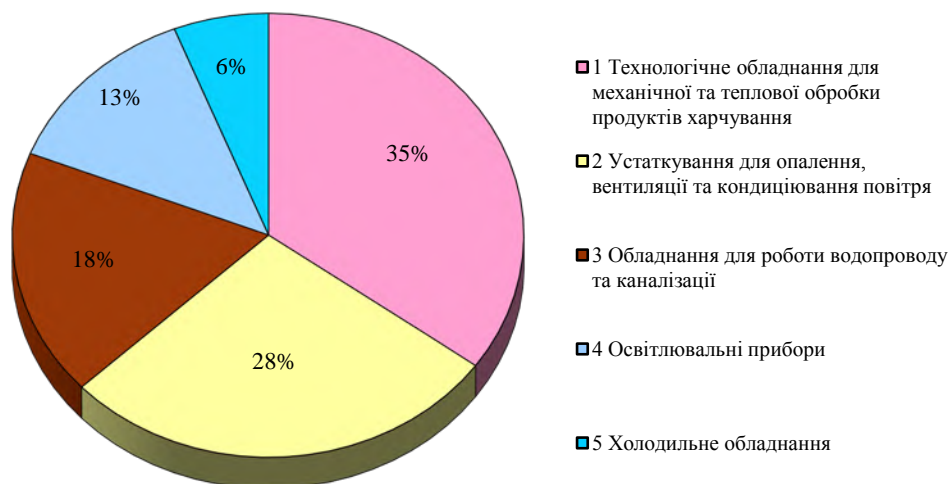


Рисунок 2.12 – Розподіл та використання електроенергії на підприємствах ресторанного бізнесу

#### 2.4.2. Енергоефективні рішення [2,4]

Однією з найбільш важливих технологій, в представлених раніше секторах, є технологія перенесення енергії для опалення, охолодження та холодильного обладнання. Її іноді називають тепловим насосом, тому що вона передає теплову енергію. Японія дала величезний поштовх розвитку високоефективної технології теплопереносу, застосувавши її в кондиціонерах, холодильниках, водонагрівачі та інших пристроях. На рис. 2.13 представлені результати застосування енергоефективних кондиціонерів повітря, в яких використана не тільки технологія теплового переносу, але високоефективна система управління за допомогою перетворювачів, що працюють з урахуванням даних вимірювання навколишнього середовища, включаючи температуру. Такі кондиціонери переважають по всій Японії.



Рисунок 2.13 – Енергоспоживання побутових кондиціонерів

Тепловий коефіцієнт (ТК) є показником енергетичної ефективності кондиціонера повітря (нагрівання / охолодження). ТК дорівнює відношенню продуктивності до спожитої електроенергії. Чим вище ТК, тим вище ефективність.

Можна очікувати наступні результати при заміні побутового кондиціонера (ТК ок. 3) японським продуктом (ТК > 6):

- Число проданих кондиціонерів: 5 млн.
- Кількість годин роботи на охолодження 8 годин / день × 300 днів / рік
- Охолодження кондиціонера повітря: класу 3 кВт
- Поточні значення ТК і енергоспоживання: ТК = 3; енергоспоживання = 1,0 кВт
- Значення ТК і енергоспоживання японських продуктів: ТК = 6; енергоспоживання = 0,5 кВт

Розрахунок на основі вищенаведених даних дозволяє досягти кращого енергозбереження:

$$(1,0 - 0,5) \text{ кВт} \times 5000000 = 2500000 \text{ кВт} \quad (2.2)$$

$$2500000 \text{ кВт} \times 8 \times 300 = 6 \text{ млрд. кВт} \cdot \text{год} / \text{рік} \quad (2.3)$$

Кількість (2.3) відповідає економії ок. 1720000 тонн сирової нафти і скороченню викидів CO<sub>2</sub> на ок. 5280000 тонн. Кількість (2.1) відповідає обсягу виробництва електроенергії 12 установок потужністю 200000 кВт в разі, якщо ці кондиціонери будуть працювати на піку попиту.

До основних сучасних технологічних та технічних напрямів створення високоефективних ресторанних технологій відносять:

- економію електроенергії та газу за рахунок підвищення ефективності використання обладнання, зменшення тривалості роботи обладнання, усунення недоліків у недоцільному використанні енергії, використання більш дешевих джерел енергії, використання сучасного обладнання (паро конвекційні печі, апарати шокowego охолодження та багатофункціональні кухонні пристрої (VCC));

- збільшення терміну зберігання продуктів харчування (MAP-технології, технологія Cook&Chill, використання вакуум-машин) та підвищення санітарно-гігієнічного стану виробництва, в тому числі завдяки розробці та впровадженню на підприємстві системи НАССР;

- економічні технології приготування страв (низькотемпературне приготування страв, приготування завдяки мікрохвильовому випромінюванню та індукційній обробці їжі), дозрівання овочів та фруктів;

- ергономіка виробництва (нові аспекти проектування);

- використання автоматизованих систем на підприємстві та формування, завдяки ним, чітко спланованого завдання, заснованого на виробничому плані.

Для зниження витрат на кондиціювання повітря при проектуванні системи вентиляції на підприємствах ресторанного господарства необхідно:

- забезпечити кожний витяжний зонт незалежною системою витяжки;

- у цехах передбачати витяжну вентиляцію із двома швидкостями роботи, що дозволить зберегти ресурс роботи вентилятора, а також заощадити енергію, що витрачається і на нагрівання, і на охолодження;



- передбачити застосування в обідньому залі витяжної вентиляції, яка направляє повітря до кухні;

- використовувати поліровані шибки, які зменшують надходження тепла ззовні і збільшують надходження денного світла;

- передбачати монітори вуглекислого газу, які контролюють рівень його вмісту у повітрі всередині приміщень і регулюють приплив зовнішнього повітря;

- використовувати системи рекуперації тепла від обладнання;

- застосовувати теплоізоляцію для дахів і стін.

Забезпечення ефективної роботи холодильного обладнання передбачає:

- використання низькотемпературних сенсорів або таймерне включення в морозильниках;

- проектувати установлення стелажів у холодильній камері за принципом побудови стелажів у бібліотеці, що зменшує об'єм вільних охолоджуваних площ майже у два рази;

- використовувати сучасну технологію пакування швидкопсувних продуктів у газу модифікованому середовищі, що вирішує проблему товарного сусідства.

Для зниження витрати енергії на водоспоживання слід передбачати такі системи, у яких нагріваються тільки ті обсяги води, які необхідні для кожного процесу. У мийних столового і кухонного посуду слід передбачати насадки на крани для економії гарячої води. Збільшення розміру бака, у якому зберігається гаряча вода, і його теплоізоляція, також будуть сприяти заощадженню тепла.

Для зниження витрат енергії на освітлення підприємств ресторанного бізнесу слід передбачати системи освітлення, на основі флуоресцентних і низьковольтних ламп, використовувати реостати, датчики руху і фотодатчики для автоматичного контролю освітлення. Перехід від звичайної лампи розжарювання до флуоресцентної дає економію у 34 \$ на кожну лампочку на рік. По можливості при проектуванні нового підприємства передбачити використання світлових «труб», для використання природного денного світла у внутрішніх приміщеннях.

Результати розрахунків доводять, що використання новітнього теплового обладнання, у порівнянні з традиційним обладнанням, дає такі переваги:

- площа, яку займає обладнання зменшується на 29 %;
- споживання електроенергії зменшується на 31 %;
- зменшується кількість виробничого персоналу;
- зменшуються втрати маси продукту;
- зменшуються втрати кулінарного жиру для приготування;
- зменшуються втрати води для миття обладнання.

З одного боку, вартість обладнання нового типу на 30 % дорожче традиційного обладнання. Однак, враховуючи економію від зменшення витрат на електроенергію, зниження втрат маси продукту і кулінарного жиру, а також зниження витрати води та зменшення кількості робітників, ця різниця у вартості окупається за 8 місяців роботи підприємства. Ці розрахунки свідчать про ефективність використання обладнання нового типу в порівнянні із традиційним.

Автоматизація комунальних систем - ще один істотний захід для зниження витрат. На допомогу тут приходять не тільки термостати, але і спеціальні датчики для освітлення та вентиляції.

Для як найшвидшого досягнення бажаної температури встановлюється крайні положення датчика термостата (зазвичай це мінімум  $+ 10^{\circ} \text{C}$  і максимум  $+ 30^{\circ} \text{C}$ ). У цей момент сам гість може навіть не перебувати в залі, що приводить до нічим не виправданого «перегріву» або «переохолодження». Після того, як гість покидає заклад, в обов'язки персоналу зазвичай входить установка термостата в економний режим (Приблизно на  $+ 18^{\circ} \text{C}$ ), але простежити за цим не представляється можливим. Тобто, ефективність енергозбереження тут залежить від людського фактора - сумлінності працівників і свідомості гостя. Крім того, будь-яка несправність в роботі інженерних систем може бути виявлена тільки при безпосередньому обході інженера або при надходженні скарг з боку клієнтів. Логічною вершиною оптимізації енергоспоживання вважається застосування

енергозберігаючого обладнання в сукупності з наявністю контурів регулювання на всіх рівнях розподілення енергоресурсів і створення єдиної системи управління і моніторингу. Система управління опаленням, запрограмована на економію ресурсів, буде стежити за присутністю або відсутністю гостя. Якщо гість в залі - комфорт і зручність на найвищому рівні, в іншому випадку - система автоматично переходить в режим економії енергії. Так само система автоматично зменшить опалення при відкриванні вікна, відключить кондиціонер під час провітрювання, збільшить потужність вентиляції при збільшенні числа людей в приміщенні (наприклад, під час банкетів і весіль).

Іноді істотно заощадити на «комуналці» можна, замінивши електrolічильники - однофазний на трифазний, тарифний на багато тарифний. Оптимальний варіант для ресторану - це багато тарифні трифазні лічильники електричної енергії. Багато тарифний трифазний лічильник дозволяє налаштувати часові зони для чотирьох тарифів і окремий розклад вихідних і святкових днів. Він захищений від імпульсних перенапруг і впливу магнітних полів, а міжповірочний інтервал становить 16 років - це говорить про високі метрологічних характеристиках лічильника, про його точності. Налаштувавши тарифікацію, слід прописати графік роботи електротехніки - наприклад, запланувати миття посуду і прання на ніч, коли тарифи знижені.

У готелях коридорного типу, номери в яких розташовані по обидва боки загального коридору, витрати на освітлення складають до 30% від усіх комунальних платежів, у великих ресторанах - до 15%. Щоб скоротити цю цифру, потрібно реалізувати просте правило: всі лампи у всіх приміщеннях, включаючи підсобні, повинні бути максимально енергоефективними (таблиці 2.5, 2.6).

Таблиця 2.5 – Галузь застосування приладів освітлення в залежності від колірної температури

Колірна температура	Тепле світло, 2700 К	Біле світло, 3000 К	Нейтральне світло, 3500 К	Холодне світло, 4100 К	Денне світло, 5000–6500 К
Галузь застосування	Ресторани Вестибюлі готелів Магазини Житлові приміщення	Бібліотеки Офісні приміщення Магазини	Виставкові зали Книжні магазини Офісні приміщення	Навчальні аудиторії Офісні приміщення Супермаркети Лікарні	Галереї Музеї Ювелірні магазини Приміщення для медичного огляду

Таблиця 2.6 – Діапазони корисного терміну служби світлодіодів і традиційних джерел світла

Джерела світла	Типовий діапазон (години)
Лампа накаливання	750 – 2 000 / номінальний строк використання
Галогенна лампа накаливання	2 000 – 2 000 / номінальний строк використання
Метало галогенна лампа	500 – 20 000 / номінальний строк використання
Лінійна люмінесцентна лампа	20 000 – 30 000 / номінальний строк використання
Білий світлодіод	35 000 – 50 000/корисний строк використання

У HoReCa (скорочення від від hotel, restaurant, cafe; ринковий сегмент, який об'єднує сферу гостинності) великою популярністю користується люмінесцентне освітлення - в порівнянні з лампами розжарювання це більш ефективний варіант, однак сьогодні він не витримує ніякої конкуренції з таким сучасним рішенням, як світлодіоди.

По-перше, люмінесцентні лампи неприємно мерехтять при включенні, у світильників з електромагнітними ПРА високий коефіцієнт пульсації світлового потоку, що шкідливо для очей. По-друге, вони дуже спотворюють кольору - їх індекс передачі кольору не перевищує 70 при ідеалі в 100. По-третє, термін служби

люмінесцентних ламп як мінімум в п'ять разів менше ніж у світлодіодних (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Порівняння характеристик різних типів ламп

Характеристика	Лампи розжарювання	Люмінесцентні лампи	Світлодіодні лампи
Енергоспоживання	100 Вт/год	20 Вт/год	11 Вт/год
Термін служби	До 1000 год	До 10 000 год	До 30 000 год
Ресурс міцності	Низький (чутливі до механічних впливів, ударів і вібрації)	Високий (стійкий до механічних впливів, ударів і вібрацій)	Високий (стійкий до механічних впливів, ударів і вібрацій)
Безпечність	Небезпечний (при перегоранні нитки під напругою може розбитися захисна колба)	Небезпечний (містять ртуть – ядовиту речовину, яка потребує спеціальної утилізації)	Безпечні відсутне ультрафіолетове та інфрачервоне випромінення, важкі метали і ртуть; немає загрози спалаху)
Чутливість до перепадів напруги	Середня (понижується світловий потік)	Висока (можуть не ввімкнутися при пониженій напрузі)	Низький (стабільно працюють в широкому діапазоні напруги – від 160 до 260 В)
Температурний режим роботи	Високий (корпус сильно нагрівається при роботі, можливо обпектися)	Середній (корпус нагрівається, але вірогідність опіку мінімальна)	Низький (нагрів мінімальний – до працюючої лампи можливо доторкнутися)

Одним з чинників, якому часто не надається належного значення, але який може значно понизити світлову віддачу системи, являється енергоспоживання світильника (світлодіодного) у вимкненому стані. Електроенергія витрачається у вимкненому стані, коли вимикачі або регулятори знаходяться в ланцюзі між блоком живлення або трансформатором і світильником. При такому підключенні трансформатор продовжує споживати електроенергію навіть тоді, коли світловий прилад вимкнений. Потужність, споживана трансформатором при вимкненому

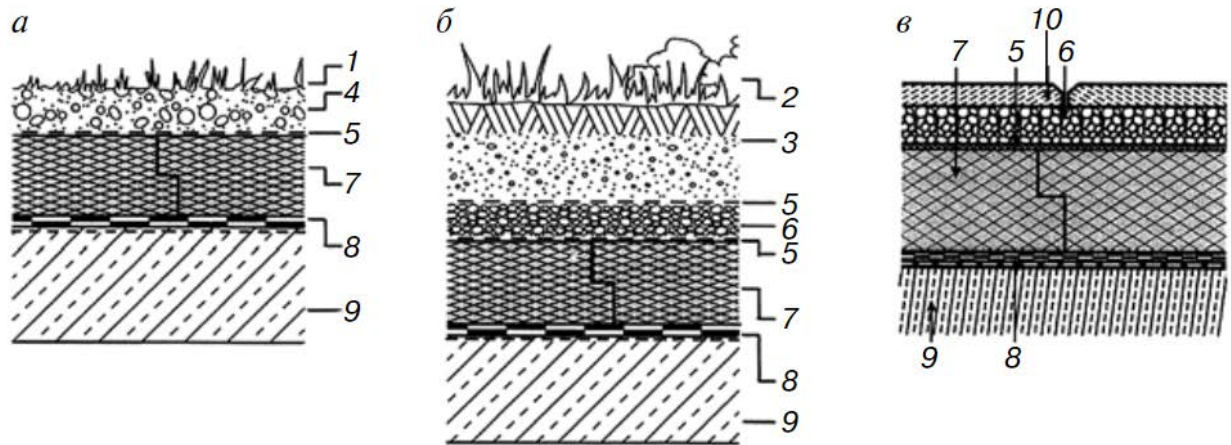
світловому приладі, може перевершувати 2 Вт, а втрати від цього можуть складати до 20% загального енергоспоживання системи.

Мережеві компанії NoReCa можуть істотно заощадити, встановивши на своїх об'єктах автоматизовану систему комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) з можливістю моніторингу стану електроприладів. Система допоможе виявити як виток, так і неправильне використання обладнання, наприклад, залишене на ніч освітлення гостьового залу. Об'єкти можна розділити на категорії і для кожної встановити свій рівень витрат на 1 квадратний метр, а також налагодити інформування відповідальних осіб про перевищення параметрів енергоспоживання.

2.5. Влаштування інверсійної покрівлі на 2-поверховому ресторані загальною площею 540 м<sup>2</sup>

#### 2.5.1. Загальна характеристика

Сама покрівля являє собою багат шарову конструкцію (рис. 2.14) з інженерним обладнанням (відведення води, зрошення). Плоска експлуатована дах має невеликий ухил до 2%, щоб забезпечити водовідведення з поверхні покрівлі. Конструкція покриття експлуатованих дахів з незначним ухилом - це вентильована і інверсійна покрівля: утеплюючий шар розташований не під гідро-ізоляційним килимом, а над ним. Як утеплювач використовуються негігроскопічні матеріали, наприклад екструдований пінополістирол з замкнутими порами. Зверху засипається шар гравію. Така конструкція дозволяє зберегти гідроізоляційний шар від передчасного старіння. [24]



1 - екстенсивний посадочний матеріал; 2 - те ж, інтенсивний; 3 - посадковий ґрунт; 4 - посадково-дренажний шар; 5 - геотекстиль; 6 - дренажний шар (гравій); 7 - утеплювач; 8 - гідроізоляція; 9 - несуча залізобетонна плита; 10 - настил з бетонних плит (тротуарна плитка).

Рисунок 2.14 – Конструкції експлуатованих покрівель: а - екстенсивна одношарова; б - інтенсивна; в - з пішохідним покриттям

### 2.5.2. Технологія організації влаштування покрівлі

Останній поверх ресторану представляє собою так звану теплицю, де будуть вирощуватися різні культури, які будуть споживатися безпосередньо ним самим. Зверху над теплицею влаштований металевий каркас з полікарбонатними прозорими вікнами, які на літній період будуть повністю відкриватися (в зимовий період завдяки системам автономного мікроклімату та датчикам величини інсоляції, система буде підлаштовувати ступінь потрапляння сонячного проміння, та відкриття вікон для природньої вентиляції чи поливу дощем).

Було вирішено вдосконалити інверсійне покриття за допомогою електроопалення підлоги (використовується в зимовий період). Тобто це буде об'єднання технологій і конструкцій традиційної інверсійною покрівлі з особливостями проведення теплих підлог на електроживленні.

Технологія організації влаштування покрівлі не зазнає суттєвих змін. Прийнято рішення після шару утеплювача провести труби теплої підлоги.

Монтують інверсійну покрівлю безпосередньо на плити перекриття. Якщо у даху відсутній необхідний ухил, його формують спеціально: засипають керамзитом під необхідним кутом, поверх нього роблять армовану стяжку.

Також ухил можна сформувати за допомогою металевих клинів і укладеними поверх них листів плоского шиферу, але цей спосіб підходить тільки для експлуатованих дахів.

1) Основою для інверсійної системи можуть служити ребристі, пустотні і суцільні з/б плити, що складають перекриття, монолітний бетон, збірні вирівнюють конструкції, всі види армованих цементних стяжок товщиною від 5 см і більше, залиті розчином з марочну міцність від 150.

2) На підготовлену поверхню укладають шар праймера, а на нього - гідроізоляцію - наплавляємі бітумо-полімерні матеріали, склоізол, ПВХ мембрану.

3) Мембранну ізоляцію монтують в один шар, бітумну - для більшої герметичності - в два.

При монтажі гідроізоляційних матеріалів важливо забезпечити герметичне примикання в місцях стиків горизонтальних і вертикальних поверхонь - там необхідний внахлист не менше 15 см.

В один шар. Влаштовують неексплуатовані системи, гідроізоляцію яких виконують полімерною мембраною з маркуванням ПВХ або системні рішення. У першого з зазначених видів полімерного покриття практично немає обмежень. Другий допустимо до застосування на дахах шириною до 2 м без покрівельних проходок, там, де його можна укласти єдиним полотном без розкрою і зварювання.

У два шари. Влаштовують експлуатовані системи, гідроізоляцію яких спочатку виконують бітумних килимом, вільно покладеним на підставу. Поверх покладеної без закріплення гідроізоляції наплавляється другий шар, створений бітумних або бітумно-полімерним рулонним покриттям. Тобто шари сплавлені між собою, але не зафіксовані на підставі.

4) Після монтажу гідроізоляції прокладають шар геотекстилю - він потрібен для поділу і запобігання деформації окремих шарів і всього «пирога».



Бітумний килим захищають щільним голкопробивним геотекстилем вагою виливка в інтервалі від 350 г/м<sup>2</sup> до 400 г/м<sup>2</sup>. На полімерну гідроізоляцію стелять розділовий матеріал з основою з склотканини вагою виливка 100 г/м<sup>2</sup> або з основою з поліестеру вагою виливка 70 г/м<sup>2</sup>. Цей шар грає роль підготовки під укладання теплоізоляції.

Геотекстиль настиляють смугами з перетином, що становить по бічних крайках 5 см і більше, по торцевих - 10 см і більше. Смуги роздільник зварюють гарячим повітрям в один шов, тобто за один прийом. Волокна геотекстилю, особливим чином зафіксовані в результаті термообробки, що не намотуються на елементи механічного кріплення при виконанні засвердлювання.

Геотекстиль в інверсійному типі покрівлі служить також як фільтруючий шар, який перешкоджає проходженню великих часток в водозливні воронки, це актуально при монтажі зеленої покрівлі.

Ще одним важливим властивістю геотекстилю є, то він ізолює верстви матеріалів, які можуть бути хімічно несумісні (тобто руйнувати один одного протягом експлуатації).

5) Поверх розділового геотекстилю укладають утеплювач. Як утеплювач використовують гранульоване піноскло. Його переваги: невелика вага, швидка дренажність, відмінні теплоізоляційні властивості, хімічна стійкість, великий термін служби і доступна вартість.

Утеплювач захищають знову-таки розділяє шаром геотекстилю, поверх якого насипають баласт.

При влаштуванні баластної покрівлі основний матеріал гідроізоляції - це мембрани Техноніколь.

Особливістю пристрою при такому виконанні є, то що мембрани рулонних покрівель згуртовуються (зварюються) в єдиний гідроізоляційний покрівельний килим, але при цьому не використовується кріплення.

Альтернативою кріплення є баласт (щебінь, гравій, плитка, земля з рослинністю), який притискає піріг до підготовленої підстави і перешкоджає при впливі посилених вітрових навантажень його зміщення.

б) Поверх теплоізоляції інверсійної системи прокладається тепла підлога.

Для монтажу системи необхідно:

- підготувати в стіні місце для установки терморегулятора
- проробити в стіні канавки для електропроводки, монтажних кінців нагрівальної секції і трубки для датчика температури
- закріпити відрізки монтажної стрічки
- укласти і закріпити нагрівальну секцію
- змонтувати датчик температури
- встановити терморегулятор
- виконати необхідні електричні з'єднання, перевірити відсутність ушкоджень нагрівальних секцій і датчика температури
- накрити поліетиленовою плівкою та гіпсоволокнистими плівками.

7) Поверх стелять дифузний поліпропіленовий геотекстиль з зазначеним в техпаспорті вагою вилівка не менше  $150 \text{ г / м}^2$ . Це черговий підкладковий шар, який крім захисту утеплювача від механічних пошкоджень служить ще бар'єром для атмосферної вологи і забруднень.

Поліпропіленовий захисний прошарок влаштована так, що крізь неї назовні вільно проходить накопичився в товщі утеплювача конденсат. Однак всередину вона не впускає ні пил, ні воду. Вона виключає проникнення води в стикові з'єднання плит утеплювача і псування його разом з гідроізоляцією від кристалізується вологи, збільшуються в розмірах при замерзанні. Стелять поліпропіленовий матеріал, як зазвичай, смугами з напуском від 10 см, в єдиний килим з'єднують одноетапним зварюванням, тобто зварюють тільки одним швом, а не двома паралельними зварними лініями.

8) Залежно від цілей і бажання замовника по влаштуванню інверсійної покрівлі, компанія вже підбирає структуру і вид шарів пирога.

Якщо при проведенні ППР інверсійна покрівля буде відчувати на собі слабкі експлуатовані навантаження, то гідроізоляційні шари, пиріг утеплювача можна покрити зверху гравієм, щебнем, або встановити терасну дошку. Такий тип даху застосовують в малоповерховому будівництві.

Якщо необхідно, то на такому даху можливо зробити пристрій перголи, альтанки та інших конструкцій з легких матеріалів.

Якщо на покрівельний пиріг буде впливати навантаження середніх значень і на такому даху будуть постійно присутні люди, то в покрівельній системі необхідно застосовувати теплоізоляцію підвищеної твердості і захищати пиріг (шари) за допомогою тротуарної плитки, гранітних (керамічних) покриттів. Тут можна буде проводити час гостям, з монтувати тенісний корт, невелике кафе та ін.

При влаштуванні плоского даху на яку будуть впливати підвищені експлуатовані сили, наприклад переобладнання покрівлі під паркувальне місце. У такій інверсійної покрівлі необхідно використовувати шари, які додають конструкції пирога особливу жорсткість. Можна з монтувати в якості фінішного покриття залізо-бетонну плиту, від 100 мм завтовшки армовану стяжку або зробити пристрій асфальтного матеріалу.

9) В якості заключного шару може виступати різні види конструктивних дренажних покриттів.

Це може бути «зелена покрівля», гравій, щебінь дрібної фракції, різні дерев'яні конструкції, бруківка, плитка, асфальт.

Такий шар може пропускати через себе воду в низ лежать шари, а воронка розміщена всередині пирога на гідроізоляційному шарі.

Так само вода може йти завдяки ухилу (скату) покрівлі в сторону воронок, наприклад при фінішним шарі асфальт, стяжка та ін.

Гравій і галька. Засипаються шаром не менше 5 см поверх корнестійкої бітумної гідроізоляції на експлуатованих дахах.

Тротуарна плитка. Штучний покриття товщиною не менше 4 см. Встановлюють з допомогою регульованих по висоті підставок з полімерної несучої площиною або опор. Застосовується тільки в експлуатованих різновидах.

Бетонна плаваюча стяжка. Збирають з з/б плит або заливають у вигляді конструктивного шару завтовшки від 5 см поверх гідроізоляційного або розділового шару так, щоб вона не контактувала з підставою і суміжними конструкціями. Використовується на експлуатованих дахах з передбачуваної транспортним навантаженням.

Рослинний ґрунт. Залежно від несучої здатності споруди, допустимого навантаження і обраного виду рослин родючу землю укладають на дренажну мембрану шаром від 4 до 20 см. Влаштовують на експлуатованих і комбінованих, тобто частково експлуатованих покрівлях.

### 2.5.3. Характеристика використаних матеріалів

#### 2.5.3.1. Геотекстиль

Геотекстилем прийнято називати неткане полотно з синтетичних волокон, зовні дуже нагадує тканину. Випускається він у великих рулонах, а виробляється з волокон поліпропілену або поліефіру, які пресуються, утворюючи єдину структуру. Відрізняється виріб невеликою вартістю, але, в той же час, відмінними експлуатаційними характеристиками і тривалим терміном служби.

- голкопробивний геотекстиль, який може бути посилений геосіткою або дубльований геоматом;
- термоскріплений геотекстиль;
- тканий геотекстиль.

Голкопробивний геотекстиль має більш еластичними порами, крізь які вільно проходить рідина, навіть якщо використовувати матеріал на глинистому ґрунті. Є більш універсальним матеріалом, особливо у випадках посилення георешітками. Він може складатися як з волокон поліпропілену, так і з волокон поліефіру,

з'єднуються вони між собою голкопробивним методом. Тобто, полотно виходить шляхом протягування волокон за допомогою зазубрених голок через шари спеціального матеріалу. Завдяки такій технології виріб відмінно пропускає рідини, але тільки уздовж і поперек.

Переваги:

- універсальний в застосуванні;
- стійкий до гниття;
- має високу міцність;
- стійкий до хімічних реактивів, як кислотам, так і лугів;
- має довгий експлуатаційний термін і збільшує термін служби будівельних об'єктів;

- пригнічує ріст бур'янів;
- запобігає розвитку ерозії ґрунту;
- володіє властивостями, що фільтрують;
- прискорює відведення води;
- має високу стійкість до розривів (здатний подовжуватися до 45%);
- має високу пружність;
- армує будівельні конструкції;
- не розкладається і відноситься до екологічно чистих матеріалів);
- має низьку вартість;
- зменшує витрату матеріалів при монтажі споруд;
- простий у використанні і в укладанні.

Термін експлуатації геополотен може досягати 100 років, жоден інший подібний матеріал не може конкурувати з такою довговічністю.

- «Геотекс 150» ціна від 214,87 грн.;
- «Геотекс 200» ціна від 19,35 грн.;
- «Геотекс 250» ціна від 223,31 грн.;
- «Геотекс 300» ціна від 227,97 грн.;

- «Геотекс 350» ціна від 32,63 грн.;
- «Геотекс 400» ціна від 37,29 грн.;
- «Геотекс 500» ціна від 46,61 грн.

### 2.5.3.2. Бітумна мастика

Основу мастики бітумної гідроізоляційної Техноніколь становить бітум - штучний або природний асфальтоподібний продукт переробки нафти і нафтопродуктів. Щоб мастики, вироблені на основі бітумів могли виконувати своє функціональне призначення - захист поверхні від впливу вологи - в бітумну суміш додають полімерні компоненти, що надають мастиці гідроізоляційні характеристики. Ще одним обов'язковим структурним компонентом описуваного матеріалу вважаються функціональні загусники, серед яких необхідно згадати крейда, торф'яну крихту і мелений азбест. Наявність подібних компонентів, заявлених виробником в складі мастики, гарантує зручність її використання, зменшення витрат і на порядок вищі теплоізоляційні характеристики.

- Бітумні мастики гарячого використання
- Мастики бітумні холодного застосування:
  - Холодні бітумні мастики, виготовлені на розчинниках;
  - Холодні бітумні мастики, виготовлені на водній основі, або так звані бітумні емульсії.

Переваги:

- Більш зручний процес нанесення;
- Абсолютна нетоксичність з причини відсутності в складі мастики розчинника;
- Пожежо-і вибухобезпечність, що обумовлює можливість використання бітумної емульсії всередині житлових приміщень;
- Більш короткий час повного висихання;

Незважаючи на широкий спектр переваг, для бітумної емульсії властиво єдине обмеження, що одночасно є її недоліком - сезонність зазначеного продукту,

виробленого корпорацією (бітумні емульсії забороняється зберігати і проводити з ними необхідні маніпуляції при температурі нижче 5 градусів вище нуля, що зумовлено втратою експлуатаційних характеристик і розпадом бітумної емульсії при переході води в твердий агрегатний стан).

Витрата бітумної мастики Техноніколь становить 2,5-3,5 кг на кв. метр при облаштуванні гідроізоляційного шару і 1 кг при склеюванні рулонних матеріалів.

Основні вимоги до якості, технології виробництва і технічним параметрам покрівельної мастики прописані в ГОСТ 14791 79, 2889-80 і 30693 2000.

Мастика для гнучкої черепиці Tehnonikol 12 кг – 1043,12 грн.

### 2.5.3.3. Наплавляємий руберойд

Руберойд виготовляється згідно з міждержавним стандартом просоченням покрівельного картону нафтовими легкоплавкими бітумами і подальшим двостороннім нанесенням тугоплавкого бітуму і захисної дрібнозернистим посипанням тальком, азбестом, будівельним піском і тому подібним. Посипання запобігає злипанню руберойду в рулонах. Для збільшення терміну служби і зниження впливу опадів верхня сторона руберойду покривається грубозернистим посипанням.

Для районів з низькими температурами в покривні шари і просочення руберойду додають модифіковані полімери, що дозволяють опустити поріг крихкості до 50°C нижче нуля.

- Толь. Дуже міцний матеріал, який просочується спеціальними складами, а після присипається НЕ тальком, а кам'яною крихтою;

- Євроруберойд. Володіє високою кількістю просочення, а основа для нього виготовляється зі скловолокна;

- Рубемаст. Має найкращу пластичність, яка забезпечується завдяки дуже в'язкому бітуму і особливою технологією наплавлення;

- Склоруберойд. Замість картону в даному випадку використовується спеціальна склотканина.

Відповідно до ГОСТу 10923 93, в кожному окремому випадку будуть присутні різні цифри технічної характеристики. Наприклад, РКП 350 буде являти собою шматок картону, просочений на 1 м<sup>2</sup> до 350 г бітуму. Він підійде лише для проведення гідроізоляції, оскільки верхній липкий шар був засипаний тальком.

Так само він підійде в якості самого нижнього шару при кладці покрівлі. По ширині він, як і будь-який тип руберойду, досягає метра. Використовуючи його, можна накрити близько 15 м<sup>2</sup>. Він досить добре для подібного матеріалу зберігає тепло і володіє покривною масою в 800 г/м. Загальна вага рулону зазвичай становить до 24 кг.

Переваги:

- Матеріал вважається екологічним. За рахунок того, що в його основу входить такий екологічно чистий матеріал, як картон, руберойд відносять до малошкідливих матеріалів;

- Руберойд має гарні гідроізоляційними властивостями завдяки тому, що має тягуче покриття, яке не пропускає вологу всередину;

- Рулон руберойду має малу вагу.

Недоліки:

- Матеріал недовговічний. Термін служби руберойду становить від 5 до 10 років, після чого покриття доводиться замінювати або ж робити «заплатки». Відбувається це за рахунок того, що картонна основа руберойду швидко псується і руйнується через механічні навантажень, також таке може статися при перепадах температур і через вплив на нього прямих сонячних променів;

- Неприпустимо застосування руберойду при дуже високих температурах, адже бітум, який входить до складу матеріалу, має властивість плавитися;

- Руберойд вважається малопластичним матеріалом;

- При покритті покрівлі руберойдом в кілька шарів, матеріал може швидко розшаруватися;



•Через те, що до складу бітуму входить нафту, матеріал стає пожежонебезпечним.

Євроруберойд Техноеласт ЕКП 5,0 сланець – 106,00 грн/кв.м:

- теплостійкість (до +100 С);
- хороша гнучкість навіть при мінусових температурних показниках (до -25 С);
- володіє досить великою товщиною матеріалу (5.2 кг на 1 кв. метр; 4.2 міліметра);

- довговічність (з правильним наплавленням в двошаровому килимі прослужить 25-30 років);

- широке поле застосування: покрівля різного роду споруд з будь-яким ухилом, фундамент, підвал, тунель, гідроізоляція будівель, конструкцій, як захисний або підкладковий шар;

- вважається матеріалом Преміум Класу.

## 2.6. Висновки до розділу 2

Плюси технології будівництва каркасного будинку:

- Ефективне тепло та енергозбереження. Існує багато різновидів «сендвіча», але принцип завжди один - це комбінація стінових панелей з деревних матеріалів, утеплювача і пароізоляції для досягнення максимально комфортного середовища усередині приміщення при мінімальній товщині стіни.

- Зручність оздоблювальних робіт - зовнішні і внутрішні стіни не треба вирівнювати, тому що виготовлена в заводських умовах деревостружкова плита має ідеальну поверхню. Рівність усіх внутрішніх поверхонь при будівництві каркасного будинку значно полегшує і здешевлює обробку приміщень.

- Можливість складних конструктивних рішень, які виконуються з мінімальними витратами; нечутливість до рухів фундаменту, які відбуваються внаслідок сезонних змін в ґрунті (цикли заморозки-розморозки землі, танення снігів та інші негативні для фундаменту процеси).

Передові технології, для яких характерна висока енергоефективність і використання поновлюваних джерел енергії, можуть внести величезний внесок в енергозбереження. В даний час докладаються зусилля по поширенню енергоефективних і поновлюваних енергетичних технологій на міжнародному рівні. Японські технології, описані в цій статті, сприятливі для навколишнього середовища, оскільки сприяють зниженню енергоспоживання; продукти є якісними і довговічними, що позначається на життєвому циклі енергоефективного обладнання; наводяться контактні дані, які будуть корисні для отримання консультацій щодо технічної здійсненності та адаптації технологій.

Сучасний підхід до створення підприємств харчування, що забезпечує ефективність діяльності, має бути орієнтований на нові технології. А в процесі роботи підприємства необхідно враховувати всі можливості усунення випадків недоцільного використання енергії та ресурсів. Тому для будь-якого ресторанного закладу важливим є проведення своєчасного енергетичного аудиту, який дозволяє покращити енергетичну ефективність та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Відмінність інверсійної плоскої покрівлі полягає в тому, що шар утеплювача розташовується не під гідроізоляційним килимом, а над ним. Подібна конструкція дозволяє оберігти гідроізоляційний килим від руйнівного впливу ультрафіолетових променів, різких перепадів температури, циклів заморожування - відтавання, а також механічних пошкоджень, відповідно збільшується і термін служби такого даху, у порівнянні з традиційною м'якою покрівлею. Конструкція інверсійної покрівлі дозволяє використовувати її в якості експлуатованого плоского даху, конструкція якої відкриває додаткові можливості для організації, автостоянок, пішохідних зон, літніх кафе і садів.

### 3. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

#### 3.1. Планувальні рішення та благоустрій території

Ресторан проектується на земельній ділянці, розташованій на території м. Вінниці. Рельєф ділянки спокійний з незначним ухилом в південно-західному напрямку. Розміщення ресторану показано на кресленні генерального плану. Для забезпечення технологічного та протипожежного обслуговування використовуються існуючі автомобільні дороги шириною 7 та 14 м з асфальтовим покриттям. Також запроектована автостоянка на 36 парковочних місць. Тротуари шириною 1.5 м запроектовані біля дороги. Урни для сміття розставлені в господарській зоні, зі східного боку споруди. При розробці генплану також були враховані такі фактори: організація та орієнтація по сторонах світу, напрямки панівних вітрів.

Проектований ресторан, розташований в існуючому мікрорайону міста Вінниці по вулиці Андрія Первозванного. Розміри ділянки становлять 91,2x115,5 м. Головним фасадом будинок орієнтований на північний схід.

Таблиця 3.1 – Відомість дерево-чагарникових порід

Найменування породи або виду насаджень	Вік, років	Кільк.
Липа звичайна	150-200	парк
Сакура	70-80	45
Вільха сіра	50-70	46
Декоративні квітники	5-6	8
Чагарники	10-20	5

Таблиця 3.2 – Розрахунок балансу території

Територія	Площа, м <sup>2</sup>	% від загальної площі
Під будинками і спорудами	2438,9	13,13
Проїзди	2328,6	12,54
Доріжки, майданчики, Тротуари	1809,7	9,75
Водойми і водні пристрої	26	0,14
Зелені насадження всього:		
в т.ч. кущі	795,8	4,28
в т.ч. газони	11174,3	64,44
Всього	18573,3	100

Таблиця 3.3 - Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів

Позначка	Найменування	Кільк.
	Фонтан	1
	Лавки	18
	Зупинка автобусна	2

Таблиця 3.4 – Відомість тротуарів, доріжок та майданчиків

Найменування	Площа покриття, кв. м
Дорога	2328,6
Доріжка	1149,72
Тротуар	640,28
Майданчик перед входом	19,7

Таблиця 3.5 – Техніко-економічна оцінка та ТЕП генплану

Показник	Один. виміру	Кількість одиниць
Площа земельної ділянки	га	1,857
Площа забудови	га	0,244
Відсоток забудови	га	13,13
Площа доріг та проїздів	га	0,233
Площа алей, тротуарів, доріжок, майданчиків	га	1809,7
Площа паркувального майданчика на 36 маш.-місць	га	0,023
Площа озеленення	га	1,197
Кількість дерев	шт.	106
Кількість чагарників в тому числі:		
в групах	шт.	-
в живоплітах	шт.	8
витких	шт.	-
Площа газонів	га	1,117

## Продовження таблиці 3.5

Площа квітників	м <sup>2</sup>	623,25
Площа водоймищ і водних пристроїв	м <sup>2</sup>	26
Інші території	га	50
$K_1 = (\text{площа озел.}/\text{заг. площа}) \times 100$	%	64,46
$K_2 = \text{кільк.дерев}/\text{площа озелен.}$	шт/га	87,55
$K_3 = \text{кільк. чагарн.}/\text{площа озелен.}$	шт/га	6,68
$K_4 = (\text{площа квітн.}/\text{площа озелен.}) \times 100$	%	5,21

## 3.2. Інженерна підготовка території

Рельєф ділянки спокійний, розтин горизонталей становить з 248 м по 253 м.

Таблиця 3.6 – Відомість підрахунку об'ємів земляних робіт за картограмою

№ фігури	Площа фігури, м <sup>2</sup>	Середня робоча позначка, м	Об'єм земляних робіт, м <sup>3</sup>	
			насип	виїмка
1	615	0,692	-	425,3
2	615	0,392	-	233,1
3	599	0,148	-	82,7
4	2500	0,461	32,4	650,3
5	2500	0,231	-	578,1
6	2435	0,138	-	336,6
7	2500	0,63	422,8	103
8	2500	0,203	-	506,3
9	2435	0,238	95,9	181,5

$$\Sigma V_H = 551,1 \quad \Sigma V_B = 3097,5$$

Район проектування дощової мережі - м. Вінниця. Умови проходження колектора - середні. Відповідно до завдання на проектування головний колектор прокладається по головній дорозі (ділянка довжиною 143 м та ухилом поверхні 21 ‰). Другорядна дорога, яка має ухил 21‰ і довжину 77,8 м примикає до головного

колектора поза межами проектованої території, тому цей колектор можна розраховувати як самостійний.

Таким чином, розрахунку підлягають другорядний колектор 1-2, та ділянки головного колектора: 3-4, 4-5, 5-6. Загальний басейн стоку ділянок колектора вище території, що проектується, становить 0,91 га; час добігання води по трубах до ділянки проектування 2,478 хв.

Табл. 3.7 - Розрахунок ділянок дощових колекторів 3-4-5-6 та 1-2

№	Площа басейну, га	Коеф. покриття $Z_{mid}$	Довж. участка, м	Ухил і, ‰	Швидкість, м/с	Час протікання води, хв			Витрата, л/с	Ø труби, мм	Табличні значення	
						До лотка	По лотках	По трубі			Здатність, л/с	Швидкість,
Другорядний колектор 1-2												
1	0,31	0,121	0	21	0,754	3	0,139	0	97,29	300	99	1,41
1-2	0,1	0,121	28,6	21	0,754	3	0,349	0,515	99,96	300	99	1,41
Головний колектор 3-4-5-6												
3	0,06	0,121	0	21	0,754	3	0,139	0	18,83	300	70	1,0
3-4	0,16	0,121	50	21	0,754	0	0	0,9	18,83	300	70	1,0
4-5		0,121	37,3	26	0,838	3	0,479	0,671	54,45	300	70	1,0
5-6	0,28	0,121	21,8	36	0,987	0	0,087	0,392	135,78	400	152	1,21

Глибина промерзання ґрунту в Вінниці – 0,9 м. [27] Точка, яка є початком для розрахунків глибини закладання колектора є ОК-1, де лоток закладається на глибині 1,2 м від проектної поверхні відмітки:

$$252,1 - 1,2 = 250,9 \quad (3.1)$$

при діаметрі труби 300 мм відмітка лотка:

$$250,9 - 0,3 = 250,6 \quad (3.2)$$

Розміщення оглядових колодязів та відповідні відстані між ними відображені на профілях. Профілі виносяться до графічної частини курсової роботи. Розрахунок наведений у вигляді таблиці (табл. 3.8)

Таблиця 3.8 - Розрахунок відміток лотків та шелиги труби

№ колодязів	Відстані	Уклони	Діаметри	Відмітки лотка	Відмітки шелиги
ОК-1				250,6	250,9
		0,021	300		
ОК-2				250,0	250,3
	28,6	0,021	300		
ОК-3				249,9	250,2
		0,021	300		
ОК-4				248,9	249,2
	50	0,026	300		
ОК-5				247,8	248,2
	37,3	0,026	300		
ОК-6				247,0	247,4
	21,8	0,036	400		

### 3.3. Архітектурно-будівельні рішення

Проект будівництва ресторану в м. Вінниці по вул. Андрія Первозванного розроблений у відповідності до діючих на території України будівельних,



технологічних, екологічних, санітарних та протипожежних норм та правил. Всі проектні рішення визначені на основі функціонального призначення приміщень, особливих вимог до мікроклімату приміщень, умов освітленості і у відповідності до вимог будівельних норм та правил.

Проект ресторану розроблений для звичайних умов будівництва в II кліматичній зоні. Прийнята розрахункова температура повітря (зимова)  $-25^{\circ}\text{C}$ . Орієнтація будівлі – широтна. Клас будівлі – III. Ступінь довговічності – II. Ступінь вогнестійкості – II. Розрахункове снігове навантаження – 1,47 кПа. Розрахункове вітрове навантаження – 0,44 кПа.

Проектована будівля має багатокутну форму в плані з розмірами в осях 30 м x 22 м, висотою 10,25 м, будівля двоповерхова з експлуатованою покрівлею, висота поверху 3,3 м.

За відмітку  $\pm 0.000$  умовно прийнята відмітка землі. Висота приміщень першого поверху 3,1 м (відстань між плитами перекриття). Зв'язок між приміщеннями здійснюється через горизонтальні комунікації – коридори та вертикальні – сходи, що поєднують поверхи.

На першому поверсі розташовані зала для відвідувачів, гардероб, бар, каса, харчові цехи, адміністраторська, санвузли та службові приміщення. На другому поверсі – зал для відвідувачів, віп-зал, банкетна зала, медпункт, службові приміщення, санвузли та склади харчові.

Будинок, що проектується, вирішений як двоповерховий цегляний будинок із каркасною конструктивною схемою. В проекті були прийняті наступні конструктивні рішення:

Фундаменти: передбачаються сталевого типу під колони, розмірами 1500 x 1500 мм з плитами під ліфтові шахти.

Стіни: стіни будинку самонесучі, виконані з повнотілої цегли товщиною 250мм, для утеплення використовуємо мінераловату товщиною 150мм.

Перегородки: передбачаються цегляні, товщиною 120мм, та світлопрозорі перегородки – відкрита кухня.

Перекриття: кесонне, виконують монолітним бетоном товщиною 200мм з попередньо напруженою арматурою марки Т 30.

Покриття: інверсійне.

Покрівля: експлуатована, по периметру засклена панорамними вікнами, дах - дзеркальне захисне скло.

Сходи запроектовані індустріальні із монолітного бетону, маршів та площадок. Поверхня - горіхове дерево. Поручні сходів - дерев'яні. Висота огорожі - 1000 мм.

Вікна: передбачені каркасні металеві зі склопакетом, виконані за замовленням.

Двері: зовнішні та внутрішні двері дерев'яні виконані за замовленням.

При проектуванні ЦСЗ з урахуванням даної місцевості та конструктивної схеми будівлі був обраний фундамент стаканного типу. Фундамент стійкий до навантажень, що виникають при заморожуванні, відтаванні і просіданні ґрунту. Влаштована арматурна сітка на підшві стакану та гідроізоляція по краях стакану на бітумній основі. Підшва фундаменту має позначку -2.45 м. Влаштований на шар ущільненого ґрунту та гідроізолюваний (через високий рівень ґрунтових вод) По усьому периметру будівлі виконується відмостка шириною 900 мм з ухилом  $i = 0.030$ . Вона призначена для захисту фундаментів від дощових та талих вод, що проникають в ґрунт. [28]

Кладка стін виконана відповідно до вимог: СНиП 3.03.01-87 «Несущие ограждающие конструкции», а також наказу Мінбудархітектури України № 247 від 27.12.93, для підвищення енергоефективності будівлі.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни здійснений за ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

Перегородки прийняті цегляні, армовані, товщиною – 120мм. Покращення звукоізоляції здійснено за рахунок конопатки швів і зазорів між перегородкою, стінами та перекриттям.

У даному проекті застосоване кесонне монолітне перекриття, переваги застосування даного перекриття при будівництві об'єктів: можливо більш вільне

проектування внутрішнього простору будівлі й втілення складних фасадних та об'ємно-планувальних рішень. Переkritтя виготовляють з бетонної суміші високої якості, мають ідеальну поверхню із точною геометрією.

Переkritтя та покриття – товщиною 200мм з монолітного бетону класу В30 армоване арматурою класів А500С; А240С по ДСТУ 3760-98.

Переkritтя заливається по всій формі будівлі суцільно по балках, які опираються на колони. Для кращої жорсткості будівлі переkritтя поєднується з колонами.

Покрівля ресторану розроблена як інверсійна. Вона знаходиться на відмітці +6.600. Покрівля розчленована невеликими бетонами конструкціями. Це членування використано не тільки із за естетичного вирішення а й для того щоб утримувати ґрунт інверсійної покрівлі від зсуву.

Інженерне обладнання будівлі складають:

- Водопровід - від загальної мережі;
- Каналізація - підключена до міської мережі;
- Водостік - зовнішній, неорганізований.
- Опалення - автономне, водяне від зовнішнього витоку, система однотрубна з нижньою проводкою;
- Вентиляція – природна, штучна. В штучній використовується рекупаторна система для кращого охолодження літом і для додаткового нагрівання взимку.
- Гаряче, водопостачання – автономне від котельні
- Електрообладнання - від мережі напругою 380/220 V;
- Телефон, радіо - підключається до зовнішньої мережі.

### 3.4. Архітектурні деталі та внутрішній інтер'єр

Кімната площею 213,67 м<sup>2</sup> розташована на другому поверсі ресторану, має складну форму в плані, з розмірами 10,2x18,3м.

Приміщення зали з головного входу має певне застосування, що освітлює коридор, орієнтоване на південну сторону, з іншого боку є вихід на терасу, що також дає освітлення приміщенню. По периметру кімнати під стелею знаходяться вентиляційні канали. Висота приміщення складає 3.1 м.

Функціональне призначення – безпосереднє обслуговування відвідувачів, торговий зал.

Ресторан має назву 色桜 (Iro sakura) – «цвет сакури». Приміщення вирішено в східному стилі. Основною концепцією є філософія японського мінімалізму. Загальна атмосфера затишна та комфортна. Композиція східного стилю базується на використанні простих форм і ліній. Центром композиції є зона, розділена декоративними невисокими перегородками (озеленені висячими рослинами) для забезпечення індивідуального простору відвідувачів. Меблі не мають особливої вишуканості, цим самим підкреслюючи всю цю простоту. Столи зі стільцями виконані зі дерева, покриті білою фарбою.

Підлога виконана з горіху сірого кольору. Освітлення з ліхтарів виконують роль акценту. Інсоляція приміщення досягнена за допомогою великих панорамних вікон по периметру усього залу, що надає приміщенню відчуття простору.

Стеля виконана з гіпсокартонних конструкцій. Виконується натяжна стеля, яка починається від колони і простягається всьому периметрі стелі. Використовуються різнорівневі шарові люстри в центральній зоні приміщення для надання затишної спокійної атмосфери, бра та люстри по периметру стін в поодиноких групах та люмінесцентні лампи над барною стійкою для забезпечення якісного освітлення.

Розгортка стін виконана по кімнаті торгової зали на першому поверсі.




З метою забезпечення в інтер'єрі задуманого японського мінімалізму, та враховуючи той факт, що колір має вплив на психологію людини, стіни були обрані темні з горіхового дерева, адже цей колір сприяє головній ідеї – затишності інтер'єру. Також використані яскраві акценти червоного та горіховий для меблів, що доповнить загальне враження. Зроблено великі інсольовані вікна по висоті

всього поверху. В ролі аксесуарів присутні пано на стінах (віяло та гора Фудзи), стенд з рослинами в вазах, стіл з бонсаєм, екібани, дерева в горщиках.

Таблиця 3.9 – Експлікація світильників

Ескіз світильника	Опис
	<p>Люмінесцентна лампа, вбудована  <math>\varnothing</math> 20X12000мм            Виробник: HELLIOLIGHT            Шт. 1</p>
	<p>Бра 400x100x300мм            Виробник: HELLIOLIGHT            Шт. 4</p>
	<p>Люстра 300x500мм            Виробник: HELLIOLIGHT            Шт. 10</p>
	<p>Шарова люстра 50x1000мм            Виробник: HELLIOLIGHT            Шт. 16</p>

Таблиця 3.10 – Експлікація меблів

Зображення	Опис
	<p>Стіл, «TagTable» 2200x2200 мм;</p> <p>колір – білий 10 шт.</p>
	<p>жива перегородка, «TagPillow» 200x2000x1000;</p> <p>колір – темний горіх 9 шт.</p>
	<p>рояль, «TagArmchair» 1500x2500x1050 мм;</p> <p>колір – білий; 1 шт.</p>

### 3.5. Організація будівництва

#### Характеристика будівлі:

Висота будівлі 10,5м , довжина 30,0 м, ширина 22,0м. Площа забудови 660 м<sup>2</sup>, глибина закладання фундаментів -2,45 м. Ґрунт – суглинок. Фундамент стаканного типу. Перекриттям слугують монолітні залізобетонні плити. Зовнішні стіни –

цегляні, товщиною 400 мм, внутрішні несучі колони розміром 250 x 250 мм, перегородки виконані з цегли, товщиною 120 мм. Водогін, газопостачання та зв'язок – централізовані, опалення та гаряче водопостачання індивідуальне.

Енергопостачання будівельного майданчика в процесі будівництва здійснюється від підведених тимчасових мереж, прокладається тимчасовий водопровід. Основними споживачами електроенергії та води на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, а також освітлення інвентарних будівель і майданчика. Тимчасові автомобільні шляхи проектуються на будівельному майданчику виходячи з умов вантажообігу і інтенсивності руху транспорту. У даному проекті прийнято ширину тимчасової дороги з одностороннім рухом 3,5 м.

Район планування - місто Вінниця, рельєф місцевості являє собою слабо хвилясту рівнину з добре вираженими мікропониженнями округлої або овальної форми з плоским дном. Середня температура повітря в межах від +8°C до +10°C. Найнижчі температури в Вінниці спостерігаються в січні-лютому. Середні січневі температури складають -7°...-9°C. Середні температури липня складають +21°...+28°C. Коли приходить жарке повітря з південного-заходу, температура підвищується до +34°.. +36°C. Атмосферні опади – 400 - 600мм. Протягом року вітровий режим змінюється. Але помітне переважання північно-західних вітрів.

Календарний графік побудовано на дев'ятому аркуші графічної частини (у вигляді сіткової моделі).

В даному проекті при зведенні будівлі, для транспортування на будівельний майданчик всіх конструкцій використовуються наступні машини: МАЗ 533702-2120, ЗИЛ-130.

### 3.5.1. Розрахунок і проектування будгенплану

Будівельний генеральний план розробляється на спорудження ресторану на 200 місць в м. Вінниця. На ньому зображені:

- розташування та прив'язка існуючих будівель (споруд), а також тих, що споруджуються, з виділенням в їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, у тому числі: будівель і споруд: автомобільних шляхів, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту; пішохідних доріг і тротуарів;

- інженерні мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових мереж, розподільних пристроїв і т. ін.;

- постійні та тимчасові огорожі будівельного майданчика;

- будівлі та споруди, які підлягають знесенню а також тимчасово пристосовані для потреб будівництва;

- майданчики для складування та укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;

- тимчасові інженерні мережі з позначенням місць їх підключення;

- будівельні машини, установки та засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів та робітників:

- місця приймання та розвантаження будівельних матеріалів;

- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів з розміщенням знаків безпеки;

- постійні та тимчасові автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки та розвантаження, а також переходи;

- напрямки пересування автотранспорту та будівельних машин;

- місця під'їзду та проходу до пожежних гідрантів та інших засобів пожежогасіння;

- знаки закріплення геодезичних опорних осей;

- зони для тимчасового складування знятого родючого шару ґрунту;

- інвентарні і тимчасові споруди та установки різного функціонального призначення;

- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі та прийняті умовні позначення.



Тимчасові шляхи запроектовані ґрунтові профільовані.

Ширину тротуарів, влаштованих на будівельному майданчику, прийнято 1,2 м.

Відстань від осі руху крана до грані будівлі прийнята 6,6 м, що забезпечує дотримання правил техніки безпеки при монтажі конструкцій каркасу будівлі.

Таблиця 3.11 - Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Кільк. працюючих, чол.	Норма площ на людину, м <sup>2</sup>	Розрах. площа, м <sup>2</sup>	Розміри, м	К-сть, шт	Корисна площа, м <sup>2</sup>	Шифр тип проект	Тип будівлі
Виконробська з диспетчерською	4	5,0	20,0	6х3х2,5	1	18,0	ИУЗЕ-5	Конт.
Гардероби з умивальниками	20	0,7	22,4	6,7х3х3	1	20,1	31316	Конт.
Душові приміщення	22	0,54	18,4	4х2,8х2,5	1	11,2	ВС-8	Конт.
Приміщення для прийому їжі	24	0,81	27,5	9х3х3	1	27,0	ГОСС-К-50	Пересувний вагон.
Приміщення для сушіння одягу	24	0,2	6,8	3,8х2,1х2,8	1	8,0	31315	Конт.
Туалет	24	0,1	3,4	2,7х2х2,8	1	5,4	494-4-13	збірна

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водопровід Ø150 мм.

Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТП250/6 потужністю 250 кВт з трансформатором ТМФ-250/10.

### 3.6. Економічна частина

Загальна кошторисна вартість проекту склала 3 290 710 грн. Проведені розрахунки трудомісткості і заробітної платні – які склали 26 592 люд/год і 550 324 грн відповідно. Повна вартість проекту склала 4 810 514 грн. Всі розрахунки можна побачити в локальному, об'єктному та зведеному кошторисах в додатках.

### 3.7. Аналіз ризиків проектування конструкції інверсійного даху зі сталевим каркасним накриттям за допомогою польських BIM програм

З метою проведення аналізу ризиків проектування саме конструкції інверсійного даху зі сталевим каркасним накриттям, були проведені розрахунки за допомогою польських BIM програм.

4D - В програмі Norma Expert складено кошторис витрат з 29ти пунктів та 3 варіанти можливих витрат (мінімальний, плановий та максимальний), з використанням європейських Каталогів матеріальної праці (KNR). Які склали: 2 482 653,95 грн для мінімальних витрат, 2 647 474,01 грн для планованих і 2 809 666,50 грн для максимальних витрат. (див. в додатках)

5D - В програмі Microsoft Project Professional був підготовлений графік за допомогою методу TCM (муфти часу). Згідно з попереднім проектом, час будівництва становив 37 днів.

6D – В програмі Risky Project Professional складені 3 варіанти перебігу подій з врахуванням ризиків. Які склали: 30 днів при мінімальному часі будівництва і 47 – при максимальному.

Аналіз чутливості показує, що рівень відмови апаратного забезпечення в 30% дає значення в порядку 0,640. Це означає, що цей фактор має значний вплив на своєчасність виконаних робіт.

Name	Task ID	Type	Risk Assigned To	Sensitivity Chart	Cost (Pre-MB)	Ranking
1 Risk: awaria sprzętu		Risk	Assigned to 6 tasks/resources		0,00 zł	0,640
2 Risk: absencja pracowników		Risk	Assigned to 17 tasks/resources		0,00 zł	0,491
3 Risk: czynnik ludzki		Risk	Assigned to 15 tasks/resources		0,00 zł	0,382
4 Risk: warunki atmosferyczne		Risk	Assigned to 9 tasks/resources		0,00 zł	0,312

Рисунок 3.1 – Аналіз чутливості

Графіки показали, що ризик витрат мінімальний. Що стосується ризиків, пов'язаних з довговічністю конструкції, то на етапі монтажу плит перекриття можуть виникнути проблеми, а також незначні при монтажі каркасної конструкції покриття.

Найбільший ризик викликаний хворобами працівників, що становить 23,4% ймовірності. Можливість людських факторів (22%), несправності обладнання (19,4%) та погодних умов (17,5%) також суттєво впливає на тривалість проекту.

Діаграма показала, що за дисконтною ставкою 10% остаточна вартість становить 2 609 068,61 грн.

Існує 80% шансів досягти вартості 2 664 511,63 грн, тривалості будівництва 54 дні та завершення інвестиції до 26 липня 2021 року.

Шанси досягти планованої вартості - 51%, а тривалості проекту 48 днів - 63%.

7D – для аналізу прогнозів при експлуатації виконані ті ж самі розрахунки в програмі Risky Project Professional на 60 років після будівництва та на ремонті.

Весь запланований ремонт займе 50 днів (в 47, 72, 77 та 82му роках) – дахового покриття кожні 25 років, інженерних комунікацій кожні 38 років, вікна кожні 65 років, бетонної основи кожні 100 років.

На плату за оренду та обслуговування було встановлено 23 502 801,89 грн (мінімум – 23 054 327,48 грн, максимум – 23 951 276,29 грн). І всі заплановані ремонти повинні складати 1 815 696,83 грн (мінімум – 1 692 740,10 грн, максимум – 1 938 653,56 грн).

За дисконтною ставкою 2% остаточна вартість становить 19 663 263,03 грн.

Найдорожчим буде ремонт даху – 832 411,85 грн кожного разу.

### 3.8. Висновки до розділу 3

В результаті цього проекту було:

- організовано території забудови ресторану розмірами 91,2 x 115,5 м – з під'їздом шириною 7 м, тротуарами шириною 1,5 м; 36 парковочними місцями для відвідувачів;

- забезпечена висотна організація поверхні вуличних територій – з ухилом дороги 21‰;

- будівля посажена на рельєф;

- земляні роботи склали 551,1 м<sup>3</sup> насипу та 3097,5 м<sup>3</sup> виїмки - потрібно вивозити ґрунт;

- забезпечення водовідведення стічних вод (дощової каналізації) буде виконано за рахунок проведення двох колекторів – головного, довжиною 143 м та ухилом поверхні 21 ‰; другорядного колектора з майданчиків, з ухилом 21‰ і довжиною 77,8 м - на глибині 1,2 м з території площею 0,91 га за 2,478 хв з діаметром 400 мм на виході труби.

В даному проекті були підраховані об'єми робіт, які необхідно виконати під час будівництва, площі тимчасових будівель, які необхідно розмістити на будівельному генеральному плані, влаштовані тимчасові дороги, які можна буде використовувати як постійні.

Таким чином організація будівельного виробництва повинна забезпечувати цілеспрямованість всіх організаційних, технічних і технологічних рішень для досягнення кінцевого результату – вводу в дію об'єкту з необхідною якістю і у встановлений строк.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Будівництво сьогодні є однією з найнебезпечніших галузей, яка посідає третє місце за категорією небезпечності. Це пов'язано з тим, що в будівництві зустрічається багато виробничих травм. Заходи з охорони праці на будівельних об'єктах покликані, з одного боку, створити сприятливі умови роботи для працівників, підвищуючи тим самим продуктивність праці та якість будівництва, а з іншого — захистити працюючих від нещасних випадків, ризик яких у будівництві традиційно є високим.

Соціальне значення охорони праці проявляється у зростанні якості та продуктивності праці, збереження трудових ресурсів і підвищенні соціально-економічних показників об'єкта. Підвищення соціально-економічних показників об'єкта відбувається за рахунок покращення якості та продуктивності праці, збереження трудових ресурсів та їх складових компонентів.

Економічне значення охорони праці визначається ефективністю заходів, що поліпшують умови праці та підвищують її безпеку, і оцінюється за результатами, які отримують при зміні соціальних показників.

Роботи по влаштуванню інверсійної покрівлі проводяться в 2 зміни, тому необхідно виконати розрахунок штучного освітлення будівельного майданчика.

### 4.1. Аналіз умов праці

#### 4.1.1. Метеорологічні умови

В даному розділі описується охорона праці при покрівельних роботах, тому розглядаються метеорологічні умови, при яких можливе проведення робіт без шкідливого впливу на робочий персонал. Всі роботи виконуються в теплий період року та за характером роботи відносяться до III категорії робіт (пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних понад 10 кг вантажів), які потребують значних фізичних зусиль. В таблиці 4.1 приведені нормовані показники мікроклімату.

Таблиця 4.1 Мікрокліматичні параметри для III категорії робіт

Період року	Оптимальні			Допустимі		
	t°C	W,%	V,м/с	t°C	W,%	V,м/с
Теплий	18-20	40-60	0,4	15-26	75	0,2-0,6

З метою профілактики перегріву робітників при температурі повітря вище допустимих показників, проектом передбачено обмеження часу перебування на цих робочих місцях.

Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту.

#### 4.1.2. Виробниче освітлення

Для умов будівництва найкраще підходить система комбінованого освітлення. Освітлення відкритих територій у нічний час здійснюється світильниками або прожекторами.

Нормується природне освітлення при проведенні покрівельних робіт в першу зміну. При контролі якості робіт необхідно перевірити допустимі відхилення горизонтальної поверхні ізоляції ( проектом передбачено 5-10мм), що приймається за об'єкт розрізнення. Тому для виконання наших робіт встановлюємо VI розряд зорових робіт. Норми виробничого освітлення приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Виробниче освітлення

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення			Природне освітл.	Суміщене освітл.				
						Освітленість, лк			КПО, $e_n$ , %					
						комбіноване		загальне	верхнє або комбіноване	бокове	верхнє або комбіноване	бокове		
						всього	у т. ч. від загального							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Груба (дуже малої точності)	Більше 5	VI		Незалежно від характеристик фону і контрасту		–	–	200	3	1	1,8	0,6		

Згідно таблиці 4.2 нормовані показники при системі загального освітлення – 200 лк, значення КПО природного та суміщеного освітлення не повинні бути меншими за нормовані.

Для проведення покрівельних робіт в 2 зміни передбачено освітлення будівельного майданчика.

#### 4.1.3. Виробничі віброакустичні коливання

Згідно локального кошторису до технології влаштування покрівлі інфрачервоним методом на об'єкті працюють такі будівельні машини і механізми, які створюють шум, величини якого згідно технічних паспортів, наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 Фактичний рівень шуму від будівельних машин

Машини і механізми	Еквівалентний рівень шуму, Дб
Кран	85
Компресор СО-2	80
Установка для подачі гідроізоляційних матеріалів	80

Гранично допустимий еквівалентний рівень шуму на будівельному майданчику приведений у табл. 4.4

Таблиця 4.4 Допустимі норми шуму

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, Дб в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На робочих місцях та території будівництва	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Отже, для умов, що розглядаються в проекті – на робочих місцях, що пов'язані з тривалим перебуванням робітників в джерелі підвищеного, непостійного шуму, рівні звукового тиску не повинні перевищувати 80 дБА. На майданчику присутнє перевищення допустимого шуму.

В проекті використовується такі методи боротьби з шумом: звукоізоляція устаткування за допомогою глушників; використання засобів індивідуального захисту (наушників), зменшення тривалості шуму, застосування раціонального режиму праці та відпочинку.

#### 4.1.4. Безпека щодо організації робочих місць

В якості безпеки організації робочих місць розглянемо процес влаштування покрівельного гідроізоляційного килиму за допомогою машини “Луч”.



Покрівельна машина типу "Луч" не підлягає сертифікації в галузі пожежної безпеки. При виконанні покрівельних робіт машинами типу "Луч" в галузі техніки безпеки слід дотримуватися правил згідно ДБН А. 3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві".

Робота з машинами типу "Луч" на вибухонебезпечних об'єктах допускається тільки з дозволу відповідних служб.

Для захисту від нафти, нафтопродуктів, масел, жирів рекомендуються використовувати фартухи з брезентової напівплляної парусини з комбінованим просоченням або лавсано-віскозної тканини з маслонафтозахисним просоченням.

Для захисту ніг від підвищених температур рекомендується спеціальне шкіряне взуття.

Для захисту рук у покрівельників повинні бути, спеціальні рукавиці з покриттям з нафтомаслостійкого матеріалу.

Робочі місця для приготування гарячих мастик, проведення гідроізоляційних робіт з можливим виділенням пожежонебезпечних речовин повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння.

Під час гідроізоляційних робіт із застосуванням гарячого бітуму декількома робочими ланками відстань між ними повинна бути не менше ніж 10 м.

Виконання робіт з улаштування покрівель одночасно з іншими будівельно-монтажними роботами на покрівлях, пов'язаними із застосуванням відкритого вогню (зварювання тощо), не допускається.

Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м / с і більше.

Безпечність технологічного обладнання та процесу:

Зоною потенційно діючих небезпечних виробничих факторів є ділянка території будівельного майданчика, розташованого по периметру будівлі, на покрівлі якого ведуться роботи.

Розміщувати матеріали на дахах допускається тільки в місцях, передбачених проектом виробництва робіт, з прийняттям заходів проти їх падіння, у тому числі

від впливу вітру.

Під час приготування ґрунтовки (праймера), що складається з розчинника та бітуму, необхідно розплавлений бітум вливати у розчинник, одночасно перемішуючи його дерев'яними мішалками. Температура бітуму на момент приготування ґрунтовки не повинна перевищувати 70°C. Забороняється вливати розчинник у розплавлений бітум, а також готувати ґрунтовку на етилованому бензині чи бензолі.

Під час використання горючих ізоляційних матеріалів їх кількість на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби, а їх відходи необхідно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

Під час перерв у роботі технологічні пристосування, інструмент та матеріали повинні бути закріплені або прибрані з даху.

При складуванні на покрівлі штучних матеріалів, інструменту і тари з мастикою необхідно вжити заходів проти їх ковзання по скату або здування вітром. Розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених проектом виробництва робіт.

Після закінчення роботи забороняється залишати на даху матеріали, інструмент або пристосування щоб уникнути нещасного випадку. Громіздкі пристосування повинні бути надійно закріплені.

#### 4.1.5. Електробезпека

Клас виробничих приміщень за ступенем ураження електричним струмом – з підвищеною небезпекою (роботи виконуються на відкритому повітрі).

Вимоги до електробезпеки при виконанні покрівельних робіт:

1) Перед початком роботи необхідно перевірити справний стан захисного заземлення. Не допускається працювати при пошкоджені ізоляції.

2) Категорично забороняється проводити будь-які ремонтні або інші роботи на машині “Луч”, не відключивши автомат на електрощиті управління.

3) Забороняється працювати на покрівлі з використанням будь-якого

електроустаткування під час атмосферних опадів.

4) При виявленні в машині несправності або напрузі на корпусі (б'є струмом) необхідно роботу припинити і повідомити керівника робіт.

5) В кінці роботи електрощит повинен бути повністю відключений від зовнішньої мережі.

#### 4.2. Карта умов праці

Карта умов праці при виконанні покрівельних робіт наведена в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Карта умов праці

Фактори виробничого середовища	Нормативне значення ГДК, ГДР	Фактичне значення	3-й клас шкідливі умови і характер праці		
			I ступінь	II ступінь	III ступінь
Призначення приміщення – виконання монтажних робіт					
Шкідливі хім. речовини					
пил тонкодисперсний нетоксичний(клас 4)	20 мг/м <sup>3</sup>	200	-	-	+
оксид азоту (клас 3)	2 мг/м <sup>3</sup>	1,8	+	-	-
озон (клас 3)	0,1 мг/м <sup>3</sup>	0,12	+	-	-
оксид вуглецю (клас 3)	2 мг/м <sup>3</sup>	2,4	+	-	-
Вібрація					
	-	-	-	-	+
Шум					
Технологічне обладнання	80 дБА	96	-	-	+
Іоніз. випромін.	5 бер/рік	4			

Продовження таблиці 4.5

Мікроклімат		Середньої важкості П б			
температура, °С	15...29 °С	12- 33°С	+	-	-
швидкість руху повітря, м/с	Не більше 0,3 м/с	0,2- 0,37 м/с	+	-	-
відносна вологість повітря,%	60...40 %	30-70%	+	-	-
Виробниче освітлення	Розряд зорової роботи IV ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення				
освітленість, лк	200 лк	170	+	-	-
контраст об'єкта розрізнення з фоном	Середній				
КПО, %	1,5	1,4	+	-	-
Кількість факторів:			8		3

За класом гігієнічної оцінки умов і характеру праці дане робоче місце відноситься до 3-го класу шкідливих умов 1-го ступеня.

#### 4.3. Пожежна безпека

Будівля, що проектується відноситься до ступеня вогнестійкості – II (будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних

кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів). Забезпечення високого рівня пожежної безпеки досягається комплексом організаційних і технічних рішень.

Пожежна безпека виконується наступними рішеннями проекту:

- застосування світильників та проводки згідно з призначенням приміщень;
- розміщення вимикачів за межами пожежонебезпечних та вологих приміщень;
- захист електричних мереж від токів К.З. і перевантажень автоматичними вимикачами та пристроєм захисного відключення.

Об'єкт повинен мати таке об'ємно-планувальне і технічне виконання, щоб евакуація людей з нього була завершена до настання гранично допустимих значень небезпечних чинників пожежі, а при недоцільності евакуації був забезпечений захист людей на об'єкті. Будинок забезпечений декількома виходами на випадок пожежі. На першому поверсі будинку запроектовані три виходи.

Матеріали, що використовуються для теплової ізоляції трубопроводів опалення та водопостачання, а також для трубопроводів і повітроводів системи кондиціонування повітря, повинні мати показники пожежної безпеки не вище ніж Г2, РП1.

#### 4.4. Висновки до розділу 4

Всі роботи виконуються в теплий період року та за характером роботи відносяться до III категорії робіт. Встановлено VI розряд зорових робіт. Використовуються такі методи боротьби з шумом: звукоізоляція устаткування за допомогою глушників; використання засобів індивідуального захисту (наушників), зменшення тривалості шуму, застосування раціонального режиму праці та відпочинку. За класом гігієнічної оцінки умов і характеру праці дане робоче місце відноситься до 3-го класу шкідливих умов 1-го ступеня. Будівля, що проектується відноситься до ступеня вогнестійкості – II.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Досліджено доцільність влаштування інверсійних покрівель (їх користь та вплив для самої споруди і навколишнього середовища; необхідність популяризації). Проблеми перегрівання звичайних плоских покрівель. Сформовано етапи вдосконалення плоских покрівель. Описано види плоских покрівель, та власне інверсійних. Схематично описано склад їх конструкційних шарів в залежності від виду покрівлі. Розписано технології їхнього влаштування. Зроблено висновки щодо їх переваг і недоліків. Прикладово показано можливість їх використання для будівель і споруд різного призначення. Сформовано схему пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі. Зроблено висновки щодо їх переваг і необхідності застосування у всіх сферах.

Розроблено класифікацію інверсійних покрівель (за призначенням, за товщиною землі в залежності від виду рослинності, за видом підігріву). Досліджено конструкції та технології влаштування теплих підлог, оранжерей і теплиць та інверсійних покрівель. Запропоновано використання конструкцій, які дозволять зменшити вагу, товщину конструкцій і стін, при цьому залишатимуться стійкими до зовнішніх впливів та витримуватимуть навантаження; дозволять виконувати складні конструктивні рішення економічно; тепло та енергозбереження. Визначено специфіку енергозабезпечення підприємств ресторанного комплексу, запропоновано шляхи підвищення ефективності використання енергії. Наведено рекомендації щодо зниження витрат на кондиціонування повітря, зниження витрати енергії на опалення з допомогою теплових насосів і освітлення ресторанів за рахунок використанням енергозберігаючих технологій освітлення на базі світлодіодних приладів.

Розроблено архітектурно-конструктивні рішення вдосконаленої інверсійної покрівлі за рахунок використання технології електропідігрівання. Розроблено фрагменти технічної карти влаштування інверсійної покрівлі на 2-поверховому ресторані загальною площею 540 м<sup>2</sup>. Розписані характеристики використаних матеріалів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Червінська О. О. Каркасні будинки в Японії [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Молодіжної науково-практичної інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців " Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2018)", 2 січня - 6 червня 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 150-151.
2. Червінська О. О. Аналіз енергоефективності в закладах ресторанного господарства [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 221-223.
3. О. О. Червінська, В. П. Ковальський, М. М. Кушнір «Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі». НТКП ВНТУ. Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2021): н. стор. Веб-ресурс. 24 Mar. 2021.
4. Червінська О.О. Енергоефективні рішення в закладах ресторанного господарства [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада: збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 163 – 167.
5. ДБН В.2.6-31:2016. «Теплова ізоляція будівель».
6. Современные технологии устройства кровель. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф., под редакцией Менейлюка А.И. – Харьков: ООО «ЭДЭНА», 2006р. – 288с. ISBN 966-8230-12-4.
7. Кучерявий В. П. /Озеленення населених місць. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.
8. ДБН В.2.6-22:2017 «Покриття будівель і споруд.» Київ. Мінрегіонрозвитку будівництва та житлово комунального господарства України. 2017. – С.59.
9. Теза. «Сучасні способи модернізації плоских горизонтальних покрівель». Франишина С.Ю., Сердюк В.Р.

10. Мельничук І. В. Про напрями енергозбереження у житловому фонді / І. В. Мельничук // Економічний простір. – 2008. – № 12/2. – С. 164–170.
11. Теза. «Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі». Бармалюк В.Р., Сердюк В.Р.
12. Проектирование озеленения жилых районов / В. Л. Машинский, Е. Г. Залогина. – М.: Стройиздат, 1978. – 113 с.
13. Кровельные и гидроизоляционные работы: учеб. пособие / В. Д. Жван, В. П. Семенихина, В. В. Жван, А. Л. Шутенко. – Х. : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. – 277 с.
14. Ремонт и эксплуатация мягких кровель: Практическое пособие для работников ЖКГ / [авт. кол.: Вавуло Н. М., Харьковский А. Е, Зарипов Р. Ф. и др.. – М. : СПб: ООО «АТМ», 2011. – 86 с.
15. Тетиор А.Н. Нулевой экологичный жилой дом // Жилищное строительство. 2010. № 9. С. 43–45., 3 Курбатова А.С. Экологические решения в Московском мегаполисе. Смоленск: Маджента, 2004. 52 с.
16. Истомин Б.С., Гаряев Н.А., Барабанова Т.А. Экология в строительстве. М.: МГСУ, 2010. 154 с., 4 Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.
17. Оніщук Г.І., Агєєва Г.М., Куценко В.М. Розроблення типових технічних рішень реконструкції плоских покриттів житлових будинків серії 1-464 та А 1-480 / Науково-технічний збірник №107 «Комунальне господарство міст» 2012. Київ. С.93-102.
18. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: АСВ, 2004. – 295 с.
19. Агуф, М.М. Композиция и отделка фасадов крупнопанельных жилых домов / М.М. Агуф. – Киев, 1969. – 190 с.
20. Афанасьев А.А. Реконструкция жилых зданий: учеб. пособие: в 2 ч. Ч. II. Технологии реконструкции жилых зданий и застройки / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М.: 2008. – 458 с.



21. Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.
22. Колесникова Т.Н. Эволюция архитектуры тепличных сооружений и предприятий. М.: АСВ, 2005. 154 с.
23. Информационный журнал «Acros Fukuoka». Step Garden. <https://www.acros.or.jp/magazine/tanken08.html>.
24. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование. М.: Архитектура-С, 2009. С. 639–641.
25. Дженик Дж. Основы садоводства. Пер. с англ. Н.С. Тарасенко. Под ред. и с предисл. проф. З.А. Метлицкого. М., «Колос». 1975.
26. СНиП 2.10.04-84 Теплицы и парники.
27. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
28. Друкований М.Ф., Друкований О.М. Основы промышленного строительства та сантехніки. Навчальний посібник. - Вінниця: 2010.
29. ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства).
30. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
31. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-96.
32. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
33. ДБН В.2.6-14-97 Конструкції; будівель та споруд. К. Держкоммістобудування, 1998.

Додаток А  
Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри БМГА,

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Швець В.В.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ  
НА НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ  
«ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РЕСТОРАННИХ  
ЗАКЛАДІВ НА ОСНОВІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ІНВЕРСІЙНИХ  
ПОКРІВЕЛЬ»**

ПОГОДЖЕНО

Керівник МКР,

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ В.П. Ковальський

Відповідальний виконавець,

магістрант \_\_\_\_\_ О.О. Червінська

Вінниця 2021

## **1. Підстава для виконання роботи**

Робота проводиться на підставі наказу ВНТУ від 06.03.2020 року №76

Дата початку роботи - 03.02.2020 р.

Дата закінчення роботи - 18.06.2020 р.

## **2. Мета і призначення НДР**

Формування інформаційного та культурного простору, що сприяє руху актуальної архітектури (доцільність влаштування інверсійних покрівель і необхідність популяризації). Вирішення проблем перегрівання звичайних плоских покрівель. Формування пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі. Оновлення класифікації інверсійних покрівель (за призначенням, за товщиною землі в залежності від виду рослинності, за видом підігріву). Визначення шляхів підвищення енергоефективності підприємств ресторанного комплексу (зниження витрат на кондиціонування повітря, системи автономного мікроклімату; зниження витрати енергії на опалення з допомогою теплових насосів; освітлення ресторанів за рахунок використання енергозберігаючих технологій освітлення на базі світлодіодних приладів; датчики інсоляції та відкриття вікон), при дотриманні необхідних умов комфорту. Використання конструкцій, які дозволять зменшити вагу, товщину конструкцій і стін, при цьому залишатимуться стійкими до зовнішніх впливів та витримуватимуть навантаження; дозволять виконувати складні конструктивні рішення економічні, тепло та енергозберігаючі (каркасна конструкція покрівлі). Модернізація та реконструкція покрівель за передовим досвідом Японії, та Європейських країн. Розроблення архітектурно-конструктивних рішень з врахуванням нових удосконалень (за рахунок використання технології електропідігрівання в інверсійній покрівлі). Створення максимально автономного ресторанного закладу.

**Метою дослідження** є забезпечення енергетичної ефективності будівель; впровадження енерго-ресурсозберігаючих технологій (що також є стратегічною задачею і для економіки України, яка базується на великому обсязі імпорту енергоресурсів); використання поновлювальних ресурсів; забезпечення автономності споруд (зникнення необхідності застосування додаткових територій для виробництва різного призначення); вирішення кліматично-температурних питань (максимальне озеленення планети).

### **Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати раціональність використання плоскої покрівлі;
2. Визначити шляхи модернізації горизонтальної суміщеної покрівлі;
3. Сформувані пріоритетні напрямки влаштування інверсійної покрівлі;
4. Розробити проектні пропозиції щодо поліпшення ресторанних закладів.

**Об'єкт дослідження:** ресторанно-господарський заклад харчування в місті Вінниця по вулиці Андрія Первозванного.

**Предмет дослідження:** процес вдосконалення конструкцій інверсійних покрівель.

**Наукова новизна одержаних результатів:** в роботі пропонується модернізація конструкції інверсійних покриттів, шляхом додавання до конструкції технології «теплих підлог» для створення опалювальної покрівлі (насамперед доцільно для експлуатованої).

**Методи дослідження.** Полягають у використанні системного та міждисциплінарного підходу у вирішенні поставлених завдань. У дослідженні тематики були застосовані наступні методи обробки та дослідження інформації:

- ✓ метод систематизації літературних джерел;
- ✓ метод аналізу;
- ✓ метод статистичного аналізу;
- ✓ порівняльний метод;
- ✓ методи фотофіксації;
- ✓ метод натурного обстеження;
- ✓ метод типології;
- ✓ метод картографування емпіричного матеріалу;
- ✓ метод класифікації;
- ✓ метод експериментального проектування;
- ✓ метод моделювання.

**Практичне та наукове значення роботи.** Можливість застосування отриманих результатів досліджень при проектуванні споруд.

### **3. Вихідні дані для проведення НДР**

Передбачається проектування 2-поверхового ресторанного закладу. Результати огляду літературних джерел.

Під час проведення НДР будуть використані матеріали таких публікацій:

1. Червінська О. О. Каркасні будинки в Японії [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Молодіжної науково-практичної інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців " Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2018)", 2 січня - 6 червня 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 150-151.
2. Червінська О. О. Аналіз енергоефективності в закладах ресторанного господарства [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 221-223.
3. О. О. Червінська, В. П. Ковальський, М. М. Кушнір «Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі». НТКП ВНТУ. Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2021): н. стор. Веб-ресурс. 24 Mar. 2021.
4. Червінська О.О. Енергоефективні рішення в закладах ресторанного господарства [Текст] / О. О. Червінська, В. П. Ковальський // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів

- Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада: збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 163 – 167.
5. ДБН В.2.6-31:2016. «Теплова ізоляція будівель».
  6. Современные технологии устройства кровель. Меньлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Москаленко В.И., Петровский А.Ф., под редакцией Меньлюка А.И. – Харьков: ООО «ЭДЭНА», 2006р. – 288с. ISBN 966-8230-12-4.
  7. Кучерявий В. П. /Озеленення населених місць. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.
  8. ДБН В.2.6-22:2017 «Покриття будівель і споруд.» Київ. Мінрегіонрозвитку будівництва та житлово комунального господарства України. 2017. – С.59.
  9. Теза. «Сучасні способи модернізації плоских горизонтальних покрівель». Франишина С.Ю., Сердюк В.Р.
  10. Мельничук І. В. Про напрями енергозбереження у житловому фонді / І. В. Мельничук // Економічний простір. – 2008. – № 12/2. – С. 164–170.
  11. Теза. «Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі». Бармалюк В.Р., Сердюк В.Р.
  12. Проектирование озеленения жилых районов / В. Л. Машинский, Е. Г. Залогина. – М.: Стройиздат, 1978. – 113 с.
  13. Кровельные и гидроизоляционные работы: учеб. пособие / В. Д. Жван, В. П. Семенихина, В. В. Жван, А. Л. Шутенко. – Х. : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. – 277 с.
  14. Ремонт и эксплуатация мягких кровель: Практическое пособие для работников ЖКГ / [авт. кол.: Вавуло Н. М., Харьковский А. Е, Зарипов Р. Ф. и др.. – М. : СПб: ООО «АТМ», 2011. – 86 с.
  15. Тетиор А.Н. Нулевой экологичный жилой дом // Жилищное строительство. 2010. № 9. С. 43–45., 3 Курбатова А.С. Экологические решения в Московском мегаполисе. Смоленск: Маджента, 2004. 52 с.
  16. Истомин Б.С., Гаряев Н.А., Барабанова Т.А. Экология в строительстве. М.: МГСУ, 2010. 154 с., 4 Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.
  17. Онішук Г.І., Агеєва Г.М., Куценко В.М. Розроблення типових технічних рішень реконструкції плоских покриттів житлових будинків серії 1-464 та А 1-480 / Науково-технічний збірник №107 «Комунальне господарство міст» 2012. Київ. С.93-102.
  18. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова. – М.: АСВ, 2004. – 295 с.
  19. Агуф, М.М. Композиция и отделка фасадов крупнопанельных жилых домов / М.М. Агуф. – Киев, 1969. – 190 с.
  20. Афанасьев А.А. Реконструкция жилых зданий: учеб. пособие: в 2 ч. Ч. II. Технологии реконструкции жилых зданий и застройки / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М.: 2008. – 458 с.
  21. Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.
  22. Колесникова Т.Н. Эволюция архитектуры тепличных сооружений и предприятий. М.: АСВ, 2005. 154 с.

23. Информационный журнал «Acros Fukuoka». Step Garden. <https://www.acros.or.jp/magazine/tanken08.html>.
24. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование. М.: Архитектура-С, 2009. С. 639–641.
25. Дженик Дж. Основы садоводства. Пер. с англ. Н.С. Тарасенко. Под ред. и с предисл. проф. З.А. Метлицкого. М., «Колос». 1975.
26. СНиП 2.10.04-84 Теплицы и парники.
27. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
28. Друкований М.Ф., Друкований О.М. Основи промислового будівництва та сантехніки. Навчальний посібник. - Вінниця: 2010.
29. ДБН В.2.2-25:2009 Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства).
30. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.
31. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-96.
32. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
33. ДБН В.2.6-14-97 Конструкції; будівель та споруд. К. Держкоммістобудування, 1998.

#### 4. Вимоги до виконання НДР

Вимоги нормативних матеріалів ДБН та ДСТУ повинні бути враховані в процесі теоретичних досліджень.

#### 5. Етапи НДР і терміни її виконання

Етап	Назва та зміст етапу	Терміни виконання		Очікувані результати	Звітна документація
		початок	закінчення		
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	25.01.2021	29.01.2021	Визначення ступеню вивченості проблеми	Текст ПЗ МКР,
2	Науково-дослідна частина	01.02.2021	21.02.2021	Аналітичні дослідження раціонального використання плоскої покрівлі	Текст ПЗ МКР, плакати, тези на конференцію
3	Науково-дослідна частина	22.02.2021	07.03.2021	Пошук варіантів поліпшення ресторанних закладів	Текст ПЗ МКР, текст розділу, тези конференцій
4	Містобудівні рішення	08.03.2021	28.03.2021	Текст розділу, креслення	Текст ПЗ МКР, плакати, креслення
5	Архітектурно-будівельні рішення	28.03.2021	14.04.2021	Текст розділу, креслення	Текст ПЗ МКР, креслення
6	Розробка охорони праці та цивільного захисту	15.04.2021	30.04.2021	Текст розділу	Текст ПЗ МКР
7	Розробка економічного розділу	01.04.2021	12.05.2021	Текст розділу, кошториси	Текст ПЗ МКР
8	Оформлення МКР	13.05.2021	20.05.2021		Текст ПЗ МКР, плакати, креслення, тези

					на електронну конференцію
10	Подання МКР на кафедру для перевірки	21.05.2021	30.05.2021		
11	Попередній захист	31.05.2021	02.06.2021		
12	Рецензування	03.06.2021	09.06.2021		

## **6. Очікувані результати та порядок реалізації НДР**

Рекомендується визначати планувальні та еколого-вартісні особливості раціонального використання території.

Результати НДР можуть бути використані:

- в містобудівній практиці;
- в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Архітектура цивільних будівель і споруд».

## **7. Матеріали, які подаються під час закінчення НДР та її етапів**

Текст пояснювальної записки МКР та ілюстраційний матеріал у вигляді плакатів.

Підготовлені доповіді на науково-технічні конференції.

## **8. Порядок приймання НДР та її етапів**

Подання результатів кожного етапу на розгляд наукового керівника.

Представлення остаточної редакції МКР на розгляд зав. кафедри БМГА та рецензента.

Захист МКР на засіданні ДЕК.

## **9. Вимоги до розроблення документації**

Звітна документація повинна містити: результати огляду літературних джерел, аналіз одержаних результатів, визначення економічного ефекту від впровадження результатів дослідження.

## **10. Вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом**

У зв'язку з тим, що інформація не є конфіденційною, заходи з її технічного захисту не передбачаються.

## Додаток Б – Локальний кошторис

Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі вдосконалення інверсійних покрівель

### Локальний кошторис на будівельні роботи на Ресторан "Iro sakura" Ресторан "Iro sakura"

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 3290,710 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 26,592 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 550,324 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,5 розряд  
Вимірник одиничної вартості 6765,00 м3  
Показник одиничної вартості 486,43 грн.

Складений в поточних цінах станом на "23 травня" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b><u>А. Підземна частина</u></b>									
1	P1-8-10	Розробка ґрунту в траншеях та котлованах екскаваторами місткістю ковша 0,25 м3 у відвал, група ґрунту 2	100м3	9,9414	<u>1227,60</u> 36,53	<u>1191,07</u> 318,60	12204	363	<u>11841</u> 3167	<u>2,13</u> 17,992	<u>21,18</u> 178,87
2	P1-9-2	Розробка ґрунту в траншеях та котлованах екскаваторами місткістю ковша 0,5 м3 з навантаженням на автомобілі-самоскиди, група ґрунту 2	100м3	9,9414	<u>1222,41</u> 43,73	<u>1177,74</u> 248,70	12152	435	<u>11708</u> 2472	<u>2,55</u> 11,9478	<u>25,35</u> 118,78
3	P1-22-2	Розробка ґрунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група ґрунту 2	100м3	9,9414	<u>3800,56</u> 3194,64	<u>605,92</u> 395,64	37783	31759	<u>6024</u> 3933	<u>197,2</u> 22,3312	<u>1960,44</u> 222



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	ЕД30-94-1	Улаштування і розбирання елементів опалубки	1м2 опал	473,4	<u>184,75</u> 166,82	<u>5,91</u> 1,68	87461	78973	<u>2798</u> 795	<u>7,88</u> 0,0891	<u>3730,39</u> 42,19
5	Е6-3-6	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення об'ємом більше 25 м3	100м3	1,14327	<u>130228,98</u> 6553,06	<u>7998,14</u> 2071,96	148887	7492	<u>9144</u> 2369	<u>361,05</u> 97,5865	<u>412,78</u> 111,57
6	Е30-78-3	Обмазувальна гідроізоляція бітумною мастикою двошарова	100м2	1,743	<u>7009,00</u> 1987,42	<u>293,13</u> 76,82	12217	3464	<u>511</u> 134	<u>99,82</u> 4,7096	<u>173,99</u> 8,21
7	Е30-78-3	Обмазувальна гідроізоляція бітумною мастикою двошарова	100м2	0,415	<u>7009,00</u> 1987,42	<u>293,13</u> 76,82	2909	825	<u>122</u> 32	<u>99,82</u> 4,7096	<u>41,43</u> 1,95
8	Е1-27-5	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,47719	<u>1478,35</u> -	<u>1478,35</u> 297,93	705	-	<u>705</u> 142	<u>-</u> 13,6884	<u>-</u> 6,53
9	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	9,9414	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	6157	3373	<u>2784</u> 830	<u>18,36</u> 5,1175	<u>182,52</u> 50,88
10	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	1,06	<u>9757,90</u> 406,88	<u>1114,55</u> 357,88	10343	431	<u>1181</u> 379	<u>21,46</u> 20,4483	<u>22,75</u> 21,68
11	Р4-13-1	Улаштування монолітного залізобетонного перекриття	м3	127,476	<u>1860,75</u> 256,32	<u>68,06</u> 34,60	237201	32675	<u>8676</u> 4411	<u>13,87</u> 2,064	<u>1768,09</u> 263,11
<b>Б. Надземна частина</b>											
12	Е8-15-9	Мурування зовнішніх стін товщиною 510 мм із каменів керамічних з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м	м3	81,56	<u>353,52</u> 182,27	<u>62,42</u> 20,41	28833	14866	<u>5091</u> 1665	<u>8,61</u> 1,1334	<u>702,23</u> 92,44
13	Е8-8-1	Мурування з цегли (керамічної)(силікатної) стовпів прямокутних армованих при висоті поверху до 4 м	м3	6,34	<u>1043,08</u> 260,79	<u>78,08</u> 24,47	6613	1653	<u>495</u> 155	<u>11,79</u> 1,4211	<u>74,75</u> 9,01
14	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	1,06	<u>9757,90</u> 406,88	<u>1114,55</u> 357,88	10343	431	<u>1181</u> 379	<u>21,46</u> 20,4483	<u>22,75</u> 21,68
15	Р4-13-1	Улаштування монолітного залізобетонного перекриття	м3	254,952	<u>1664,19</u> 256,32	<u>68,06</u> 34,60	424289	65349	<u>17352</u> 8821	<u>13,87</u> 2,064	<u>3536,18</u> 526,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
16	E7-47-3	Установлення сходових маршів без зварювання масою до 1 т [для цокольних поверхів]	100шт	0,04	<u>2884467,</u> 17 5231,19	<u>10292,31</u> 3202,31	115379	209	<u>412</u> 128	<u>272,6</u> 158,6925	<u>10,9</u> 6,35	
17	E7-47-1	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,05	<u>2878759,</u> 95 4532,51	<u>5389,68</u> 1728,76	143938	227	<u>269</u> 86	<u>227,65</u> 96,1662	<u>11,38</u> 4,81	
18	E7-55-3	Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т	100шт	0,02	<u>25436789,</u> 67 6799,27	<u>6954,01</u> 2185,89	508736	136	<u>139</u> 44	<u>311,75</u> 123,535	<u>6,24</u> 2,47	
<b>Розділ 1. Покрівельні роботи</b>												
19	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолонистих	100м2	4,2492	<u>3071,45</u> 791,97	<u>205,74</u> 113,69	13051	3365	<u>874</u> 483	<u>40,76</u> 6,6701	<u>173,2</u> 28,34	
20	E12-3-1	Улаштування покрівель із бітумних мастик чотиришарових із чотирма армуючими прокладками із склосітки із захисним шаром гравію	100м2	4,2492	<u>11685,20</u> 1179,40	<u>250,88</u> 74,26	49653	5012	<u>1066</u> 316	<u>60,7</u> 3,9074	<u>257,93</u> 16,6	
Разом прямі витрати по розділу 1							62704	8377	<u>1940</u> 799		<u>431,13</u> 44,94	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							62704					<b>70293</b>
<b>Всього по розділу 1</b>							<b>70293</b>					
<b>Розділ 2. Підлоги</b>												
21	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	4,2492	<u>5512,97</u> 1605,78	<u>379,32</u> 118,16	23426	6823	<u>1612</u> 502	<u>65,73</u> 7,0756	<u>279,3</u> 30,07	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
22	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	4,2492	<u>3071,45</u> 791,97	<u>205,74</u> 113,69	13051	3365	<u>874</u> 483	<u>40,76</u> 6,6701	<u>173,2</u> 28,34			
23	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	4,2492	<u>2254,27</u> 964,69	<u>144,47</u> 102,02	9579	4099	<u>614</u> 434	<u>56,25</u> 5,9507	<u>239,02</u> 25,29			
24	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм	100м2	4,2492	<u>3329,04</u> 969,68	<u>181,33</u> 115,17	14146	4120	<u>771</u> 489	<u>57,04</u> 6,6141	<u>242,37</u> 28,1			
25	E11-35-1	Улаштування покриття з щитів паркетних	100м2	4,2492	<u>47407,33</u> 1893,87	<u>227,53</u> 124,97	201443	8047	<u>967</u> 531	<u>89,46</u> 7,3335	<u>380,13</u> 31,16			
Разом прямі витрати по розділу 2							261645	26454	<u>4838</u> 2439		<u>1314,02</u> 142,96			
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							261645		230353	28893	23552	174,84	5652	<b>285197</b>
-----														
<b>Всього по розділу 2</b>							<b>285197</b>							
<b>Розділ 3. Оздоблювальні роботи</b>														
26	E10-18-1	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100м2	7,789	<u>71303,82</u> 5034,70	<u>1548,31</u> 481,91	555385	39215	<u>12060</u> 3754	<u>259,12</u> 25,4301	<u>2018,29</u> 198,08			
27	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,96	<u>45534,60</u> 2828,02	<u>2251,54</u> 700,65	43713	2715	<u>2161</u> 673	<u>142,04</u> 35,7033	<u>136,36</u> 34,28			
28	E15-61-1	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	5,3592	<u>3226,26</u> 2160,02	<u>160,26</u> 131,59	17290	11576	<u>859</u> 705	<u>107,25</u> 8,9363	<u>574,77</u> 47,89			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
29	E15-183-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	5,3592	<u>2183,90</u> 1476,55	<u>7,13</u> 2,22	11704	7913	<u>38</u> 12	<u>79,9</u> 0,133	<u>428,2</u> 0,71	
30	E15-180-8	Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	13,8576	<u>5603,80</u> 2798,16	<u>40,24</u> 17,76	77655	38776	<u>558</u> 246	<u>134,14</u> 1,0492	<u>1858,86</u> 14,54	
31	E15-184-1	Декоративне штукатурення фасадів	100м2	5,3592	<u>7098,61</u> 5265,53	<u>30,76</u> 20,52	38043	28219	<u>165</u> 110	<u>231,35</u> 1,1985	<u>1239,85</u> 6,42	
32	E15-158-1	Перхлорвінілове фарбування фасадів із риштувань по підготовленій поверхні	100м2	5,3592	<u>1141,84</u> 307,14	<u>23,40</u> 10,33	6119	1646	<u>125</u> 55	<u>15,25</u> 0,61	<u>81,73</u> 3,27	
Разом прями витрати по розділу 3							749909	130060	<u>15966</u> 5555		<u>6338,06</u> 305,19	
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							749909					
-----												
<b>Всього по розділу 3</b>							<b>850243</b>					
<b>Розділ 4. Інверсійна покрівля</b>												
33	E21-11-2	Прокладання гріючих кабелів перерізом до 10 мм2 з вініловою, наїртовою та поліетиленовою оболонками з кріпленням в пазах полістирольних пластин	100м	5,4	<u>3419,88</u> 1517,09	<u>919,04</u> 236,66	18467	8192	<u>4963</u> 1278	<u>74,44</u> 14,2205	<u>401,98</u> 76,79	
34	E11-11-5	Улаштування гіпсоволокнистих плит	100м2	5,4	<u>3267,01</u> 1231,45	<u>177,59</u> 127,29	17642	6650	<u>959</u> 687	<u>71,1</u> 7,4224	<u>383,94</u> 40,08	
35	E47-25-6	Посів газонів партерних, мавританських та звичайних вручну	100м2	5,4	<u>441,19</u> 150,87	<u>-</u> -	2382	815	<u>-</u> -	<u>8,24</u> -	<u>44,5</u> -	
36	E47-216-2	Садіння вручну плодових та квіткових культур, хмілью, трав	1000шт	0,2	<u>5194,82</u> 878,62	<u>21,87</u> 9,27	1039	176	<u>4</u> 2	<u>45,22</u> 0,5472	<u>9,04</u> 0,11	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	E21-28-1	Установлення терморегулятора	шт	2	<u>626,71</u> 3,33	-	1253	7	-	<u>0,18</u>	<u>0,36</u>
		Разом прямі витрати по розділу 4					40783	15840	<u>5926</u> 1967		<u>839,82</u> 116,98
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					40783 19017 17807 14240 102,08 3300 <b>55023</b>				
		<b>Всього по розділу 4</b>					<b>55023</b>				
		Разом прямі витрати по надземній частині					2353172	263602	<u>53609</u> 22038		<u>13287,46</u> 1273,05
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					2353172 2035961 285640 224740 1598,3 51674 <b>2577912</b>				
		<b>Всього по надземній частині</b>					<b>2577912</b>				
		Разом прямі витрати по кошторису					2921191	423392	<u>109103</u> 40702		<u>21626,38</u> 2298,82
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2921191 2388696 464094 369519 2667,04 86230				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>3290710</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>3290710</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b>					<b>26592</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>550324</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Червінська О.О.  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_ Лялюк О.Г.  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

## Додаток В – Об’єктний кошторис

Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі вдосконалення інверсійних покрівель

### ОБ’ЄКТНИЙ КОШТОРИС

на будівництво : Ресторан "Iro sakura"

Кошторисна вартість об’єкта	3290,710 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	26,592 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	550,324 тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	м3
Будівельні обсяги	6765,000 м3

Складений в поточних цінах станом на 23 травня 2021 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л. кошторис. 2-1-1	<b>На будівництво ресторану "Iro sakura"</b> на Ресторан "Iro sakura"	3290,710	-	3290,710	26,592	550,324	0,486
		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Разом по розділу:	3290,710	-	3290,710	26,592	550,324	0,486
		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Всього:	3290,710	-	3290,710	26,592	550,324	0,486

Головний інженер проекту  
( Головний архітектор проекту)

\_\_\_\_\_  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Начальник відділу

\_\_\_\_\_  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Червінська О.О.

Перевірив

\_\_\_\_\_  
[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Лялюк О.Г.

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису**

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконалагоджувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудомісткість, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	<b>На будівництво ресторану "Iro sakura"</b>								
	Ресторан "Iro sakura"	<u>21,224</u> 415,193	<u>0,402</u> 8,199	<u>2,299</u> 40,702	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>23,925</u> 464,094	<u>2,667</u> 86,230	<u>26,592</u> 550,324
	Разом по розділу:	<u>21,224</u> 415,193	<u>0,402</u> 8,199	<u>2,299</u> 40,702	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>23,925</u> 464,094	<u>2,667</u> 86,230	<u>26,592</u> 550,324
	Разом :	<u>21,224</u> 415,193	<u>0,402</u> 8,199	<u>2,299</u> 40,702	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>23,925</u> 464,094	<u>2,667</u> 86,230	<u>26,592</u> 550,324

Склав \_\_\_\_\_ Червінська О.О.

Перевірив \_\_\_\_\_ Лялюк О.Г.



# Додаток Г – Зведений кошторис

МОіНУ ВНТУ

( назва організації, що затверджує )

## Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 4810,514 тис. грн.

В тому числі зворотних сум 12,34 тис. грн.

( посилання на документ про затвердження )

" " \_\_\_\_\_ 20 р.

## ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

### Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі вдосконалення інверсійних покрівель

Складений в поточних цінах станом на 23 травня 2021 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b> Ресторан "Iro sakura"	3290,710	-	-	3290,710
		-----				
		<b>Разом по главі 2:</b>	3290,710	-	-	3290,710
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	3290,710	-	-	3290,710
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	82,268	-	-	82,268
		-----				
		<b>Разом по главі 8:</b>	82,268	-	-	82,268
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	3372,978	-	-	3372,978

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період	33,392	-	-	33,392
-----			-----			-----
<b>Разом по главі 9:</b>			33,392	-	-	33,392
<b>Разом по главах 1-9:</b>			3406,370	-	-	3406,370
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	<b>Глава 10. Утримання служби замовника</b> Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	85,159	85,159
-----			-----			-----
<b>Разом по главі 10:</b>			-	-	85,159	85,159
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	<b>Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт	-	-	128,761	128,761
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	7,796	7,796
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
-----			-----			-----
<b>Разом по главі 12:</b>			-	-	136,557	136,557
<b>Разом по главах 1-12:</b>			3406,370	-	221,716	3628,086
<b>Кошторисний прибуток (П)</b>			108,692	-	-	108,692
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-	-	43,249	43,249
<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>			-	-	43,249	43,249
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			102,191	-	6,651	108,842
<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>			102,191	-	6,651	108,842
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-	-	-	-
<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами</b>			-	-	-	-
<b>Разом</b>			3617,253	-	271,616	3888,869

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ)</b> у тому числі: - Єдиний податок за ставкою 3%	-	-	119,893	119,893
	Розрахунок N П-137		-	-	119,893	119,893
	ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013 п.5.8.16	<b>Разом крім ПДВ</b> <b>Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)</b>	3617,253	-	391,509	4008,762
			-	-	801,752	801,752
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	3617,253	-	1193,261	4810,514
		<b>Зворотні суми</b> у тому числі: - від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	12,34
	ДСТУ Б Д.1.1- 1:2013 п.5.8.18.1		-	-	-	12,340

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту  
(Головний архітектор проекту) \_\_\_\_\_

Керівник відділу \_\_\_\_\_

## Додаток Д - Кошторис для BIM програм

Przedmiar

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>					
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.					
<b>PRZEDMIAR:</b>					
1		<b>Demontaż konstrukcji szklanego dachu</b>			
1 d.1	KSNR 9 0703-06	Demontaż konstrukcji wsporczych dla przyłączy - stojak montowany na dachu Robocizna - roboty inżynieryjne	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
2		<b>Dach zielony</b>			
2 d.2	KNR K-30 0201-02	Strop ceramiczno-żelbetowy Porotherm 50 o wysokości konstrukcyjnej 25 cm i rozpiętości w świetle ścian ponad 4,0 do 6,0 m	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
3 d.2	KNR AT-39 0103-06	Wykonanie warstwy spadkowej z zaprawy cementowej - dodatek/potrącenie za zmianę grubości o 10 mm	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
4 d.2	KNR 9-23 0202-01	Hydroizolacje bitumiczne grubowarstwowe na podłożu betonowym, grubość warstwy suchej do 4 mm	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
5 d.2	KNR 9-15 0401-02	Izolacje cieplne z płyt TERMO PIR, styropianu EPS lub XPS - poziome	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
6 d.2	KNR AT-09 0202-02	Dachy zielone; Odwodnienia - warstwa filtracyjna	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
7 d.2	KNR AT-09 0202-01	Dachy zielone; Odwodnienia - drenaże	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
8 d.2	KNR AT-09 0202-02	Dachy zielone; Odwodnienia - warstwa filtracyjna	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
9 d.2	KNR AT-09 0203-02	Dachy zielone; Warstwy ogrodnicze - warstwa roślinna - dodatek za 1 cm różnicy grubości	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
10 d.2	KNR 2-23 0212-02	Mechaniczna pielęgnacja nawierzchni trawiastych wykonanych darniowaniem użytkowane ekstensywnie	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
3		<b>Przeszklona konstrukcja stalowa</b>			
11 d.3	KNR 2-22 0502-01	System DKS-1 wariant III - konstrukcja ramy z pojedynczych elementów wysyłkowych - słupy stalowe o ciężarze do 300 kg	elem		
		540	elem	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>
12 d.3	KSNR 7 0503-06	Okna otwierane o powierzchni powyżej 2 m2 aluminiowe	m2		
		540	m2	540,000	
				<b>RAZEM</b>	<b>540,000</b>

## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
<b>KOSZTORYS:</b>								
<b>1</b>		<b>Demontaż konstrukcji szklanego dachu</b>						
1 d.1	KSNR 9 0703 -06	Demontaż konstrukcji wsporczych dla przyłączy - stojak montowany na dachu Robocizna - roboty inżynieryjne	m2	540,000	102,484			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynieryjne 1,7 r-g/m2 * 55,00 zł/r-g	r-g	918,0000	93,500	50 490,00		
2*	39000	-- S -- środek transportowy 0,11 m-g/m2 * 81,67 zł/m-g	m-g	59,4000	8,984			4 851,36
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>55 341,36</b>	<b>102,484</b>	<b>50 490,00</b>		<b>4 851,36</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>102,484</b>		<b>93,500</b>		<b>8,984</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>108 194,40</b>	<b>200,360</b>	<b>98 709,70</b>		<b>9 484,70</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>200,36</b>		<b>182,793</b>		<b>17,564</b>
<b>Razem dział:</b>				<b>Demontaż konstrukcji szklanego dachu</b>				
<b>Razem koszty bezpośrednie:</b>				<b>55 341,36</b>		<b>50 490,00</b>		<b>4 851,36</b>
<b>RAZEM:</b>					<b>108 194,40</b>	<b>98 709,70</b>		<b>9 484,70</b>
<b>2</b>		<b>Dach zielony</b>						
2 d.2	KNR K-30 0201-02	Strop ceramiczno-żelbetowy Porotherm 50 o wysokości konstrukcyjnej 25 cm i rozpiętości w świetle ścian ponad 4,0 do 6,0 m	m2	540,000	185,456			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynieryjne 1,83 r-g/m2 * 55,00 zł/r-g	r-g	988,2000	100,650	54 351,00		
2*	K030021	-- M -- pustak stropowy Porotherm 19/50 8 szt/m2 * 3,05 zł/szt	szt	4 320,0000	24,400		13 176,00	
3*	K030022	belka stropowa Porotherm 2,09 m/m2 * 15,74 zł/m	m	1 128,6000	32,897		17 764,38	
4*	2370605	beton zwykły z kruszywa naturalnego C16/20 0,091 m3/m2 * 223,71 zł/m3	m3	49,1400	20,358		10 993,32	
5*	3950000	drewno na stemple budowlane 0,0028 m3/m2 * 352,85 zł/m3	m3	1,5120	0,988		533,52	
6*	2600619	deski iglaste obrzynane kl. III 25 mm 0,001 m3/m2 * 853,62 zł/m3	m3	0,5400	0,854		461,16	
7*	2600622	deski iglaste obrzynane kl. III 38 mm 0,001 m3/m2 * 743,66 zł/m3	m3	0,5400	0,744		401,76	
8*	1330499	gwoździe budowlane 0,0009 kg/m2 * 6,64 zł/kg	kg	0,4860	0,006		3,24	
9*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		1,204		650,16	
10*	34412	wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5 t 0,33 m-g/m2 * 9,39 zł/m-g	m-g	178,2000	3,099			1 673,46
11*	39511	samochód dostawczy do 0,9 t 0,005 m-g/m2 * 51,27 zł/m-g	m-g	2,7000	0,256			138,24
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>100 146,24</b>	<b>185,456</b>	<b>54 351,00</b>	<b>43 983,54</b>	<b>1 811,70</b>

## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>185,456</b>		<b>100,650</b>	<b>81,451</b>	<b>3,355</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>153 781,20</b>	<b>284,780</b>	<b>106 255,30</b>	<b>43 983,54</b>	<b>3 542,36</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>284,78</b>		<b>196,771</b>	<b>81,451</b>	<b>6,560</b>
3 d.2	KNR AT-39 0103-06	Wykonanie warstwy spadkowej z zaprawy cementowej - dodatek/potrącenie za zmianę grubości o 10 mm	m2	540,000	43,376			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynierskie	r-g	81,0000	8,250	4 455,00		
2*	AT39011	0,15 r-g/m2 * 55,00 zł/r-g -- M -- zaprawa szybkowiążąca i szybkoschnąca (podkład cementowy) ATLAS Postar 80 (gr. warstwy 10-80 mm)	kg	11 124,000 0	33,578		18 132,12	
3*	0000000	20,6 kg/m2 * 1,63 zł/kg materiały pomocnicze(od M)	%		0,504		272,16	
4*	34000	1,5 % -- S -- wyciąg	m-g	8,1000	0,275			148,50
5*	39500	0,015 m-g/m2 * 18,36 zł/m-g środek transportowy	m-g	8,1000	0,769			415,26
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>23 423,04</b>	<b>43,376</b>	<b>4 455,00</b>	<b>18 404,28</b>	<b>563,76</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>43,376</b>		<b>8,250</b>	<b>34,082</b>	<b>1,044</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>28 215,00</b>	<b>52,250</b>	<b>8 708,70</b>	<b>18 404,28</b>	<b>1 102,02</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>52,25</b>		<b>16,129</b>	<b>34,082</b>	<b>2,041</b>
4 d.2	KNR 9-23 0202-01	Hydroizolacje bitumiczne grubowarstwowe na podłożu betonowym, grubość warstwy suchej do 4 mm	m2	540,000	53,573			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynierskie	r-g	110,1600	11,220	6 058,80		
2*	2301200BAS F	0,204 r-g/m2 * 55,00 zł/r-g -- M -- środek gruntujący PCI Pecimor-Betongrund	kg	15,1200	0,249		134,46	
3*	2301000BAS F	0,028 kg/m2 * 8,90 zł/kg bitumiczna izolacja grubowarstwowa PCI Pecimor 2K	kg	2 300,4000	41,237		22 267,98	
4*	0000000	4,26 kg/m2 * 9,68 zł/kg materiały pomocnicze(od M)	%		0,622		335,88	
5*	39000	1,5 % -- S -- środek transportowy	m-g	1,6200	0,245			132,30
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>28 929,42</b>	<b>53,573</b>	<b>6 058,80</b>	<b>22 738,32</b>	<b>132,30</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>53,573</b>		<b>11,220</b>	<b>42,108</b>	<b>0,245</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>34 840,80</b>	<b>64,520</b>	<b>11 843,31</b>	<b>22 738,32</b>	<b>259,17</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>64,52</b>		<b>21,935</b>	<b>42,108</b>	<b>0,480</b>
5 d.2	KNR 9-15 0401-02	Izolacje cieplne z płyt TERMO PIR, styropianu EPS lub XPS - poziome	m2	540,000	83,332			
		przedmiar = 540,000 m2 -- R --						

## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
1*	999	Robocizna - roboty inżynierskie 0,082 r-g/m <sup>2</sup> * 55,00 zł/r-g -- M --	r-g	44,2800	4,510	2 435,40		
2*	1561199	styropian XPS 1,03 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> * 75,24 zł/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	556,2000	77,497		41 848,38	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		1,162		627,48	
4*	39000	środek transportowy 0,002 m-g/m <sup>2</sup> * 81,67 zł/m-g	m-g	1,0800	0,163			88,02
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>44 999,28</b>	<b>83,332</b>	<b>2 435,40</b>	<b>42 475,86</b>	<b>88,02</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>83,332</b>		<b>4,510</b>	<b>78,659</b>	<b>0,163</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>47 412,00</b>	<b>87,800</b>	<b>4 763,78</b>	<b>42 475,86</b>	<b>172,36</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>87,80</b>		<b>8,817</b>	<b>78,659</b>	<b>0,319</b>
6 d.2	KNR AT-09 0202-02	Dachy zielone; Odwodnienia - warstwa filtracyjna	m <sup>2</sup>	540,000	37,339			
przedmiar = 540,000 m <sup>2</sup> -- R --								
1*	999	Robocizna - roboty inżynierskie 0,1 r-g/m <sup>2</sup> * 18,00 zł/r-g -- M --	r-g	54,0000	1,800	972,00		
2*	2310099	plyty z wełny mineralnej 1,05 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> * 32,63 zł/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	567,0000	34,262		18 501,48	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		0,514		277,56	
4*	34000	wyciąg 0,006 m-g/m <sup>2</sup> * 18,36 zł/m-g	m-g	3,2400	0,110			59,40
5*	39000	środek transportowy 0,008 m-g/m <sup>2</sup> * 81,67 zł/m-g	m-g	4,3200	0,653			352,62
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>20 163,06</b>	<b>37,339</b>	<b>972,00</b>	<b>18 779,04</b>	<b>412,02</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>37,339</b>		<b>1,800</b>	<b>34,776</b>	<b>0,763</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>21 486,60</b>	<b>39,790</b>	<b>1 901,39</b>	<b>18 779,04</b>	<b>806,17</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>39,79</b>		<b>3,519</b>	<b>34,776</b>	<b>1,492</b>
7 d.2	KNR AT-09 0202-01	Dachy zielone; Odwodnienia - drenaże	m <sup>2</sup>	540,000	211,514			
przedmiar = 540,000 m <sup>2</sup> -- R --								
1*	999	Robocizna - roboty inżynierskie 0,07 r-g/m <sup>2</sup> * 18,00 zł/r-g -- M --	r-g	37,8000	1,260	680,40		
2*	3900715	włóknina nylonowa 1,05 szt/m <sup>2</sup> * 196,66 zł/szt	szt	567,0000	206,493		111 506,22	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		3,097		1 672,38	
4*	34000	wyciąg 0,005 m-g/m <sup>2</sup> * 18,36 zł/m-g	m-g	2,7000	0,092			49,68
5*	39000	środek transportowy 0,007 m-g/m <sup>2</sup> * 81,67 zł/m-g	m-g	3,7800	0,572			308,88
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>114 217,56</b>	<b>211,514</b>	<b>680,40</b>	<b>113 178,60</b>	<b>358,56</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>211,514</b>		<b>1,260</b>	<b>209,590</b>	<b>0,664</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>115 209,00</b>	<b>213,350</b>	<b>1 329,67</b>	<b>113 178,60</b>	<b>700,73</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>213,35</b>		<b>2,463</b>	<b>209,590</b>	<b>1,298</b>
8 d.2	KNR AT-09 0202-02	Dachy zielone; Odwodnienia - warstwa filtracyjna	m <sup>2</sup>	540,000	37,339			

## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynieryjne 0,1 r-g/m2 * 18,00 zł/r-g -- M --	r-g	54,0000	1,800	972,00		
2*	2310099	plyty z wełny mineralnej 1,05 m2/m2 * 32,63 zł/m2	m2	567,0000	34,262		18 501,48	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		0,514		277,56	
4*	34000	wyciąg 0,006 m-g/m2 * 18,36 zł/m-g	m-g	3,2400	0,110			59,40
5*	39000	środek transportowy 0,008 m-g/m2 * 81,67 zł/m-g	m-g	4,3200	0,653			352,62
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>20 163,06</b>	<b>37,339</b>	<b>972,00</b>	<b>18 779,04</b>	<b>412,02</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>37,339</b>		<b>1,800</b>	<b>34,776</b>	<b>0,763</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>21 486,60</b>	<b>39,790</b>	<b>1 90 1,39</b>	<b>18 779,04</b>	<b>806,17</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>39,79</b>		<b>3,519</b>	<b>34,776</b>	<b>1,492</b>
9 d.2	KNR AT-09 0203-02	Dachy zielone; Warstwy ogrodnicze - warstwa wegetacyjna - dodatek za 1 cm różnicy grubości	m2	540,000	1,710			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynieryjne 0,02 r-g/m2 * 55,00 zł/r-g -- M --	r-g	10,8000	1,100	594,00		
2*	3970100	ziemia urodzajna 0,011 m3/m2 * 53,00 zł/m3	m3	5,9400	0,583		314,82	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 % -- S --	%		0,009		4,86	
4*	34000	wyciąg 0,001 m-g/m2 * 18,36 zł/m-g	m-g	0,5400	0,018			9,72
<b>Razem koszty bezpośrednie</b>				<b>923,40</b>	<b>1,710</b>	<b>594,00</b>	<b>319,68</b>	<b>9,72</b>
<b>Jednostkowe koszty bezpośrednie</b>				<b>1,710</b>		<b>1,100</b>	<b>0,592</b>	<b>0,018</b>
<b>Razem z narzutami</b>				<b>1 501,20</b>	<b>2,780</b>	<b>1 16 2,07</b>	<b>319,68</b>	<b>19,45</b>
<b>Cena jednostkowa</b>				<b>2,78</b>		<b>2,151</b>	<b>0,592</b>	<b>0,036</b>
10 d.2	KNR 2-23 0212-02	Mechaniczna pielęgnacja nawierzchni trawiastych wykonanych darniowaniem użytkowane ekstensywnie	m2	540,000	11,974			
1*	999	przedmiar = 540,000 m2 -- R -- Robocizna - roboty inżynieryjne 0,3863 * 0,955 = 0,368917 r-g/m2 * 18,00 zł/r-g -- M --	r-g	199,2152	6,641	3 586,14		
2*	3990000	darni 0,11 m2/m2 * 14,85 zł/m2	m2	59,4000	1,634		882,36	
3*	3901899	Zielone dachy - drenaż, mata pętelkowa 0,002 m2/m2 * 29,64 zł/m2	m2	1,0800	0,059		31,86	
4*	1420899	nawozy mineralne 0,1337 kg/m2 * 4,80 zł/kg	kg	72,1980	0,642		346,68	
5*	3930000	woda 0,6005 m3/m2 * 4,22 zł/m3	m3	324,2700	2,534		1 368,36	
6*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1 %	%		0,049		26,46	



## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
<b>WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA</b>								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
7*	39116	-- S -- ciągnik kołowy 29-37 kW 0,0084 m-g/m <sup>2</sup> * 49,43 zł/m-g	m-g	4,5360	0,415			224,10
Razem koszty bezpośrednie				6 465,96	11,974	3 58 6,14	2 655,72	224,10
Jednostkowe koszty bezpośrednie				11,974		6,641	4,918	0,415
Razem z narzutami				10 103,40	18,710	7 00 9,33	2 655,72	438,35
Cena jednostkowa				18,71		12,984	4,918	0,812
Razem dział:				Dach zielony				
Razem koszty bezpośrednie:				359 431,02		74 104,7 4	281 314,08	4 012,20
RAZEM:				434 035,80		144 874, 94	281 314,08	7 846,78
3		Przeszklona konstrukcja stalowa						
11 d.3	KNR 2-22 0502-01	System DKS-1 wariant III - konstrukcja ramy z pojedynczych elementów wysyłkowych - słupy stalowe o ciężarze do 300 kg	elem	540,000	193,464			
1*	999	przedmiar = 540,000 elem. -- R -- Robocizna - roboty inżynierskie 1,93 * 0,955 = 1,84315 r-g/elem. * 55,00 zł/r-g	r-g	995,3010	101,373	54 741,4 2		
2*	2_22005	-- M -- słupy stalowe S12-S16 1 szt./elem. * 56,31 zł/szt.	szt.	540,0000	56,310		30 407,40	
3*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 %	%		0,845		456,30	
4*	31000	-- S -- żuraw 0,44 m-g/elem. * 79,40 zł/m-g	m-g	237,6000	34,936			18 865,4 4
Razem koszty bezpośrednie				104 470,56	193,464	54 741, 42	30 863,70	18 865, 44
Jednostkowe koszty bezpośrednie				193,464		101,373	57,155	34,936
Razem z narzutami				174 765,60	323,640	107 01 9,76	30 863,70	36 882, 14
Cena jednostkowa				323,64		198,184	57,155	68,300
12 d.3	KSNR 7 0503 -06	Okna otwierane o powierzchni powyżej 2 m <sup>2</sup> aluminiowe	m <sup>2</sup>	540,000	291,657			
1*	999	przedmiar = 540,000 m <sup>2</sup> -- R -- Robocizna - roboty inżynierskie 4,61 r-g/m <sup>2</sup> * 55,00 zł/r-g	r-g	2 489,4000	253,550	136 917, 00		
2*	1478101	-- M -- silikon 0,2 kg/m <sup>2</sup> * 99,09 zł/kg	kg	108,0000	19,818		10 701,72	
3*	1478500	pienka poliuretanowa 0,14 kg/m <sup>2</sup> * 24,92 zł/kg	kg	75,6000	3,489		1 884,06	
4*	8990499	kołki rozporowe plastikowe 3,2 szt./m <sup>2</sup> * 0,42 zł/szt.	szt.	1 728,0000	1,344		725,76	
5*	0000000	materiały pomocnicze(od M) 1,5 %	%		0,370		199,80	
6*	34000	-- S -- wyciąg 0,09 m-g/m <sup>2</sup> * 18,36 zł/m-g	m-g	48,6000	1,652			892,08
7*	39000	środek transportowy 0,14 m-g/m <sup>2</sup> * 81,67 zł/m-g	m-g	75,6000	11,434			6 174,36
Razem koszty bezpośrednie				157 494,78	291,657	136 91 7,00	13 511,34	7 06 6,44
Jednostkowe koszty bezpośrednie				291,657		253,550	25,021	13,086

## Kosztorys

Lp.	Podstawa	Opis	j.m.	Nakłady	Koszt jedn.	R	M	S
WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA								
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.								
Razem z narzutami				294 996,60	546,290	267 670,55	13 511,34	13 814,71
Cena jednostkowa				546,29		495,690	25,021	25,583
Razem dział:				Przeszklona konstrukcja stalowa				
Razem koszty bezpośrednie:				261 965,34		191 658,42	44 375,04	25 931,88
RAZEM:				469 762,20		374 690,31	44 375,04	50 696,85

## PODSUMOWANIE KOSZTORYSU

	Razem	Uproszczone	Robocizna	Materiały	Sprzęt
1 Demontaż konstrukcji szklanego dachu	55 341,36		50 490,00		4 851,36
2 Dach zielony	359 431,02		74 104,74	281 314,08	4 012,20
3 Przeszklona konstrukcja stalowa	261 965,34		191 658,42	44 375,04	25 931,88
Razem koszty bezpośrednie	676 737,72		316 253,16	325 689,12	34 795,44
Koszty pośrednie [Kp] 70% (R+S)	245 735,50		221 377,16		24 358,34
RAZEM	922 473,22		537 630,32	325 689,12	59 153,78
Zysk [Z] 15% (R+S+Kp (R+S))	89 519,18		80 644,63		8 874,55
RAZEM	1 011 992,40		618 274,95	325 689,12	68 028,33
VAT 23% (R+M+S+Kp (R+S)+Z(R+S))	232 758,25				
RAZEM	1 244 750,65				

OGÓLEM 1 244 750,65

**Słownie:** *milion dwieście czterdzieści cztery tysiące siedemset pięćdziesiąt i 65/100 zł*

## Zestawienie robocizny

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość	Cena jedn.	Wartość
WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA					
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.					
1	Robocizna - roboty inżynierskie	r-g	5 637,1410	55,00	310 042,62
2	Robocizna - roboty inżynierskie	r-g	345,0152	18,00	6 210,54
RAZEM					316 253,16

**Słownie:** *trzysta szesnaście tysięcy dwieście pięćdziesiąt trzy i 16/100 zł*

## Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość	Il inw.	Il wyk.	Cena jedn.	Wartość
WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA							
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.							
1	materiały pomocnicze	zł		0,0000	4 800,1815		4 800,60
2	włóknina nylonowa	szt	567,0000	0,0000	567,0000	196,66	111 506,22
3	darń	m2	59,4000	0,0000	59,4000	14,85	882,36
4	Zielone dachy - drenaż, mata pętłkowa	m2	1,0800	0,0000	1,0800	29,64	31,86
5	nawozy mineralne	kg	72,1980	0,0000	72,1980	4,80	346,68
6	woda	m3	324,2700	0,0000	324,2700	4,22	1 368,36
7	płyty z wełny mineralnej	m2	1 134,0000	0,0000	1 134,0000	32,63	37 002,96
8	pustak stropowy Porotherm 19/50	szt	4 320,0000	0,0000	4 320,0000	3,05	13 176,00
9	belka stropowa Porotherm	m	1 128,6000	0,0000	1 128,6000	15,74	17 764,38
10	beton zwykły z kruszywa naturalnego C16/20	m3	49,1400	0,0000	49,1400	223,71	10 993,32
11	drewno na stemple budowlane	m3	1,5120	0,0000	1,5120	352,85	533,52
12	deski iglaste obrzynane kl. III 25 mm	m3	0,5400	0,0000	0,5400	853,62	461,16
13	deski iglaste obrzynane kl. III 38 mm	m3	0,5400	0,0000	0,5400	743,66	401,76
14	gwoździe budowlane	kg	0,4860	0,0000	0,4860	6,64	3,24
15	zaprawa szybkowiążąca i szybkoschnąca (podkład cementowy) ATLAS Postar 80 (gr. warstwy 10-80 mm)	kg	11 124,0000	0,0000	11 124,0000	1,63	18 132,12
16	środek gruntujący PCI Pecimor-Betongrund	kg	15,1200	0,0000	15,1200	8,90	134,46
17	bitumiczna izolacja grubowarstwowa PCI Pecimor 2K	kg	2 300,4000	0,0000	2 300,4000	9,68	22 267,98
18	styropian XPS	m2	556,2000	0,0000	556,2000	75,24	41 848,38
19	ziemia urodzajna	m3	5,9400	0,0000	5,9400	53,00	314,82
20	słupy stalowe S12-S16	szt.	540,0000	0,0000	540,0000	56,31	30 407,40
21	silikon	kg	108,0000	0,0000	108,0000	99,09	10 701,72
22	pianka poliuretanowa	kg	75,6000	0,0000	75,6000	24,92	1 884,06
23	kołki rozporowe plastikowe	szt.	1 728,0000	0,0000	1 728,0000	0,42	725,76
RAZEM							325 689,12

**Słownie:** *trzysta dwadzieścia pięć tysięcy sześćset osiemdziesiąt dziewięć i 12/100 zł*

## Zestawienie sprzętu

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość	Cena jedn.	Wartość
WYDRUK UTWORZONY WERSJĄ EDUKACYJNĄ PROGRAMU NORMA					
Norma Expert Edukacyjna przeznaczona jest dla szkół, uczelni i studentów. Nie może być wykorzystywana komercyjnie.					
1	wyciąg	m-g	66,4200	18,36	1 218,78
2	środek transportowy	m-g	150,1200	81,67	12 260,16
3	ciągnik kołowy 29-37 kW	m-g	4,5360	49,43	224,10
4	wyciąg wolnostojący elektryczny 0,5 t	m-g	178,2000	9,39	1 673,46
5	samochód dostawczy do 0,9 t	m-g	2,7000	51,27	138,24
6	środek transportowy	m-g	8,1000	51,27	415,26
7	żuraw	m-g	237,6000	79,40	18 865,44
RAZEM					34 795,44

**Słownie:** *trzydzieści cztery tysiące siedemset dziewięćdziesiąt pięć i 44/100 zł*

## Мета роботи:

- формування інформаційного та культурного простору, що сприяє руху актуальної архітектури (доцільність влаштування інверсійних покрівель і необхідність популяризації)
- вирішення проблем перегрівання звичайних плоских покрівель
- формування пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі
- оновлення класифікації інверсійних покрівель (за призначенням, за товщиною землі в залежності від виду рослинності, за видом підігріву)
- визначення шляхів підвищення енергоефективності підприємств ресторанного комплексу (зниження витрат на кондиціювання повітря, системи автономного мікроклімату; зниження витрати енергії на опалення з допомогою теплових насосів; освітлення ресторанів за рахунок використання енергозберігаючих технологій освітлення на базі світлодіодних приладів; датчики інсоляції та відкриття вікон), при дотриманні необхідних умов комфорту
- використання конструкцій, які дозволять зменшити вагу, товщину конструкцій і стін, при цьому залишатимуться стійкими до зовнішніх впливів та витримуватимуть навантаження; дозволять виконувати складні конструктивні рішення економічні, тепло та енергозберігаючі (каркасна конструкція покрівлі)
- модернізації та реконструкції покрівель за передовим досвідом Японії, та Європейських країн
- розроблення архітектурно-конструктивних рішень з врахуванням нових удосконалень (за рахунок використання технології електропідігрівання в інверсійній покрівлі)
- створення максимально автономного ресторанного закладу.

**Об'єкт:** для проєктованого закладу харчування обрано ділянку, що знаходиться в районі міста з розвиненою торгівельною інфраструктурою та вузловій точці транспортних потоків. Проєктований ресторан покриє потребу в організованому закладі РГ в вищезазначеному районі міста та своїм типом відповідатиме ритму людей, який в ньому діє.

**Предмет:** процес вдосконалення конструкцій інверсійних покрівель.

### **Актуальність теми:**

Проблема екологізації планети завжди повставала і була актуальною. Але зараз, с кожним роком, вона стає особливо критичною.

На даний момент вже багато країн підняло це питання, і вирішує різноманітними способами.

В Україні ж поки процес іде досить слабо.

В результаті таких проблем повстають безліч «причинслідних» питань, таких як:

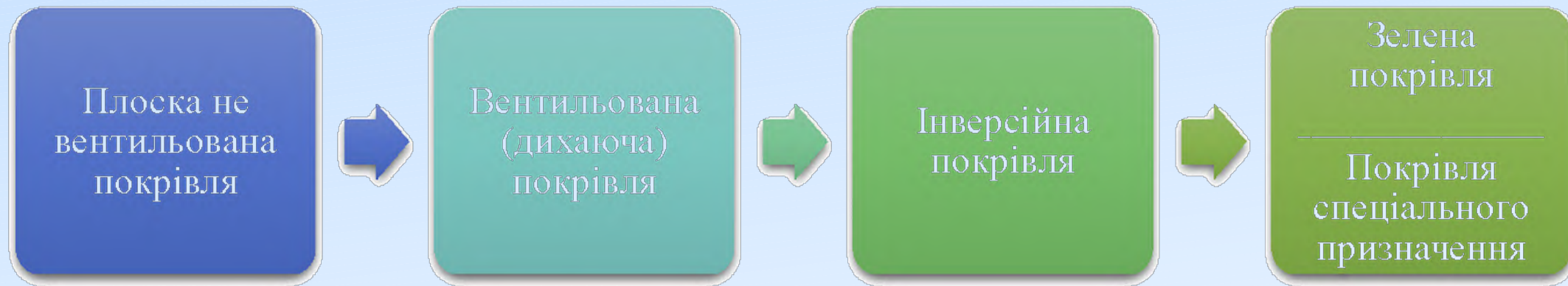
- забезпечення енергетичної ефективності будівель
- впровадження енерго-ресурсозберігаючих технологій (що також є стратегічною задачею і для економіки України, яка базується на великому обсязі імпорту енергоресурсів)
- використання поновлювальних ресурсів
- забезпечення автономності споруд (зникнення необхідності застосування додаткових територій для виробництва різного призначення)
- вирішення кліматично-температурних питань (максимальне озеленення планети).

Одним з важливих аспектів традиційної архітектури Японії є взаємини будинки і навколишнього простору, зокрема наявність такого рукотворного острівця природи як японський сад. Японці не розглядали внутрішнє і зовнішнє простір як дві окремі частини, швидше за обидва перетікали одна в одну.

### **Основні задачі:**

- дослідити використання інверсійних покрівель;
- удосконалити класифікацію інверсійних покрівель;
- розробити склад інверсійної покрівлі для створення опалювальної покрівлі.

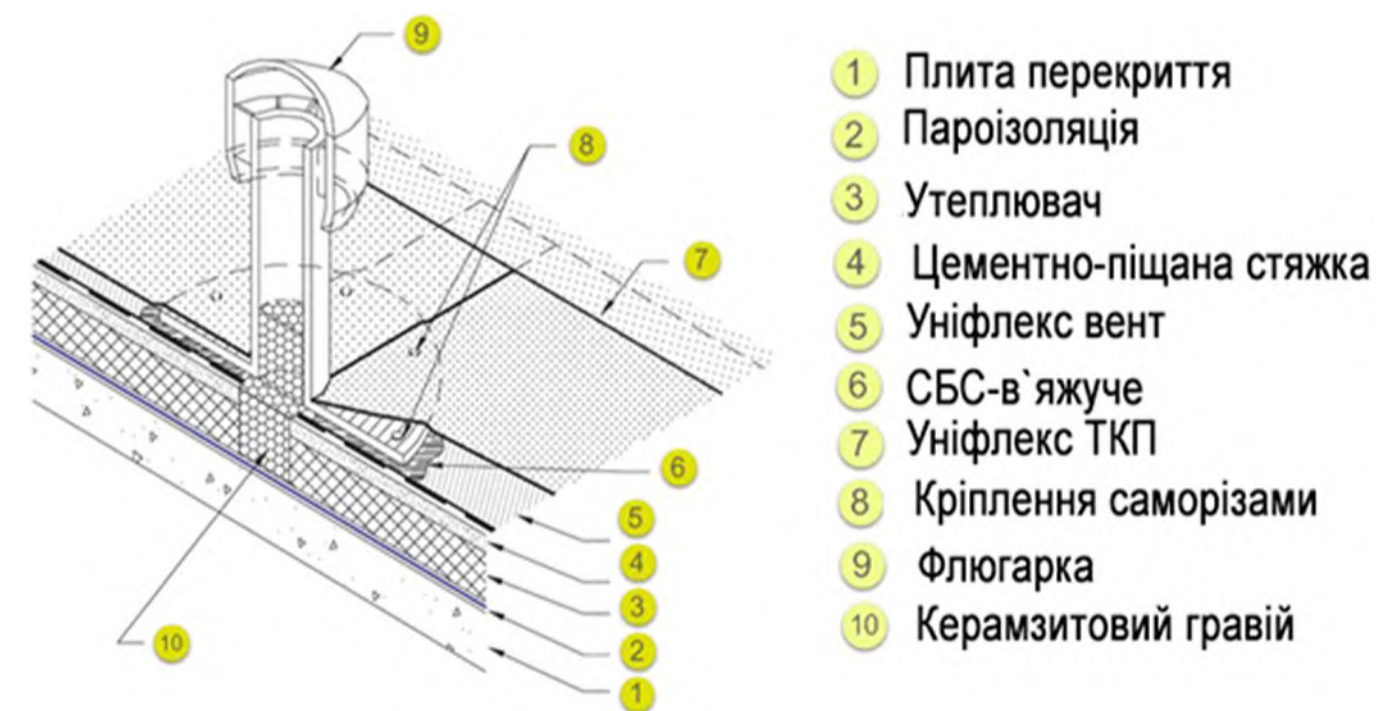
**Наукова новизна:** в роботі пропонується модернізація конструкції інверсійних покриттів, шляхом додавання до конструкції технології «теплих підлог» для створення опалювальної покрівлі (насамперед доцільно для експлуатованої).



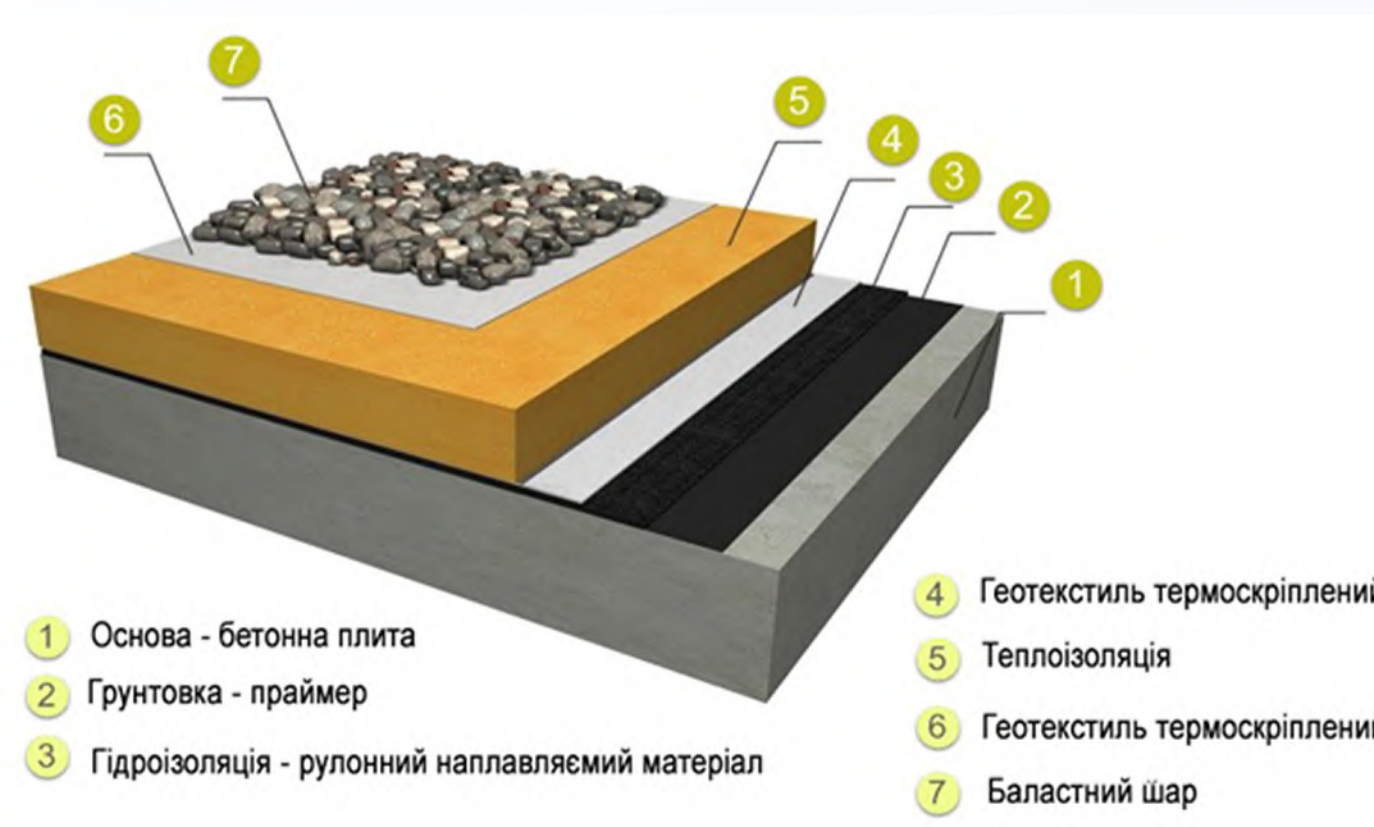
Етапи вдосконалення плоскої покрівлі



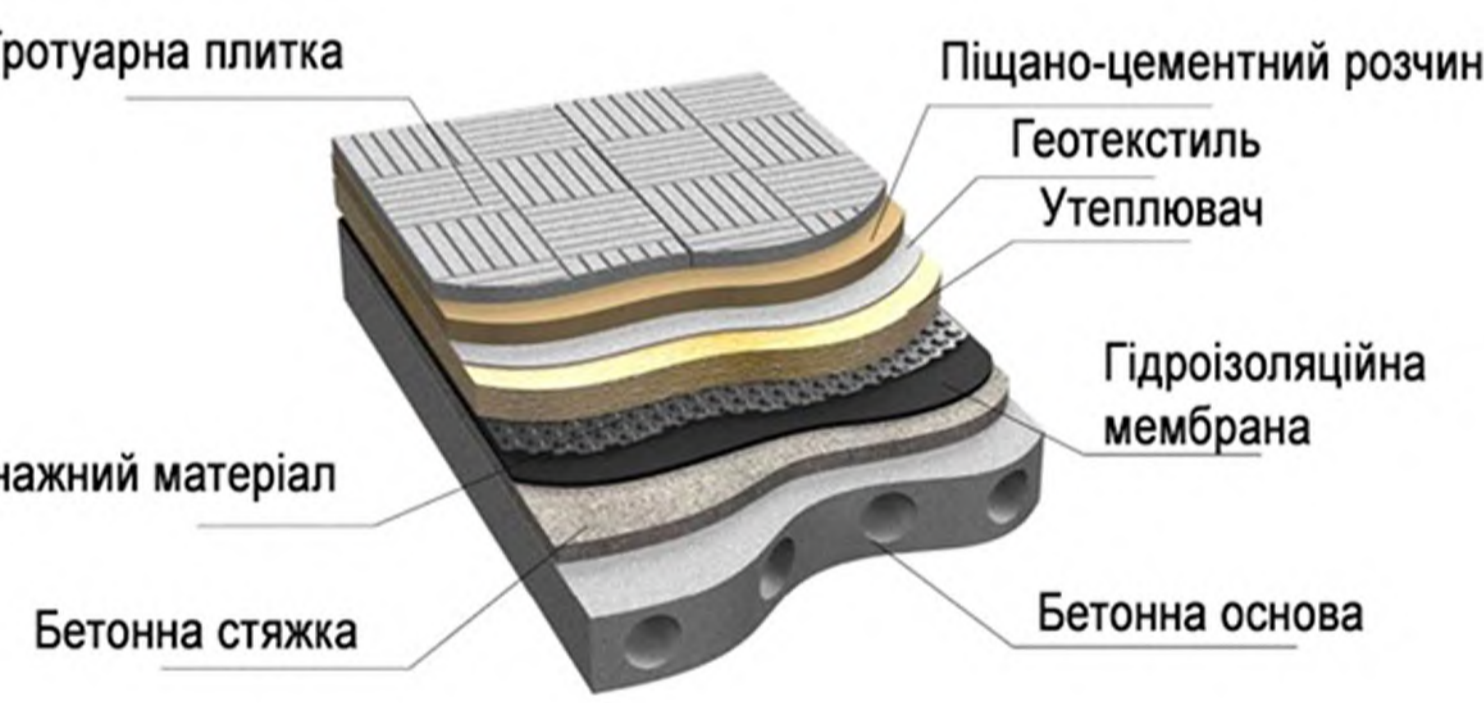
Конструкція традиційної плоскої покрівлі



Конструкція вентиляованої (дихаючої) покрівлі



Конструкція інверсійної покрівлі



Конструкція покрівлі спеціального призначення



Конструкція зеленої покрівлі

## Оновлена класифікація інверсійних покрівель

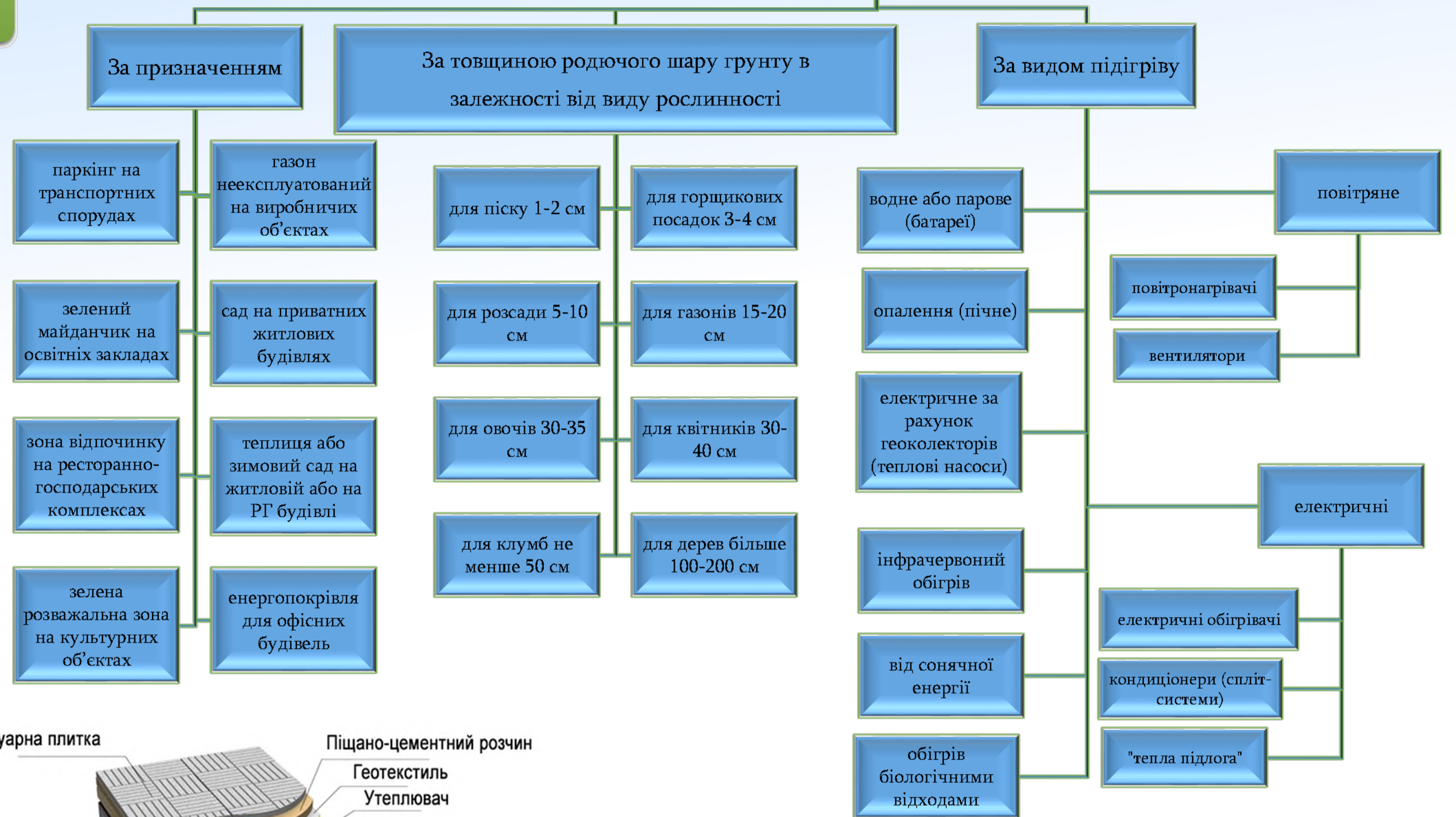
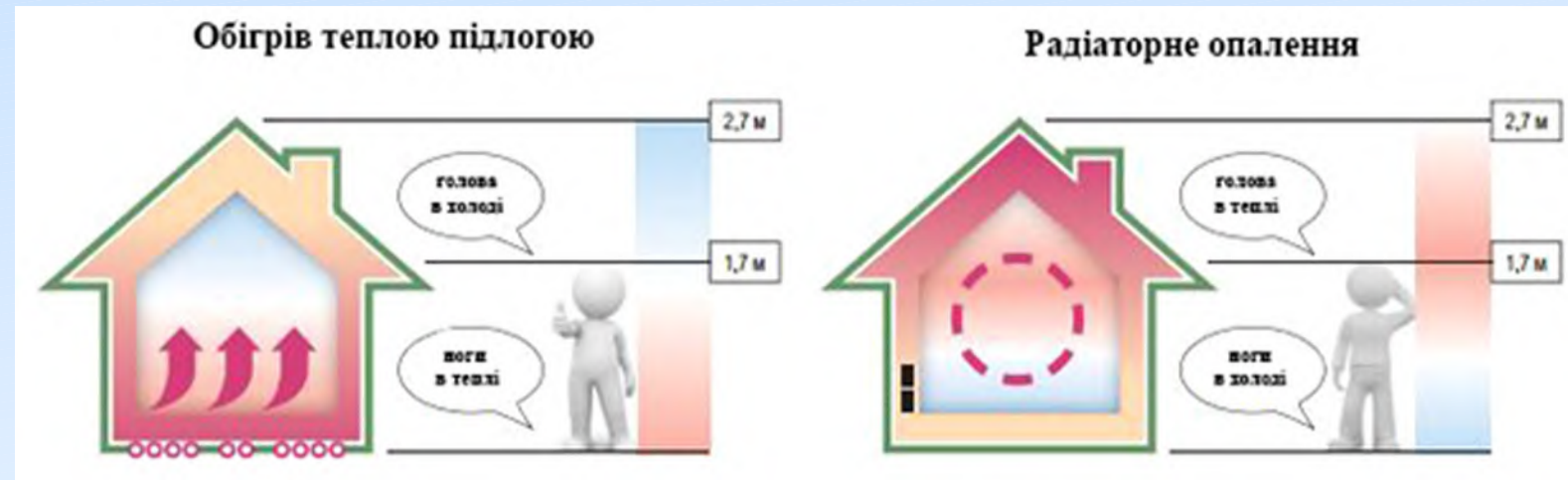
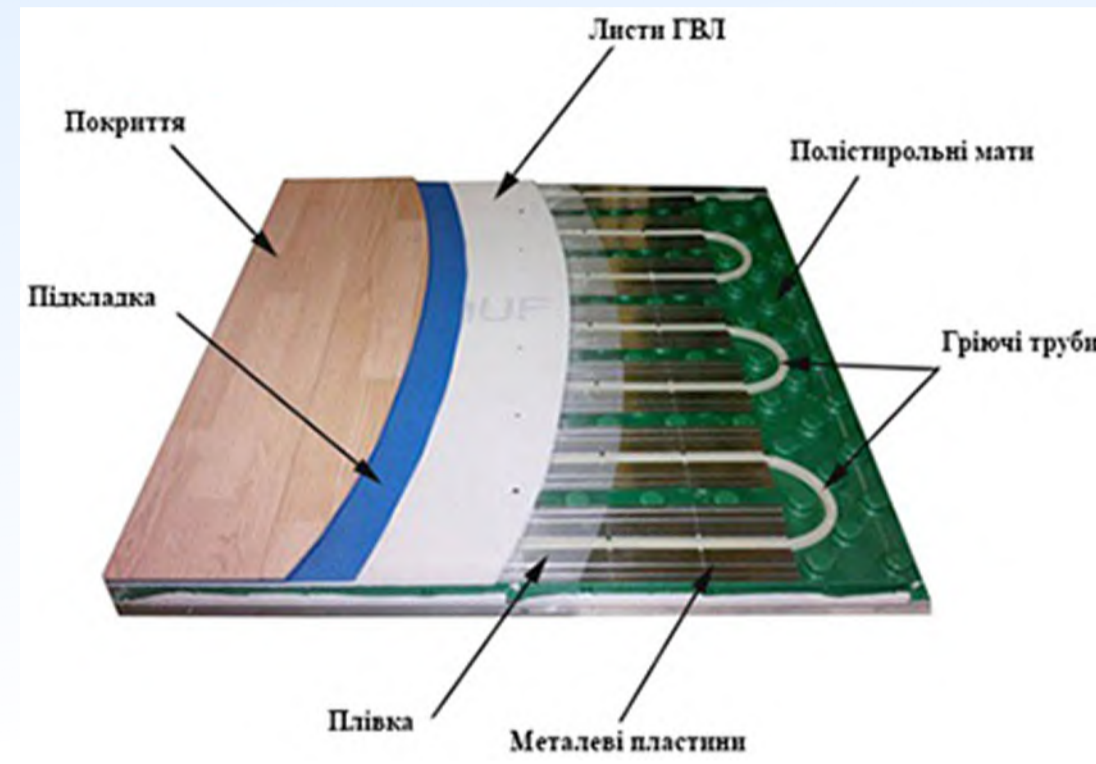


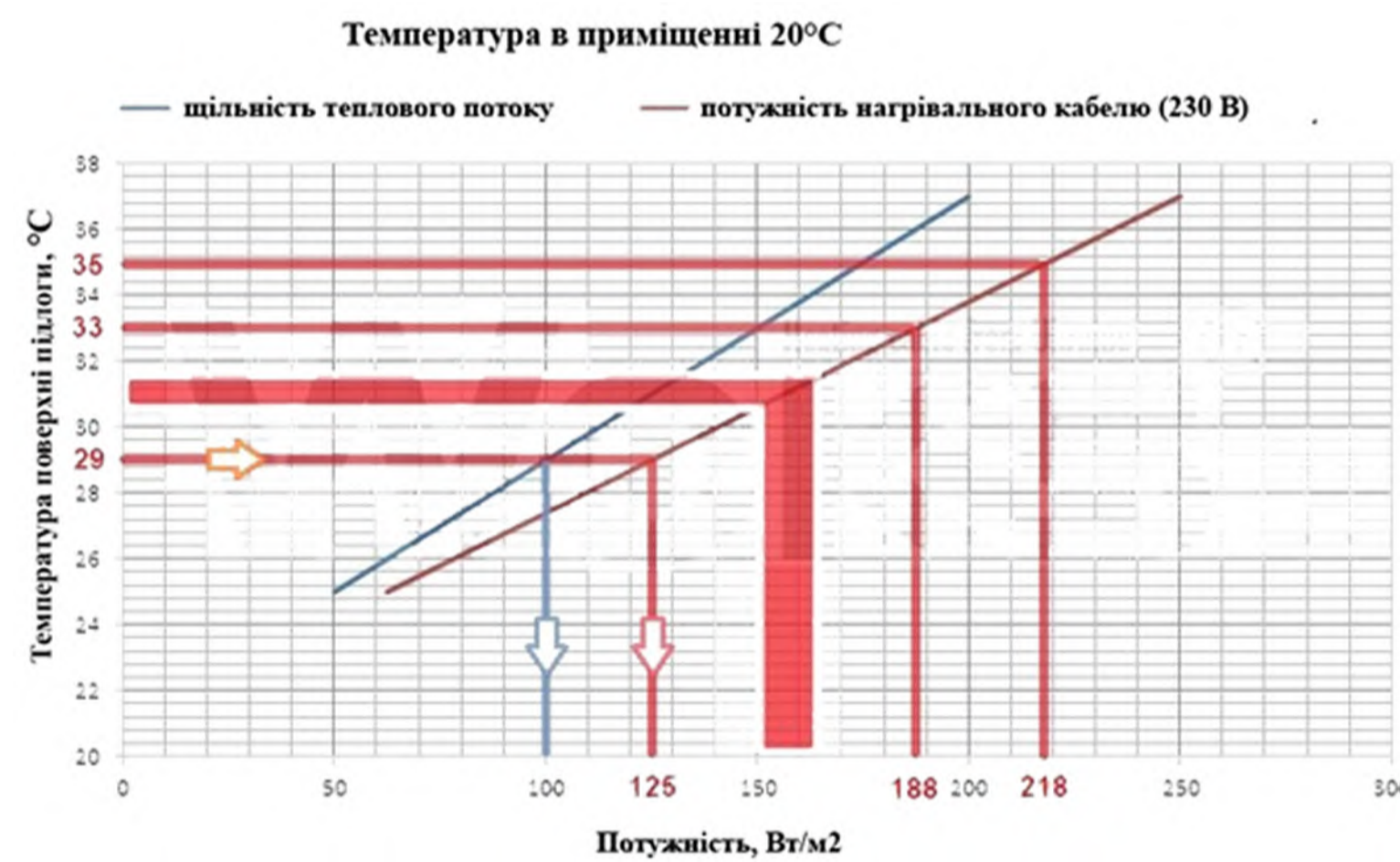
Схема пріоритетних напрямків влаштування інверсійної покрівлі



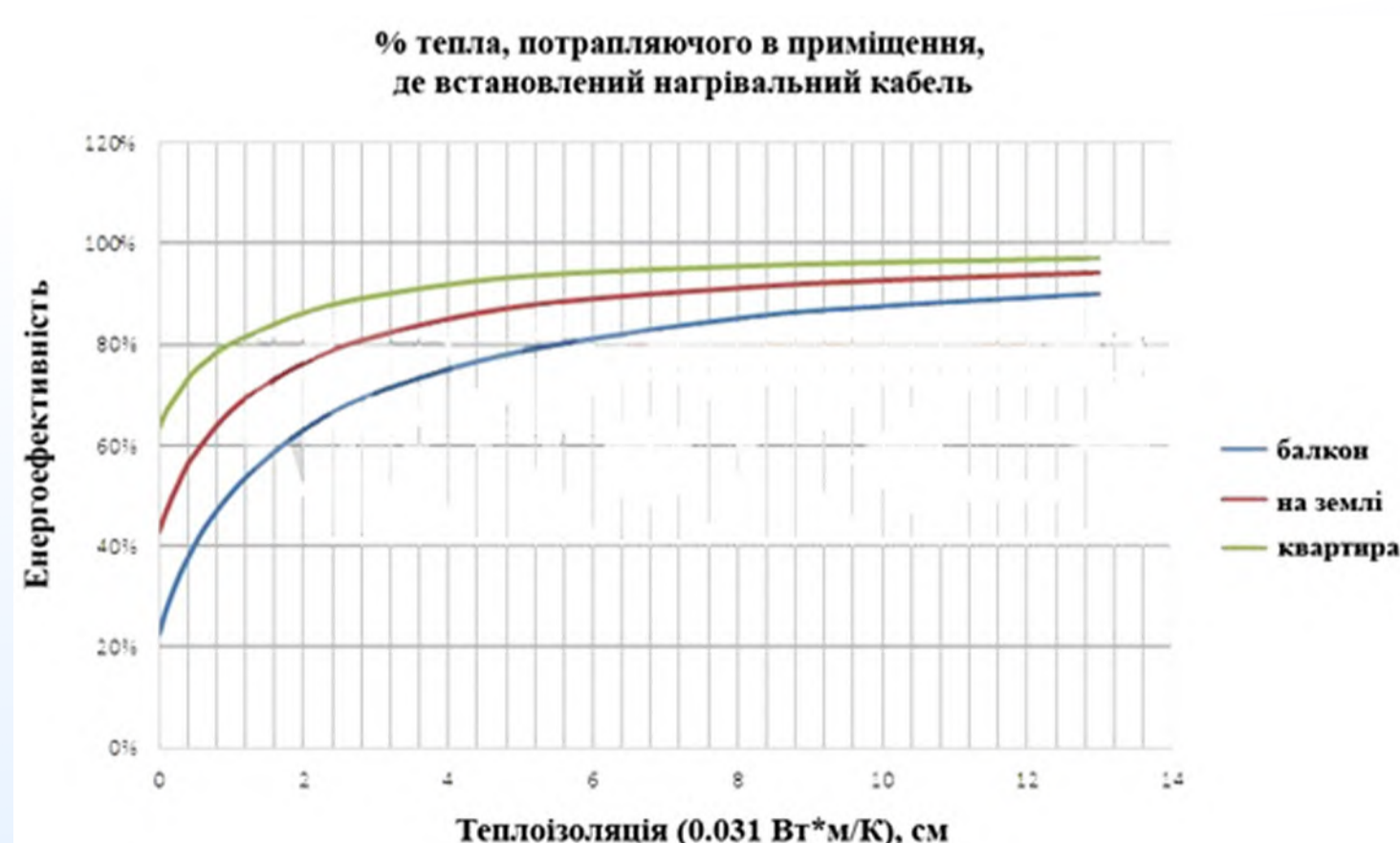
Порівняння опалювальних систем



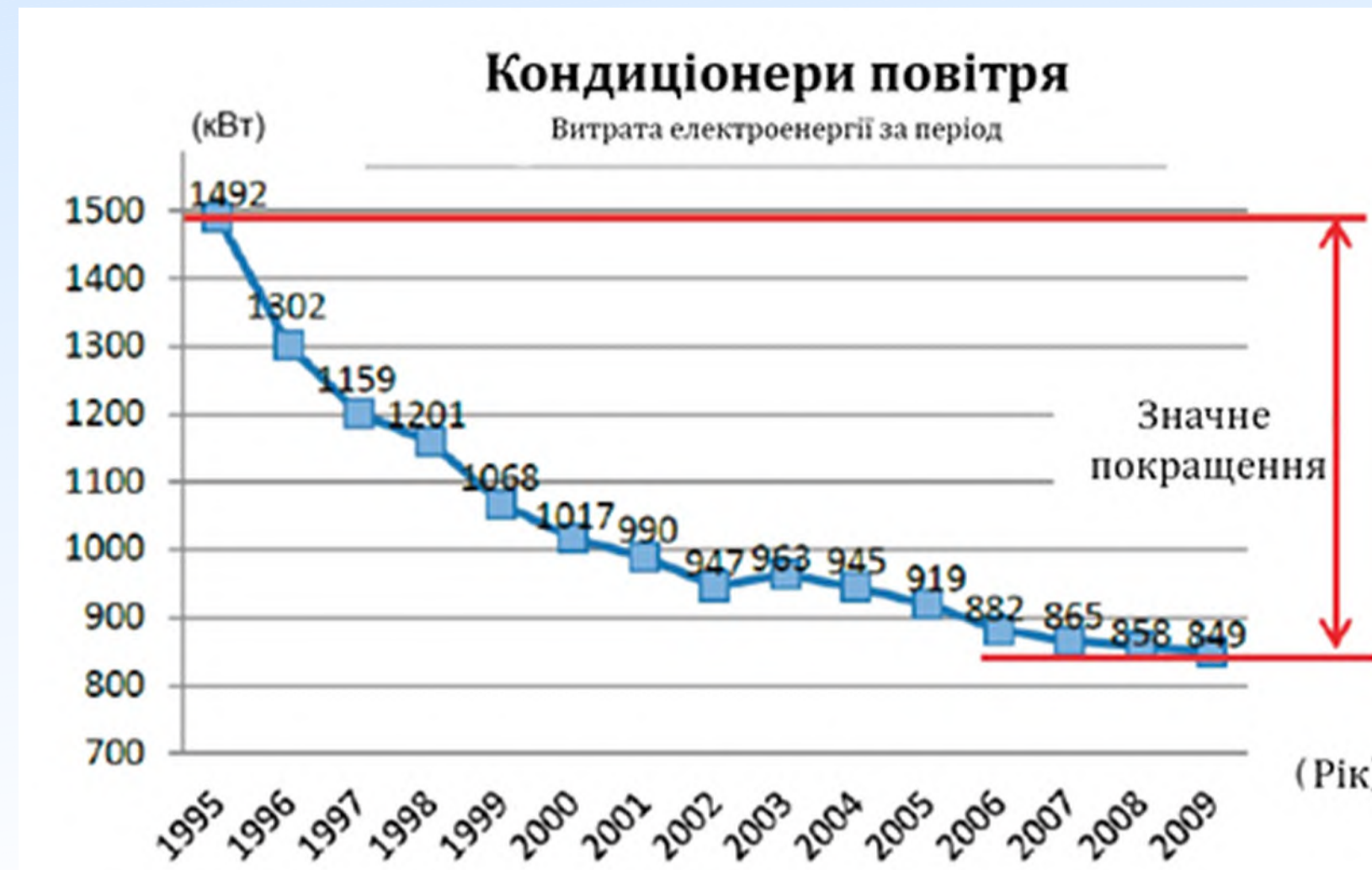
Полістирольна система теплої підлоги



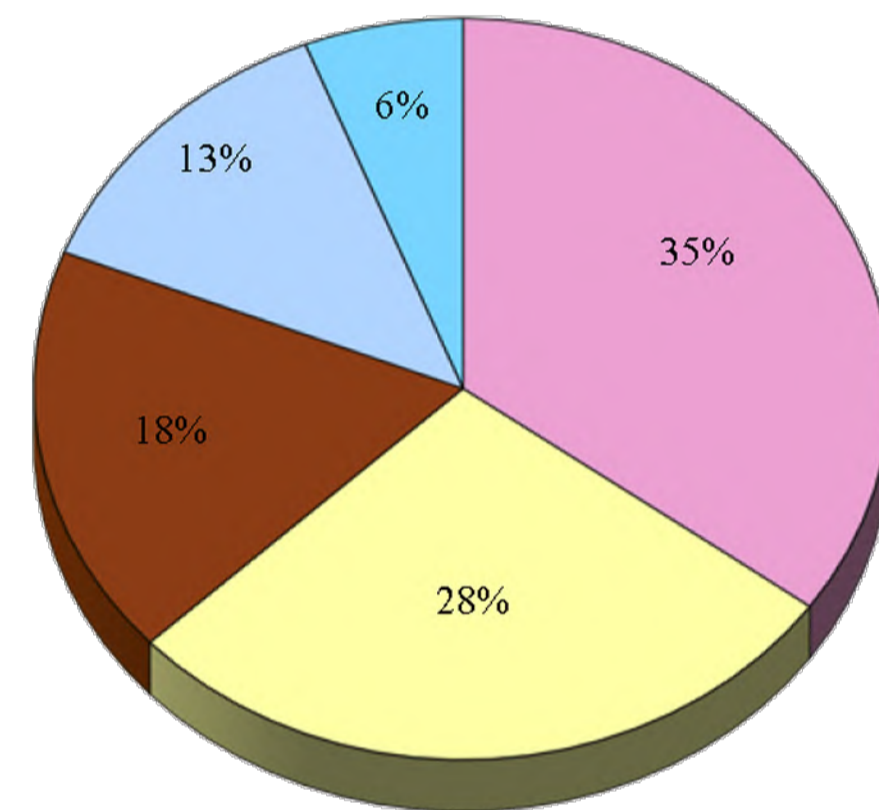
Графік залежності щільності та потужності тепла від підлоги



Величина втрат, в залежності від товщини теплоізоляції

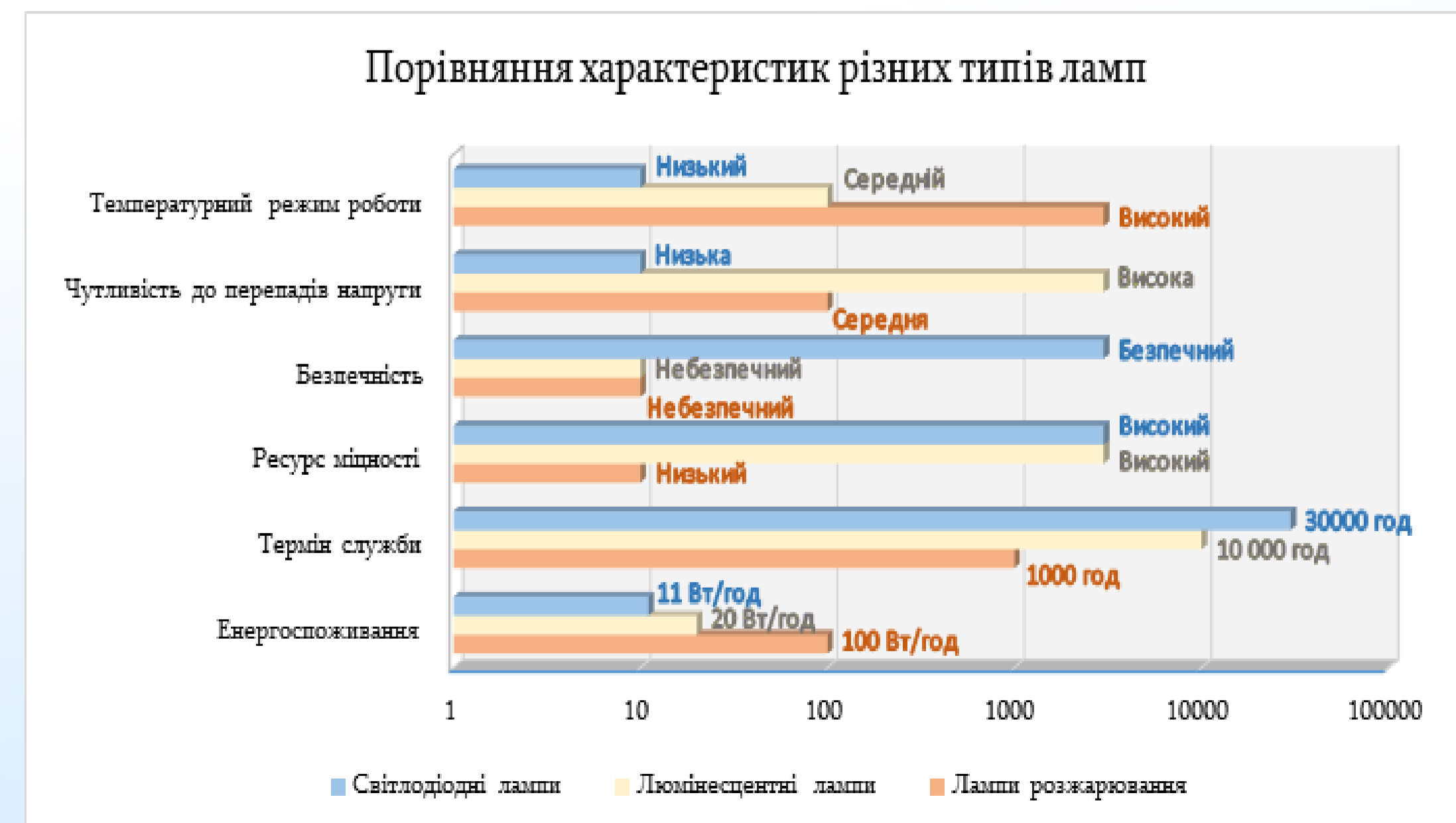


Енергоспоживання побутових кондиціонерів



Розподіл та використання електроенергії на підприємствах ресторанного бізнесу

- 1 Технологічне обладнання для механічної та теплової обробки продуктів харчування
- 2 Устаткування для опалення, вентиляції та кондиціонування повітря
- 3 Обладнання для роботи водопроводу та каналізації
- 4 Освітлювальні прилади
- 5 Холодильне обладнання



## Деталь конструкції інверсійної покрівлі М1:10

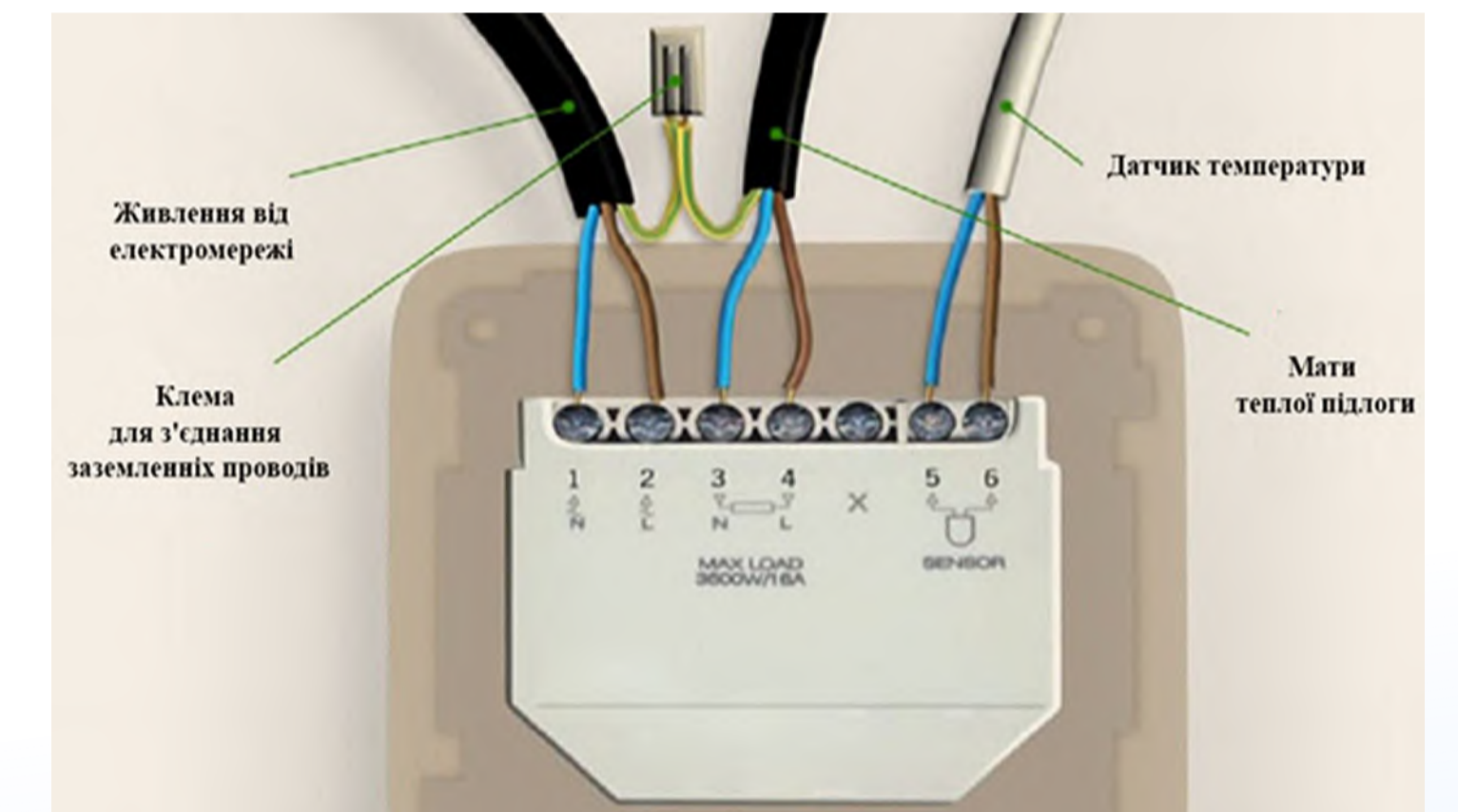
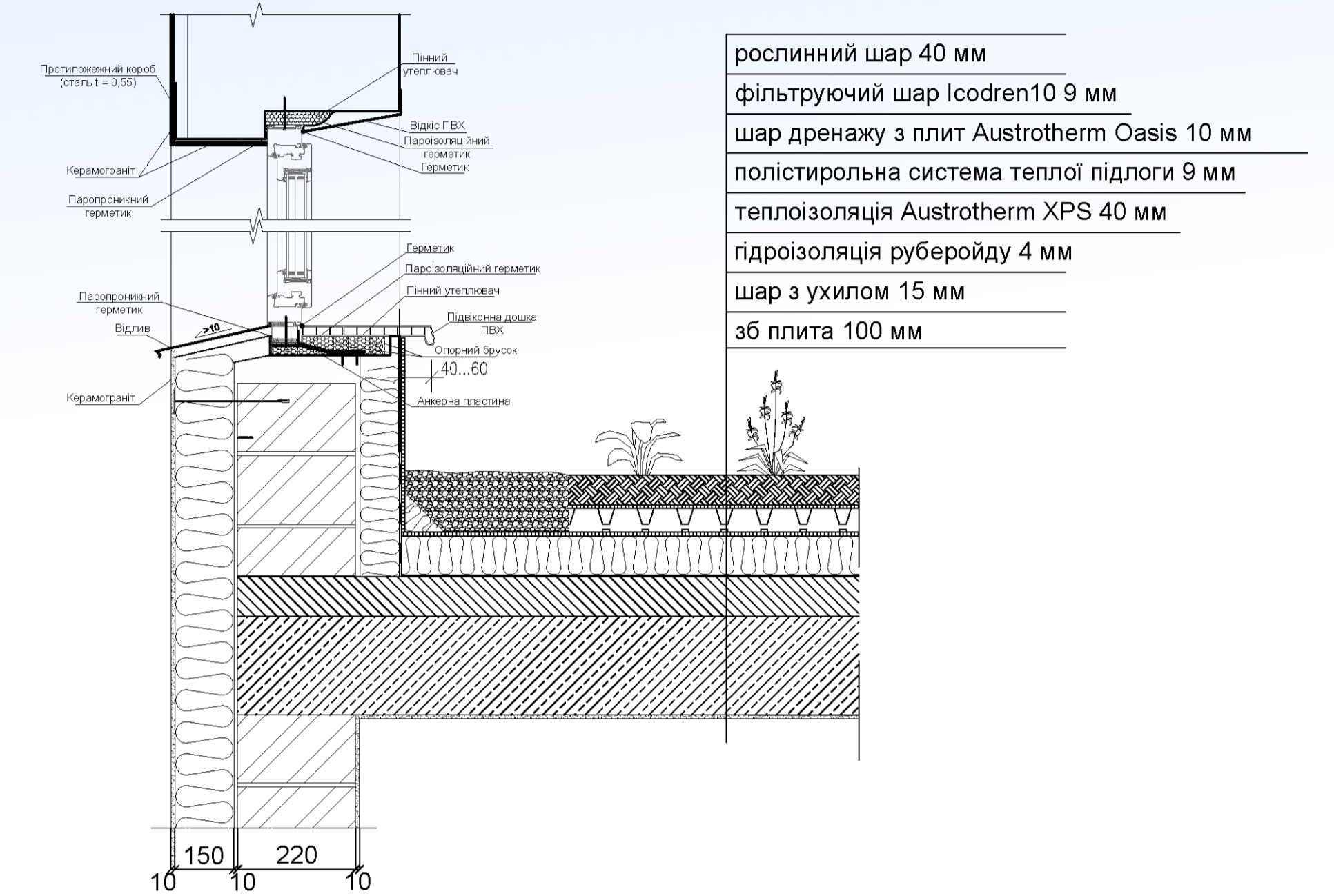
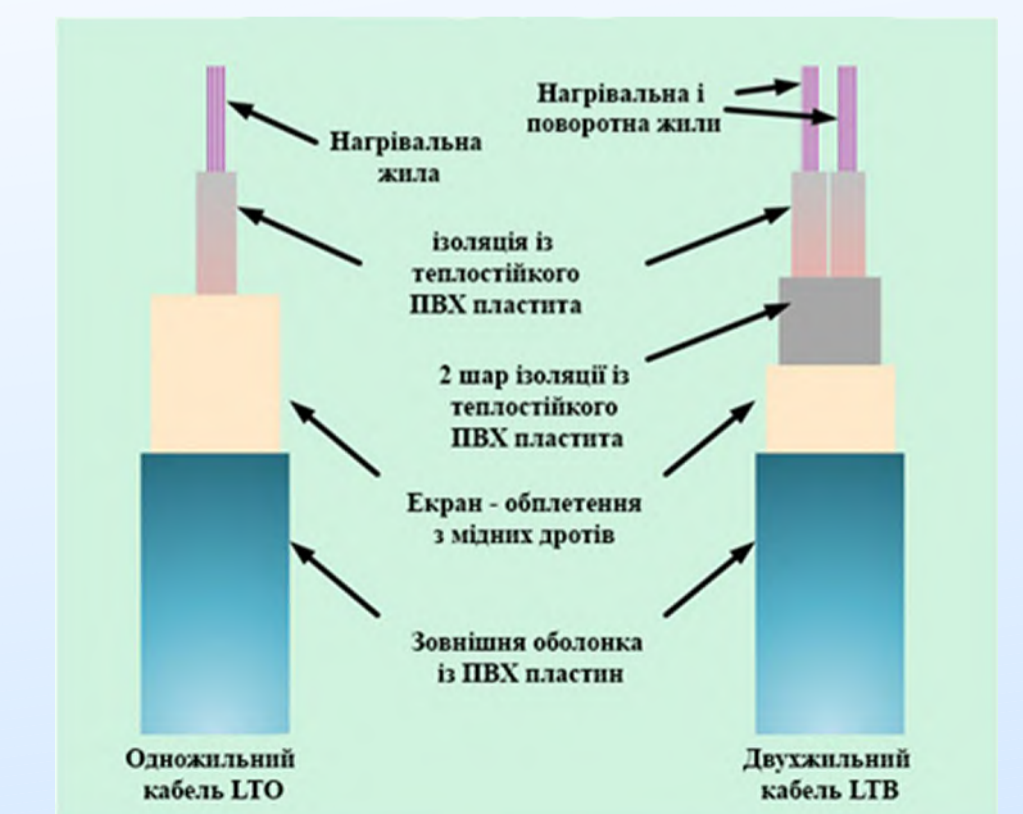
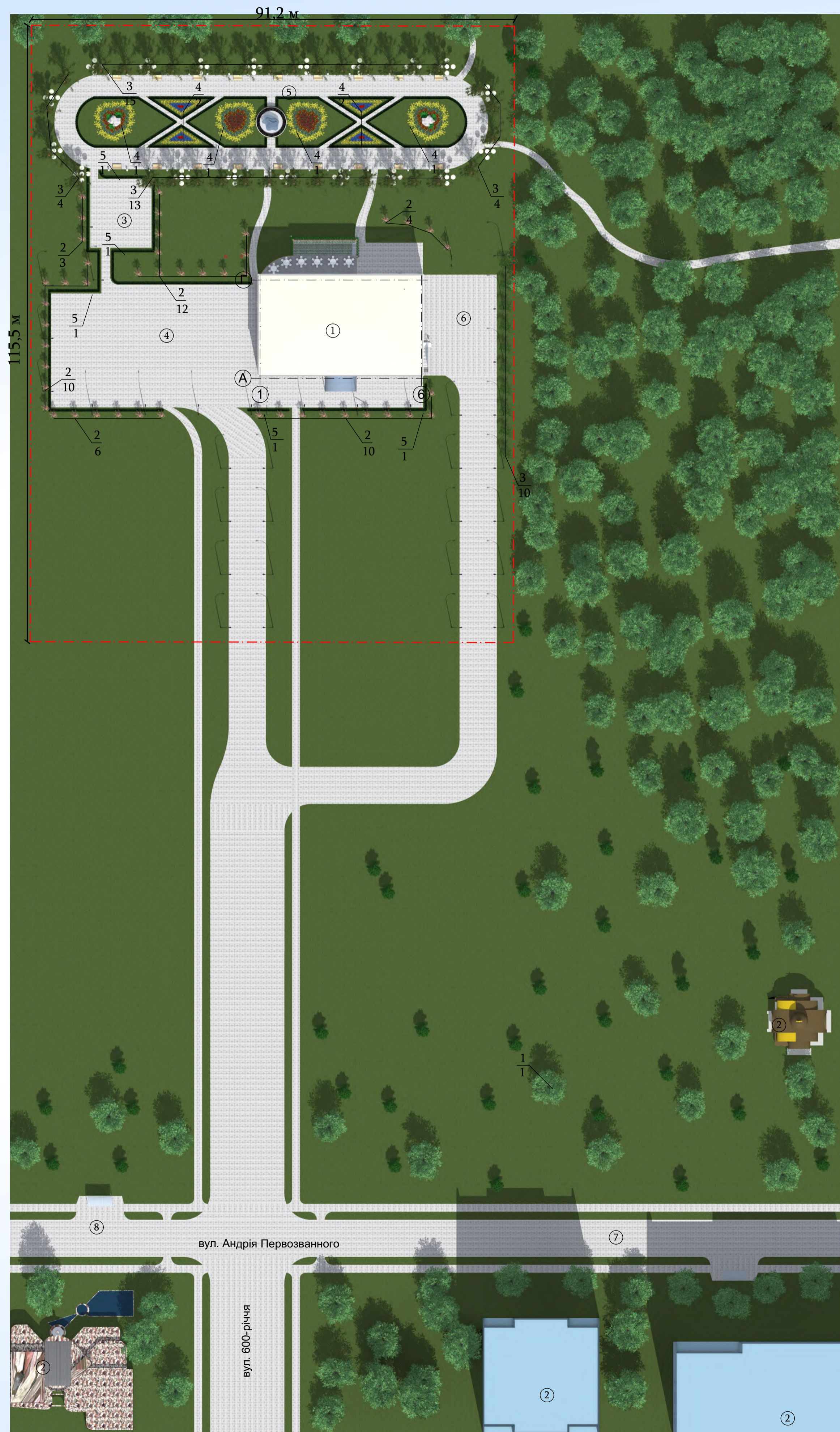


Схема підключення електричної теплої підлоги

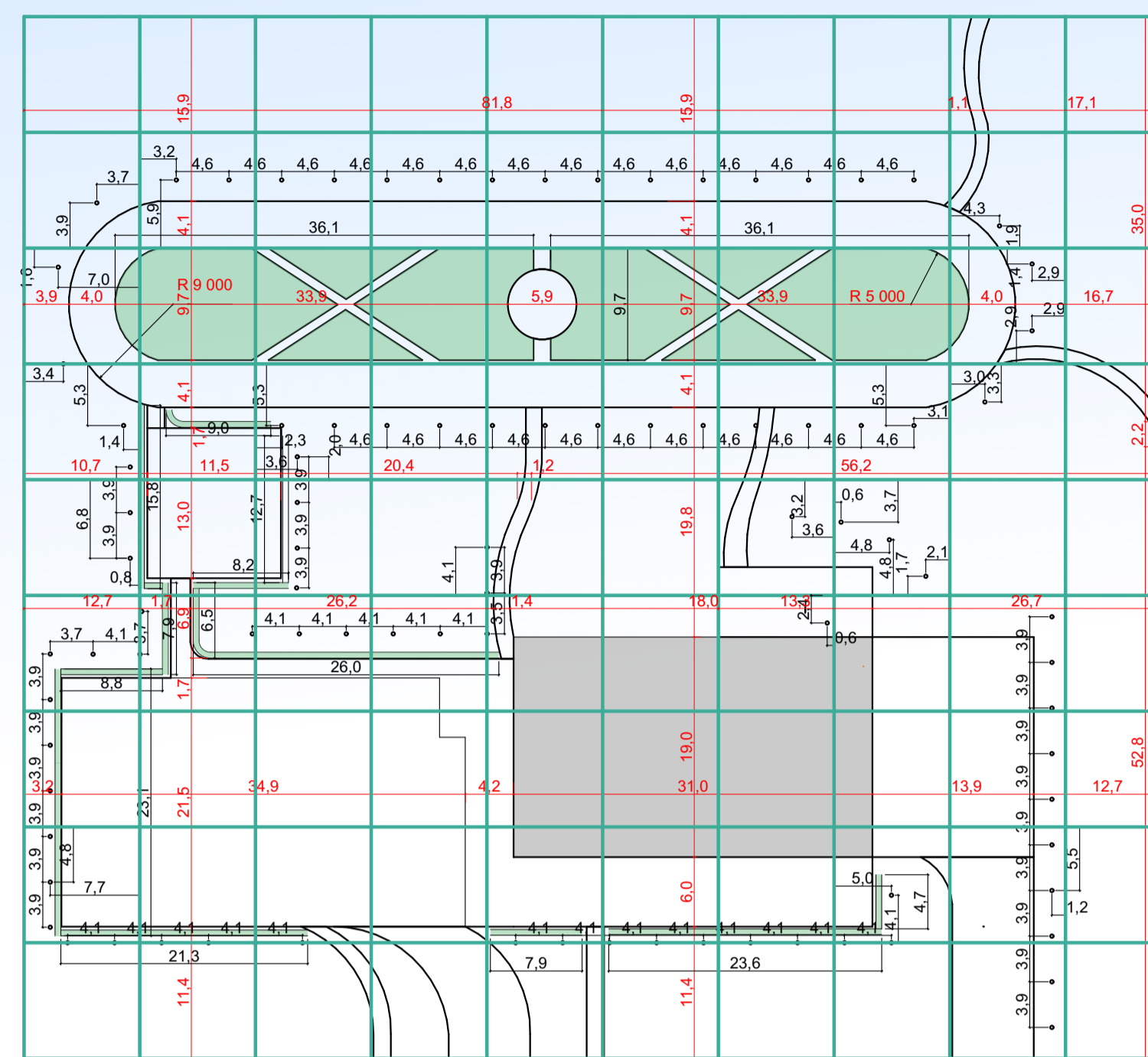


Конструкція резистивного кабелю

# Схема планувальної організації земельної ділянки



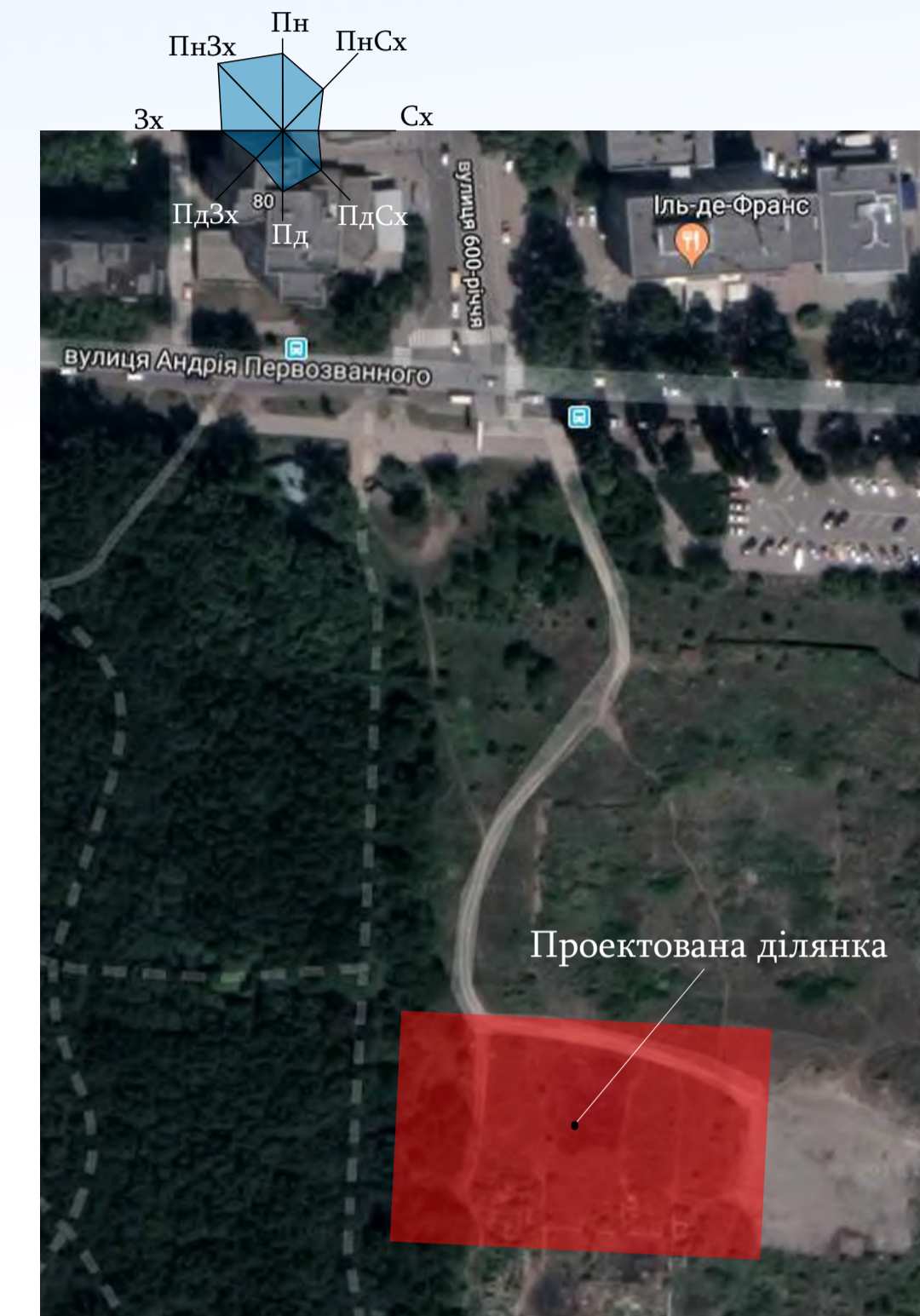
# Посадкове та розбивочне креслення



## Умовні позначення

- Проектована будівля
- асфальтове покриття
- Сакура
- Квітник
- Існуючі будівлі
- газон
- Вільха
- Липа

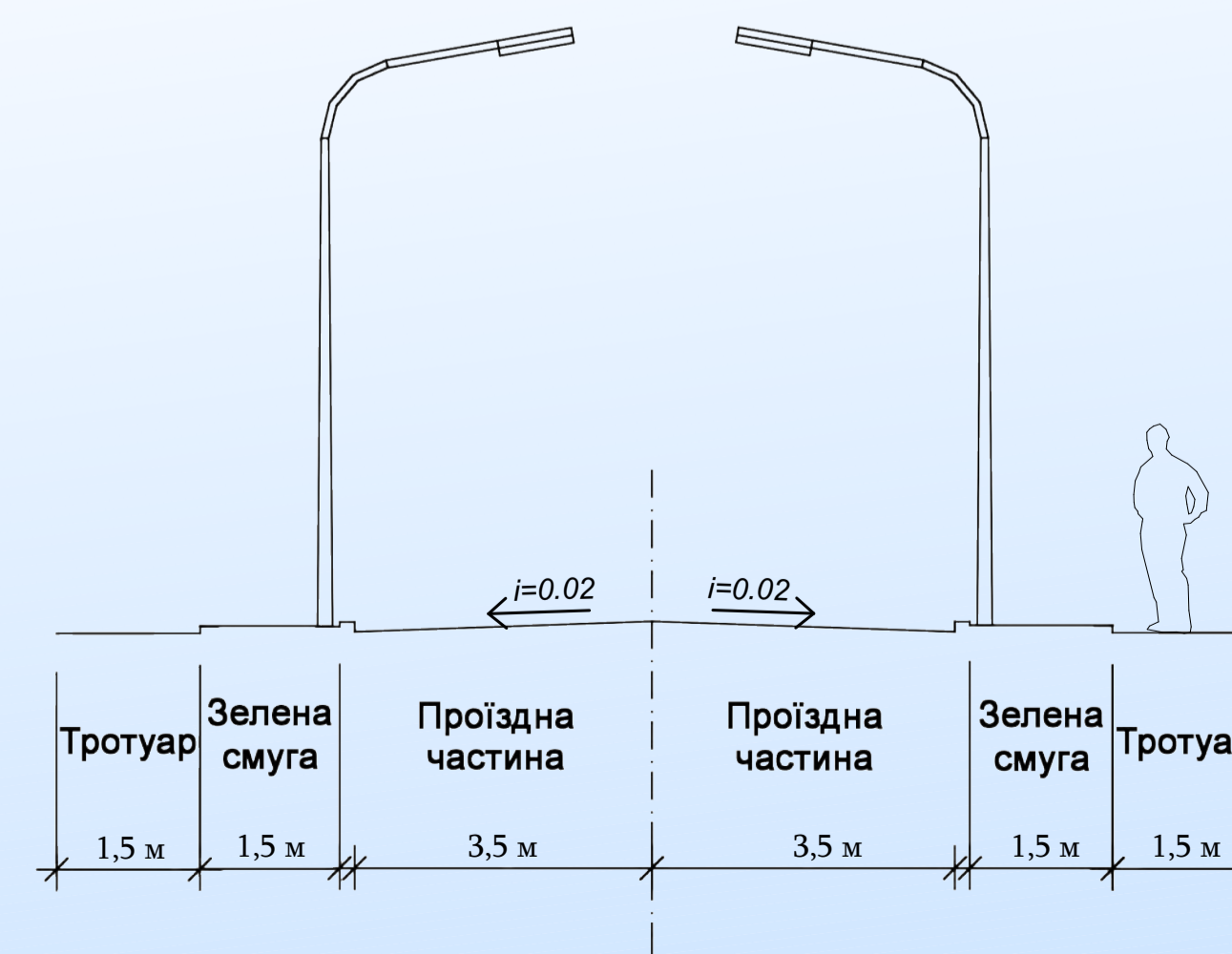
# Ситуаційна схема розміщення об'єкта будівництва



# Розгортка по вулиці Андрія Первозванного



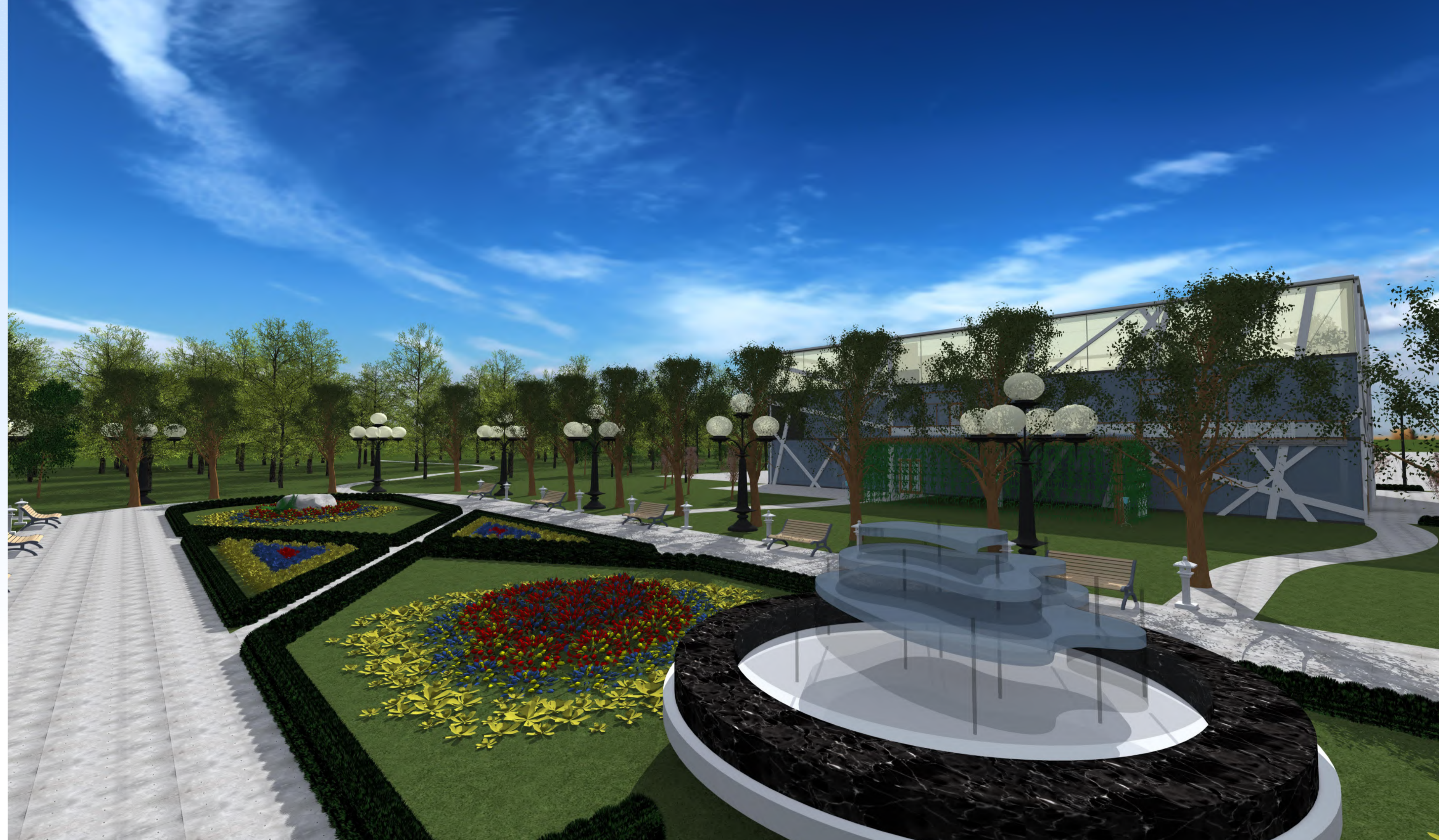
# Поперечний профіль дороги



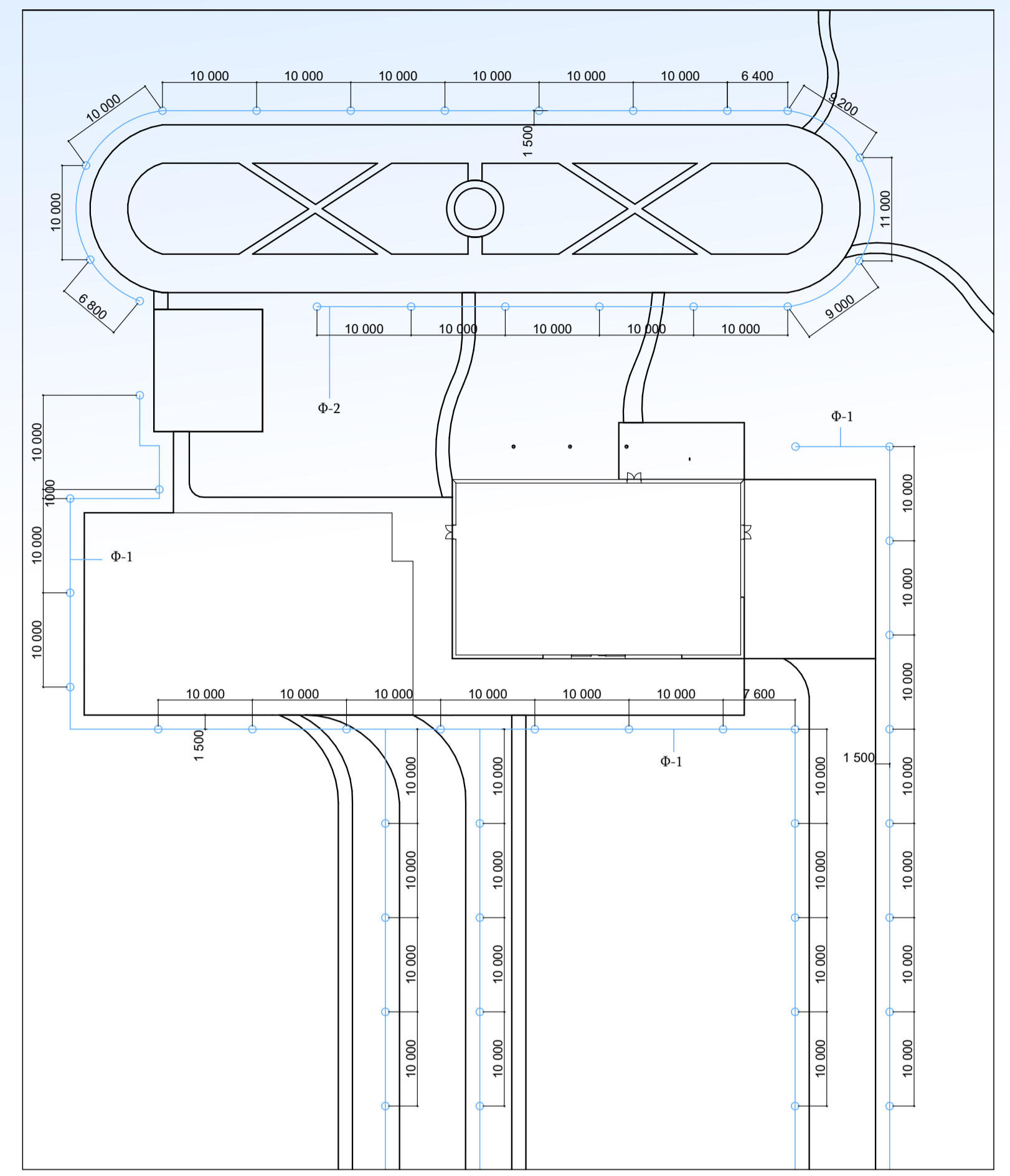
# Експлікація

№	Найменування	Примітки
1	Проектована будівля	
2	Існуючі будівлі	
3	Дитячий майданчик	
4	Паркінг	
5	Паркова зона	
6	Господарська зона	
7	Доріжки	
8	Зупинка	





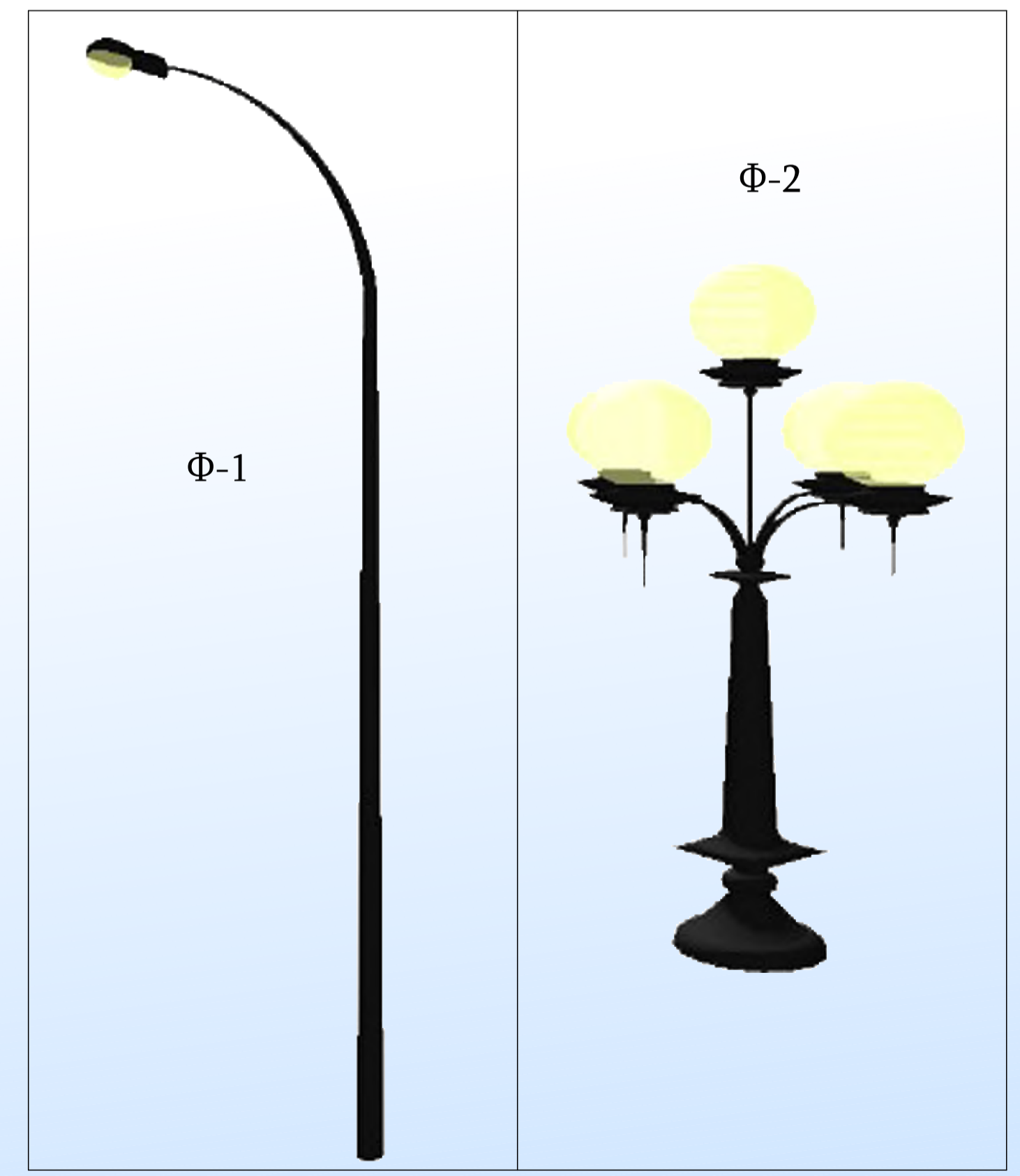
## План освітлення



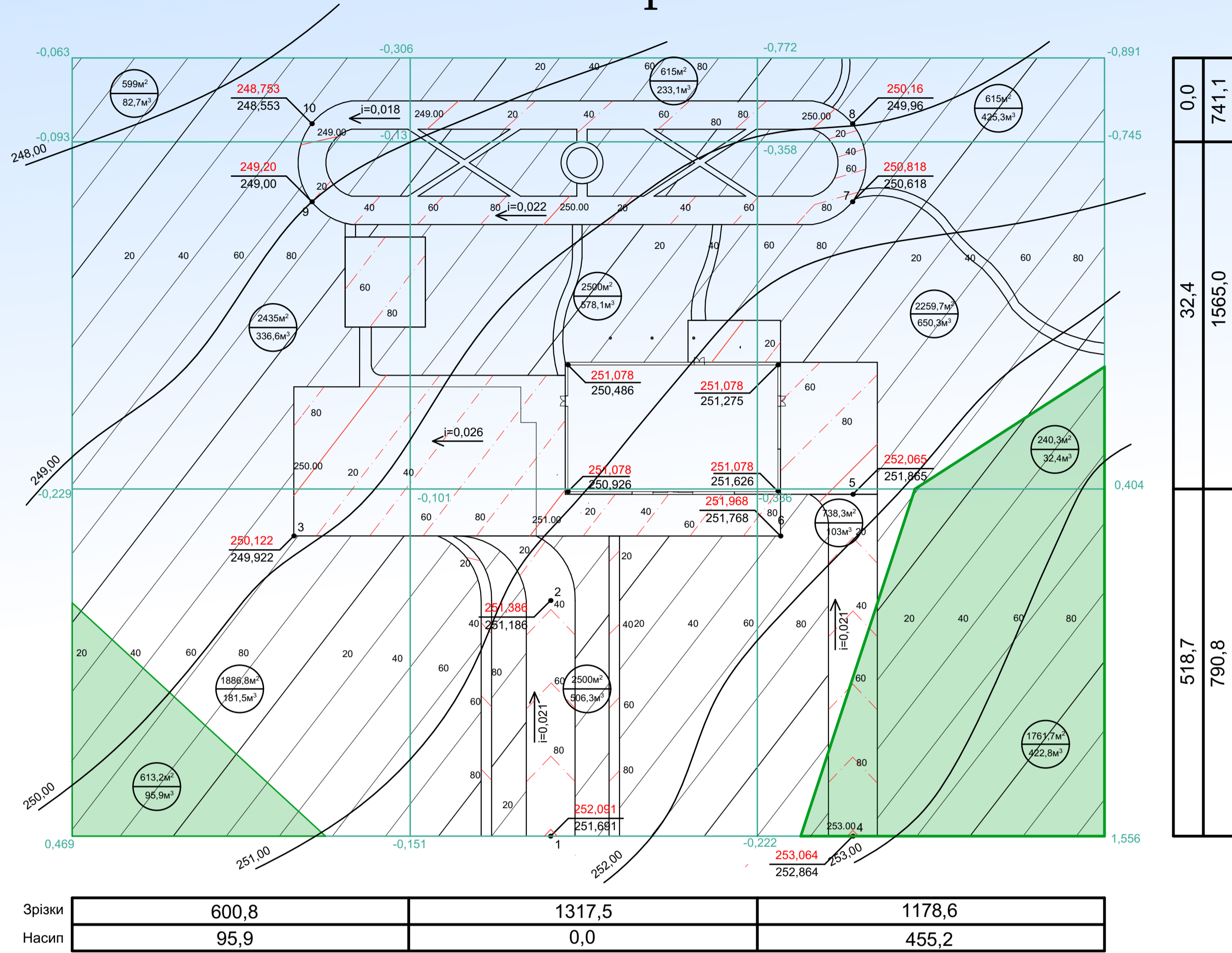
Візуалізація  
зони  
відпочинку  
з ПнЗх  
та ПнСх



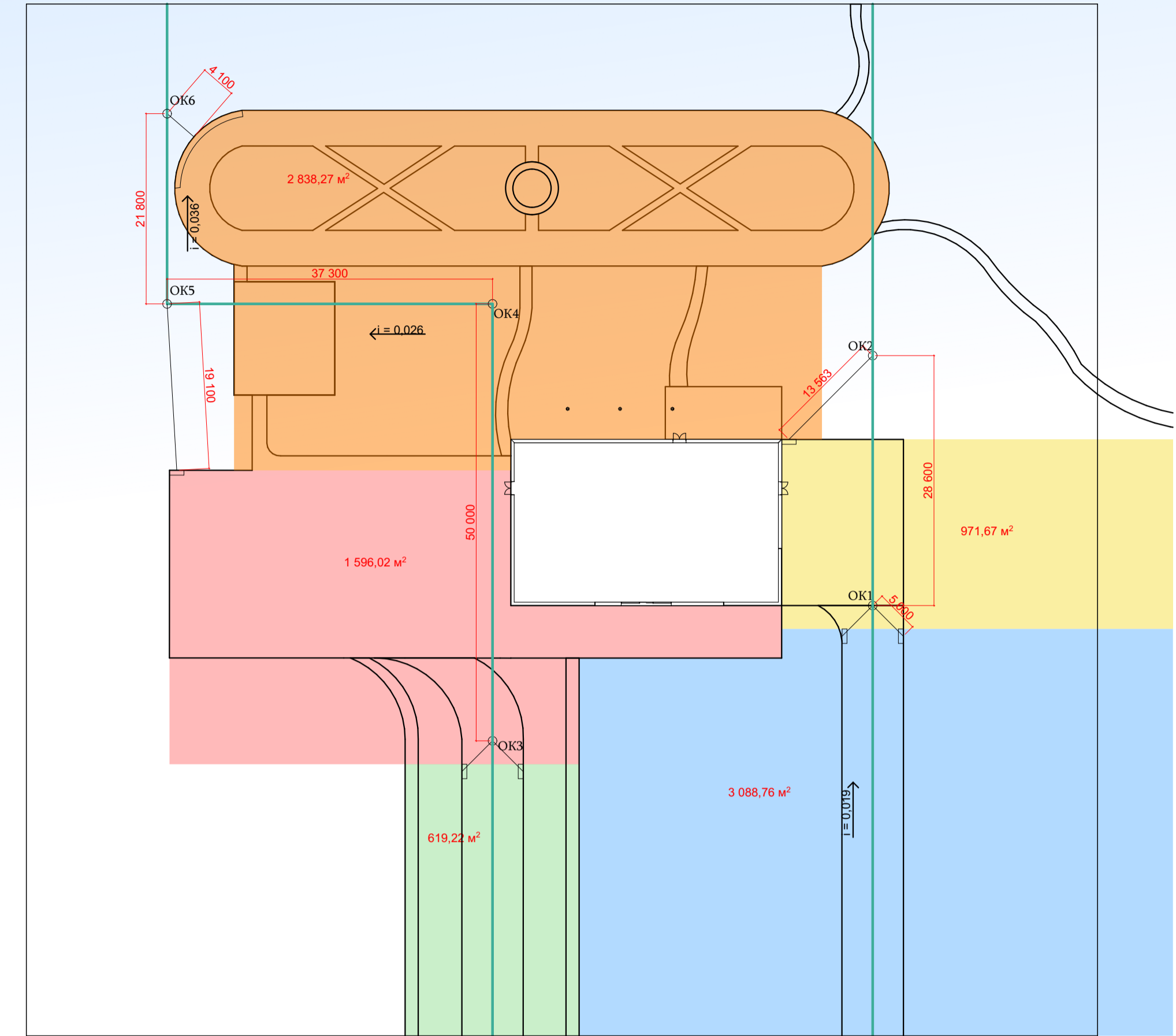
## Ліхтарі



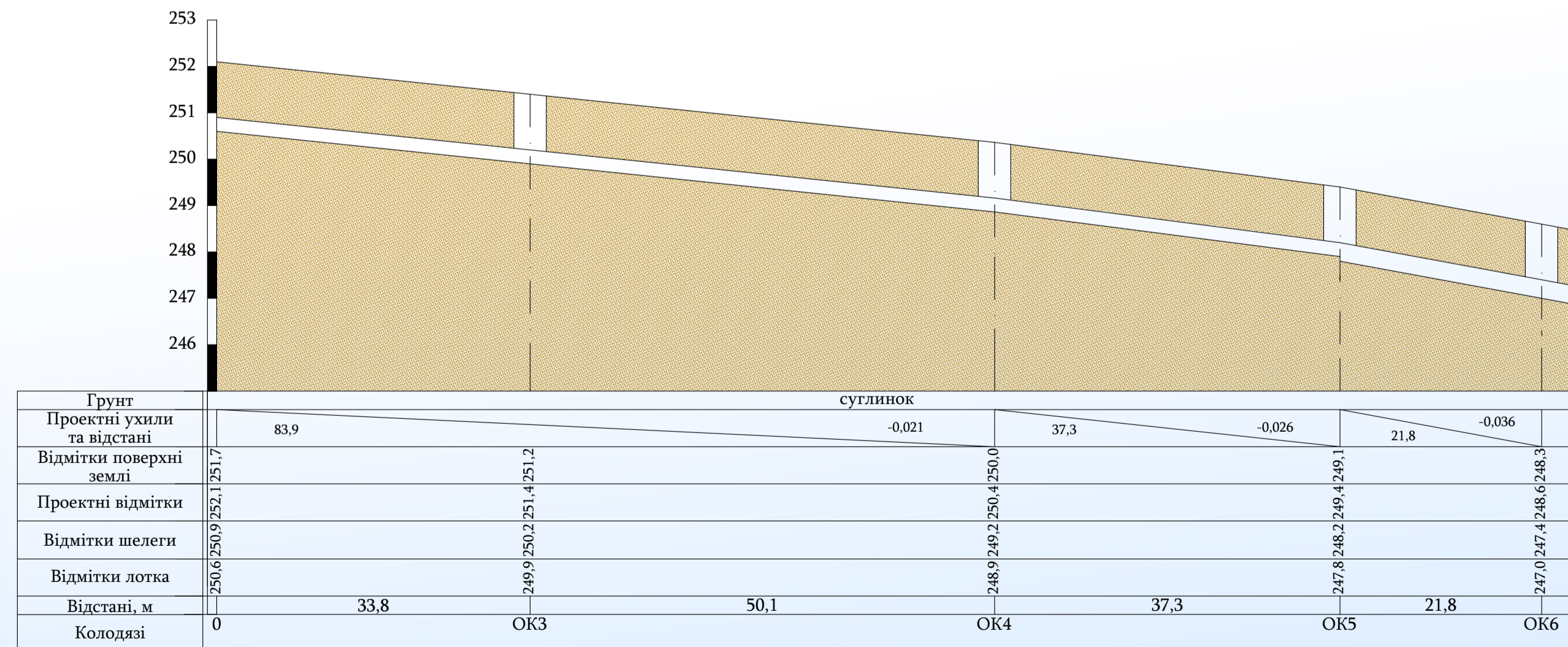
# Вертикальне планування та картограма земляних робіт



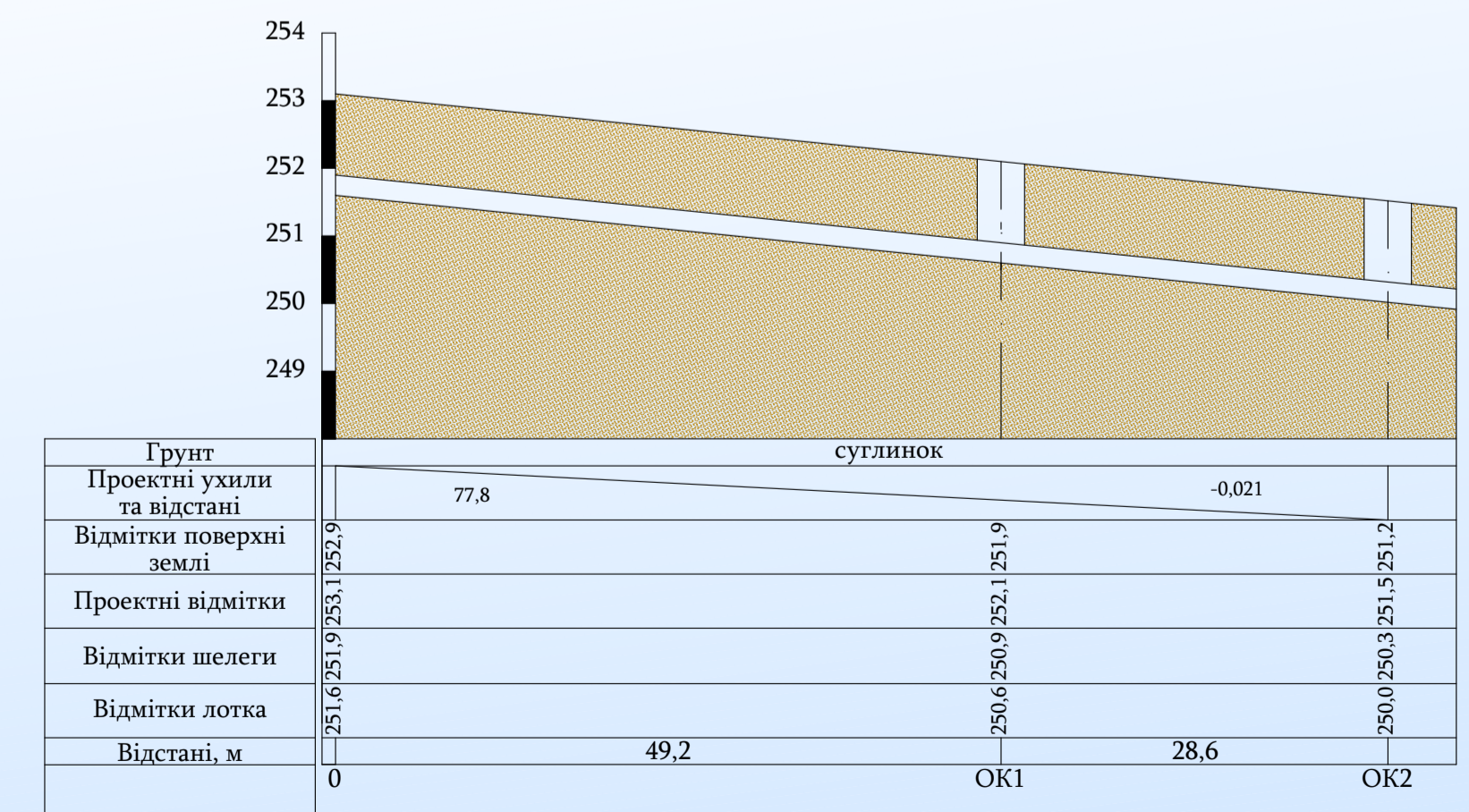
# План організації дощової каналізації М 1:500



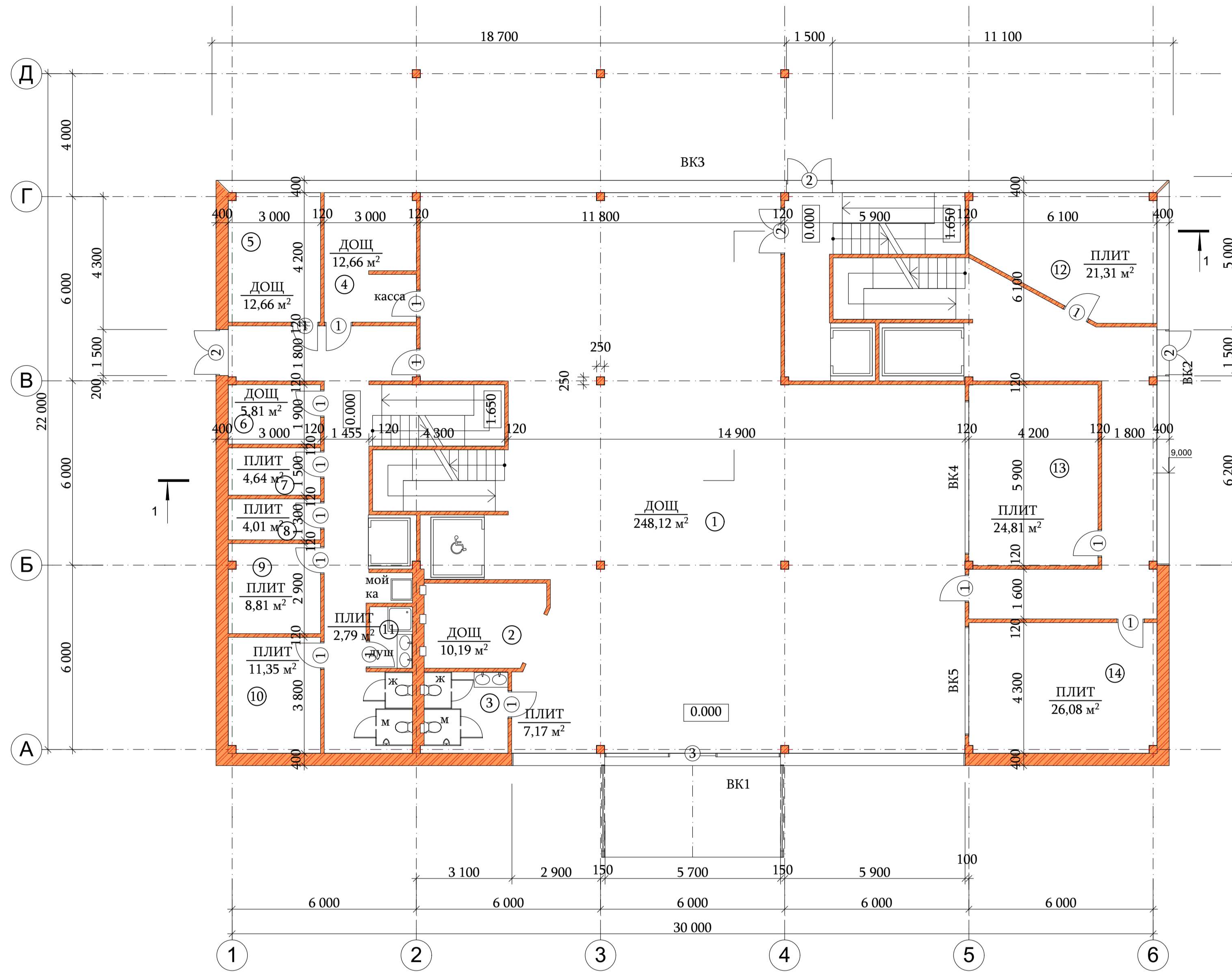
# Повздовжній профіль головного колектора 1-2-6-3 M<sub>верт</sub> 1:500, M<sub>гор</sub> 1:1000



# Повздовжній профіль другорядного колектора 4-5-6 M<sub>верт</sub> 1:500, M<sub>гор</sub> 1:1000



План 1-го поверху М1:100

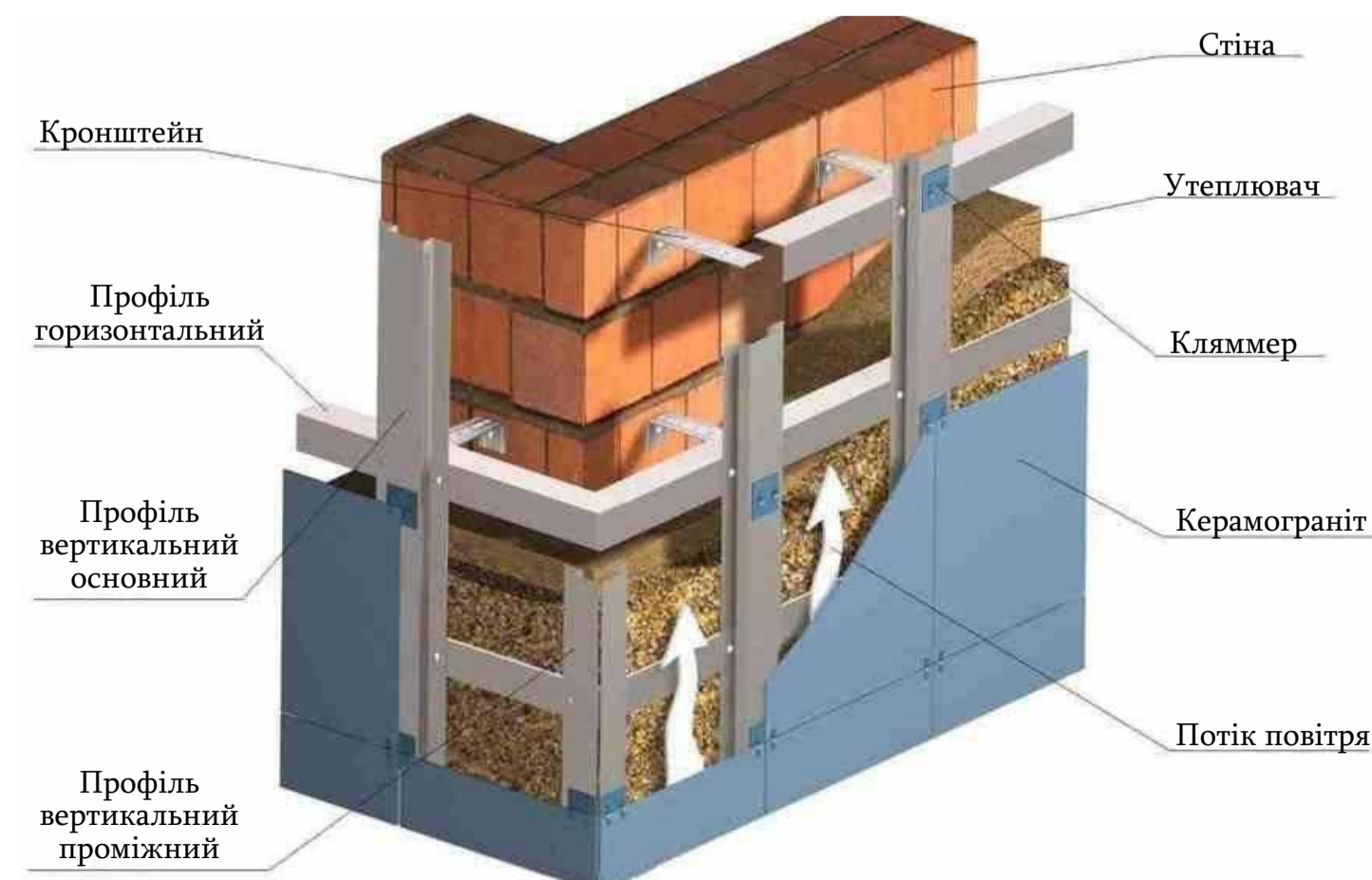


Експлікація

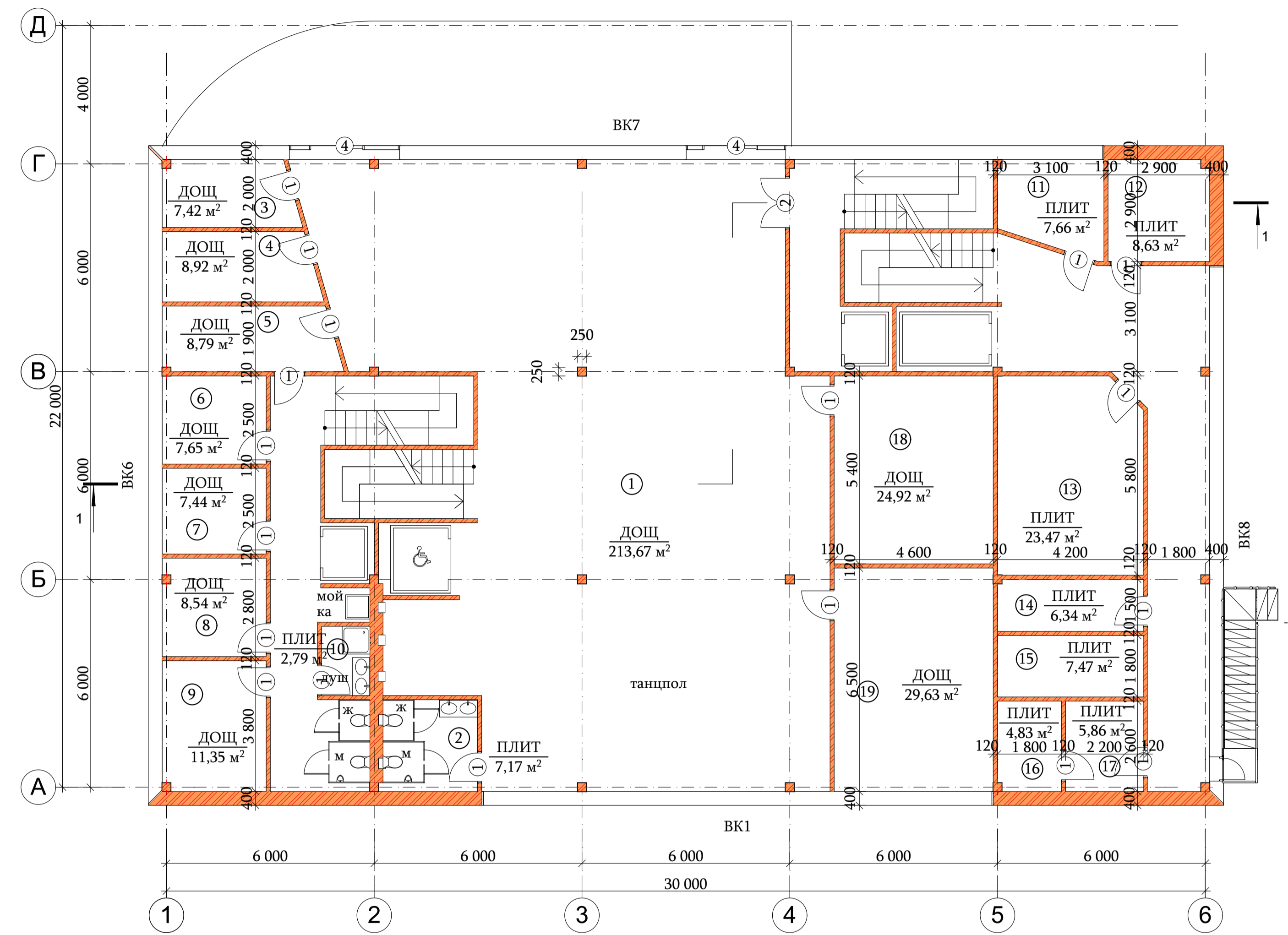
№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Зал для відвідувачів	248,12
2	Гардеробна	10,19
3	Санвузол	7,17
4	Бухгалтерія	12,66
5	Адміністраторська	12,66
6	Склад	5,81
7	Інвентарна	4,64
8	Білизняна	4,01
9	Роздягальня чоловіча	8,81
10	Роздягальня жіноча	11,35

11	Душ	2,79
12	Холодний цех	21,31
13	Кондитерський цех	24,81
14	Гарячий цех	26,8

Конструкція стіни



План 2-го поверху М1:100

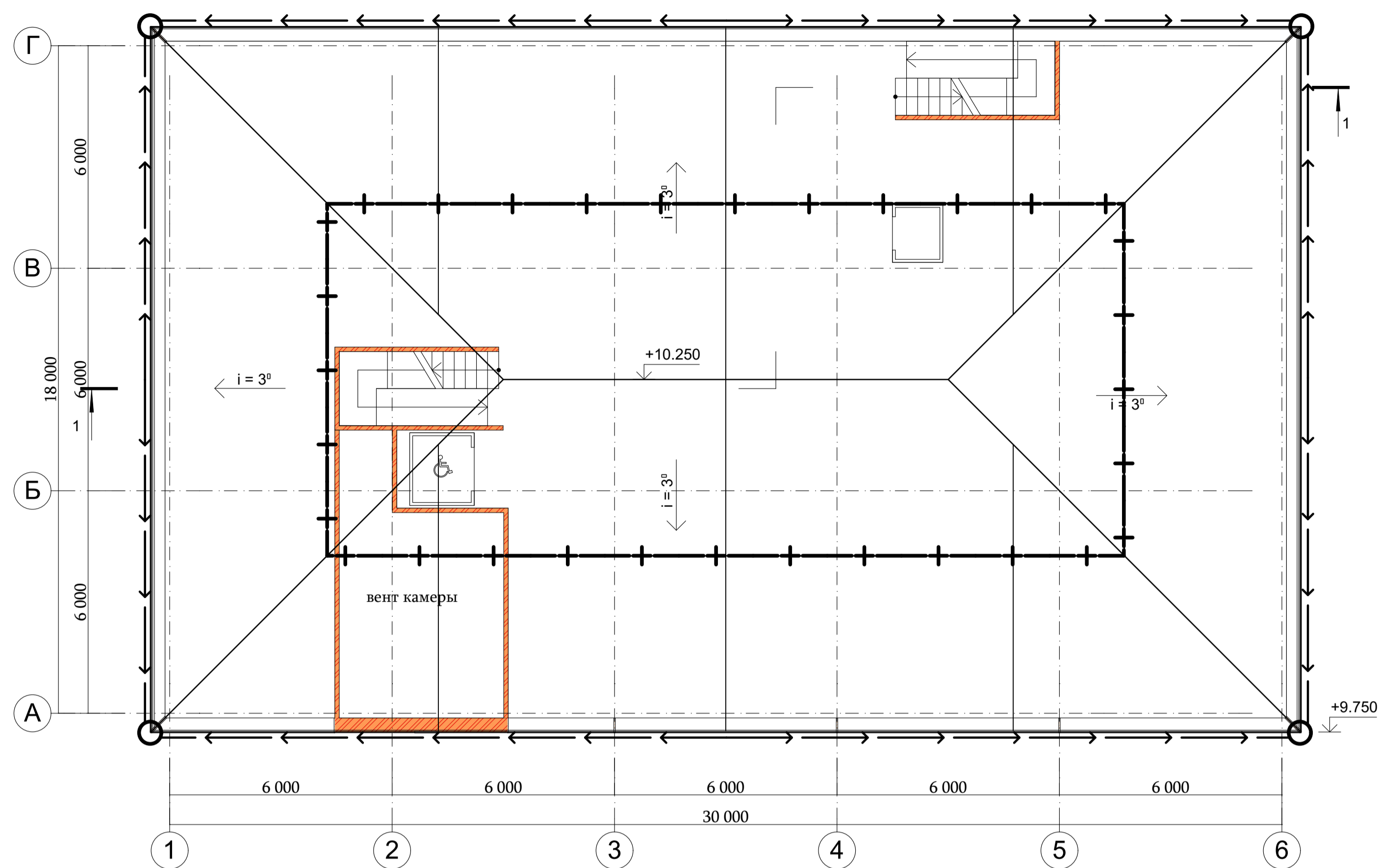


Експлікація

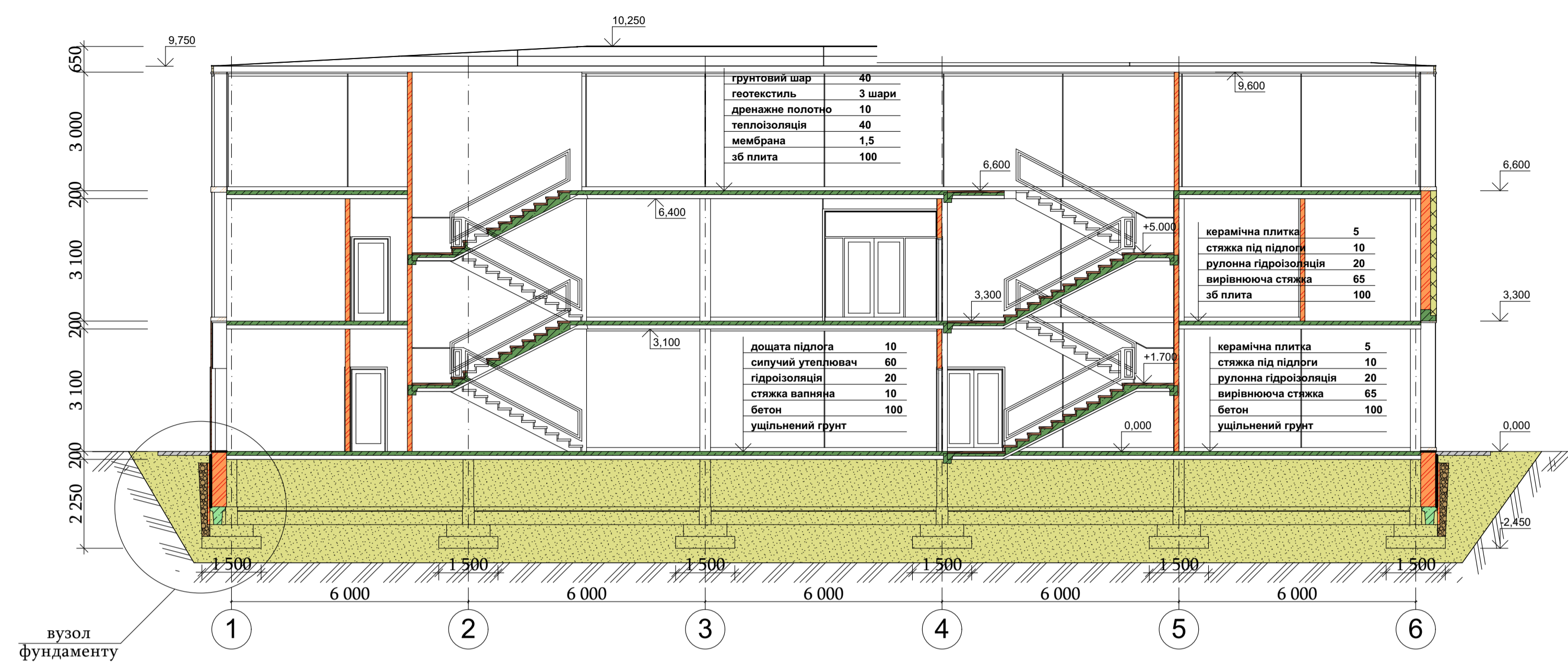
№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Зал для відвідувачів	213,67
2	Санвузол	7,17
3	Курильня	7,42
4	Додаткові послуги	8,92
5	Медпункт	8,79
6	Кабінет директора	7,65
7	Кабінет завідуючого виробництвом	7,44
8	Кімната для прийому їжі	8,54
9	Кімната відпочинку	11,35
10	Душ	2,79
11	Мийна посуду	7,66

12	Холодильні камери	8,63
13	Мясо-рибний цех	23,47
14	Овочева	6,34
15	Комора молочних продуктів	7,87
16	Комора з хлібом	4,83
17	Комора сухих продуктів	5,86
18	Віп-зал	24,92
19	Банкетний зал	29,63

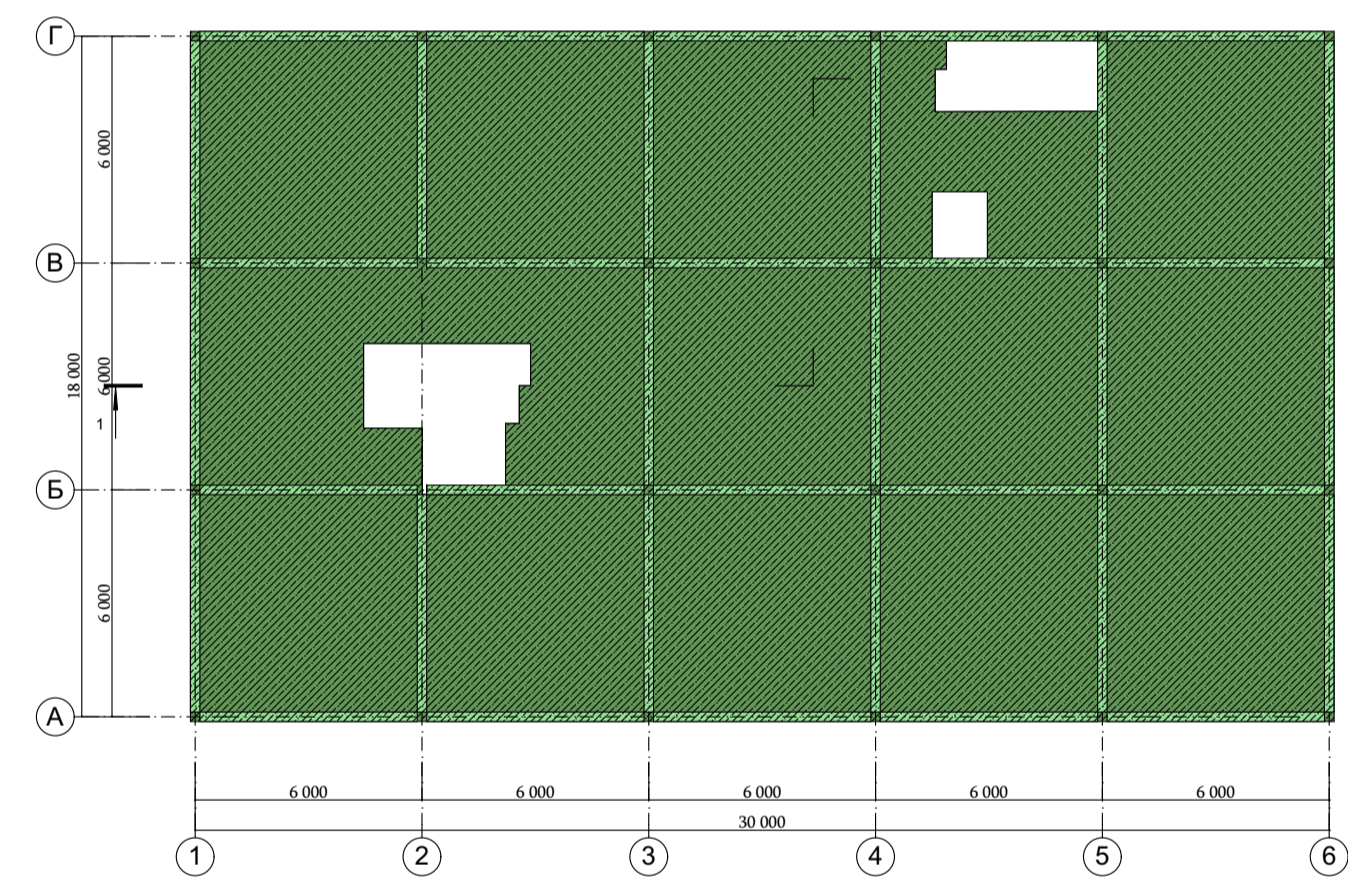
План експлуатованої покрівлі М1:100



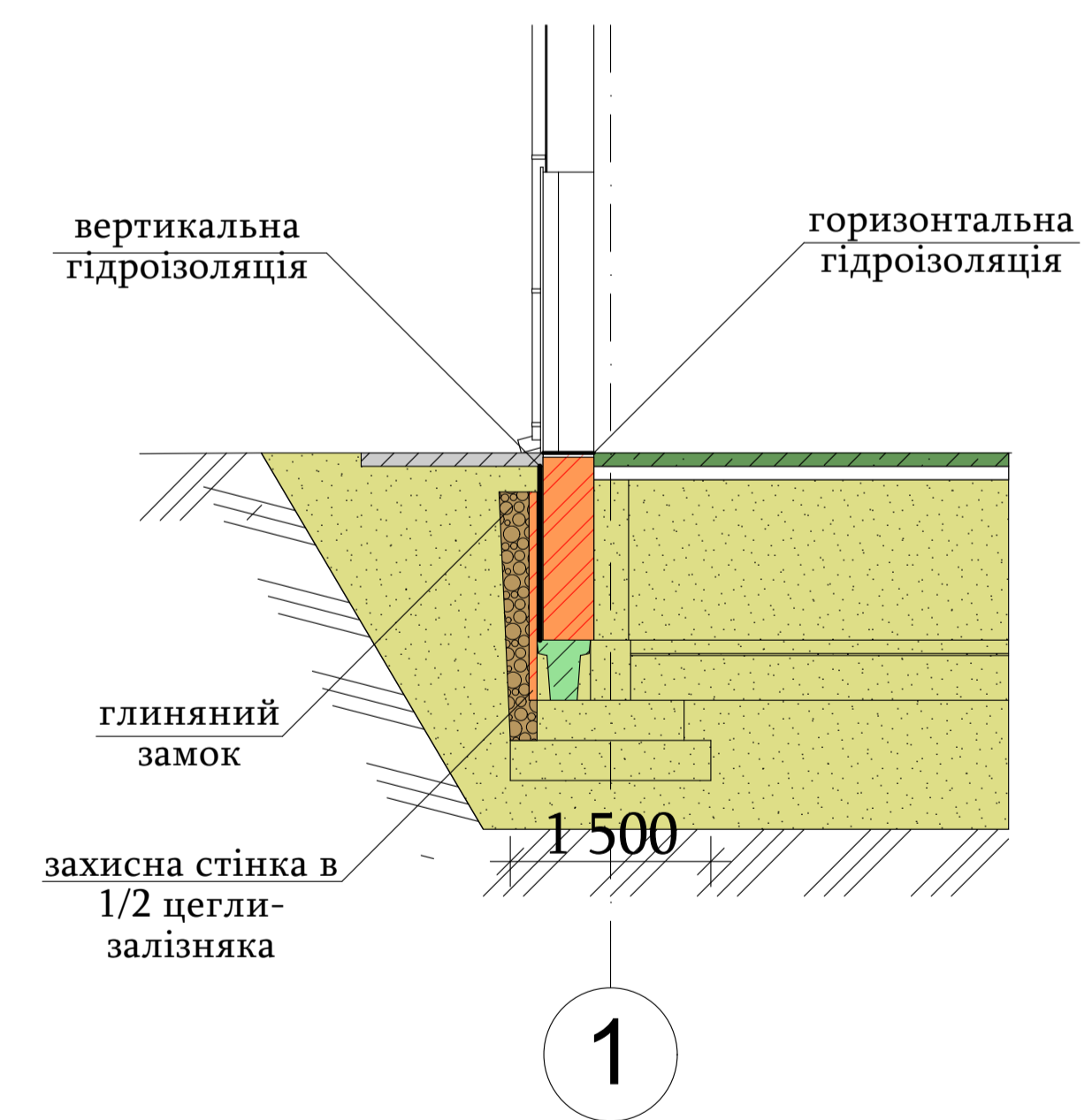
Розріз 1-1 М1:100



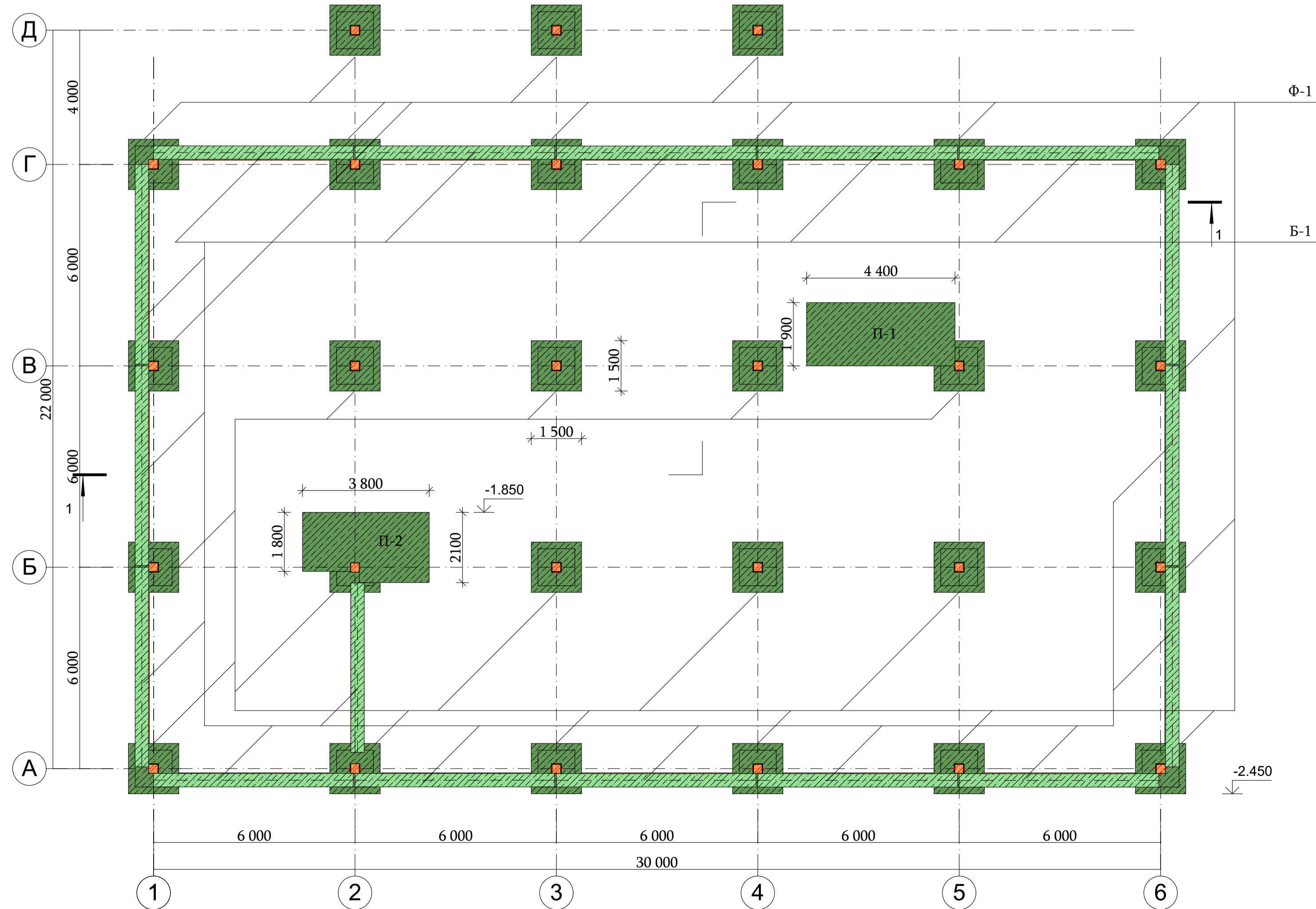
План покриття М1:200



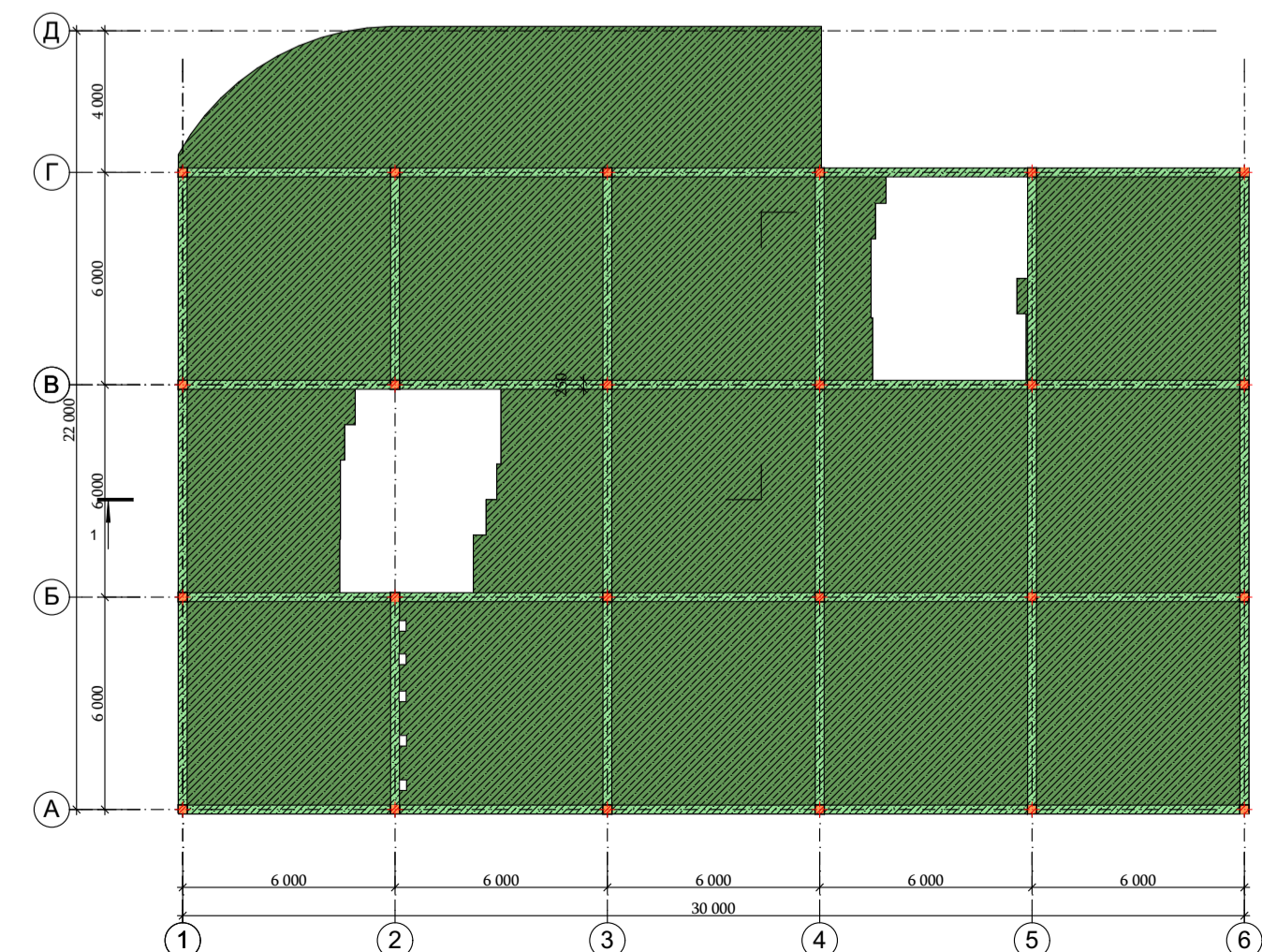
Вузол фундаменту М1:50



План фундаментів М1:100



План перекриття М1:200



Фасад 6-1 М1:100



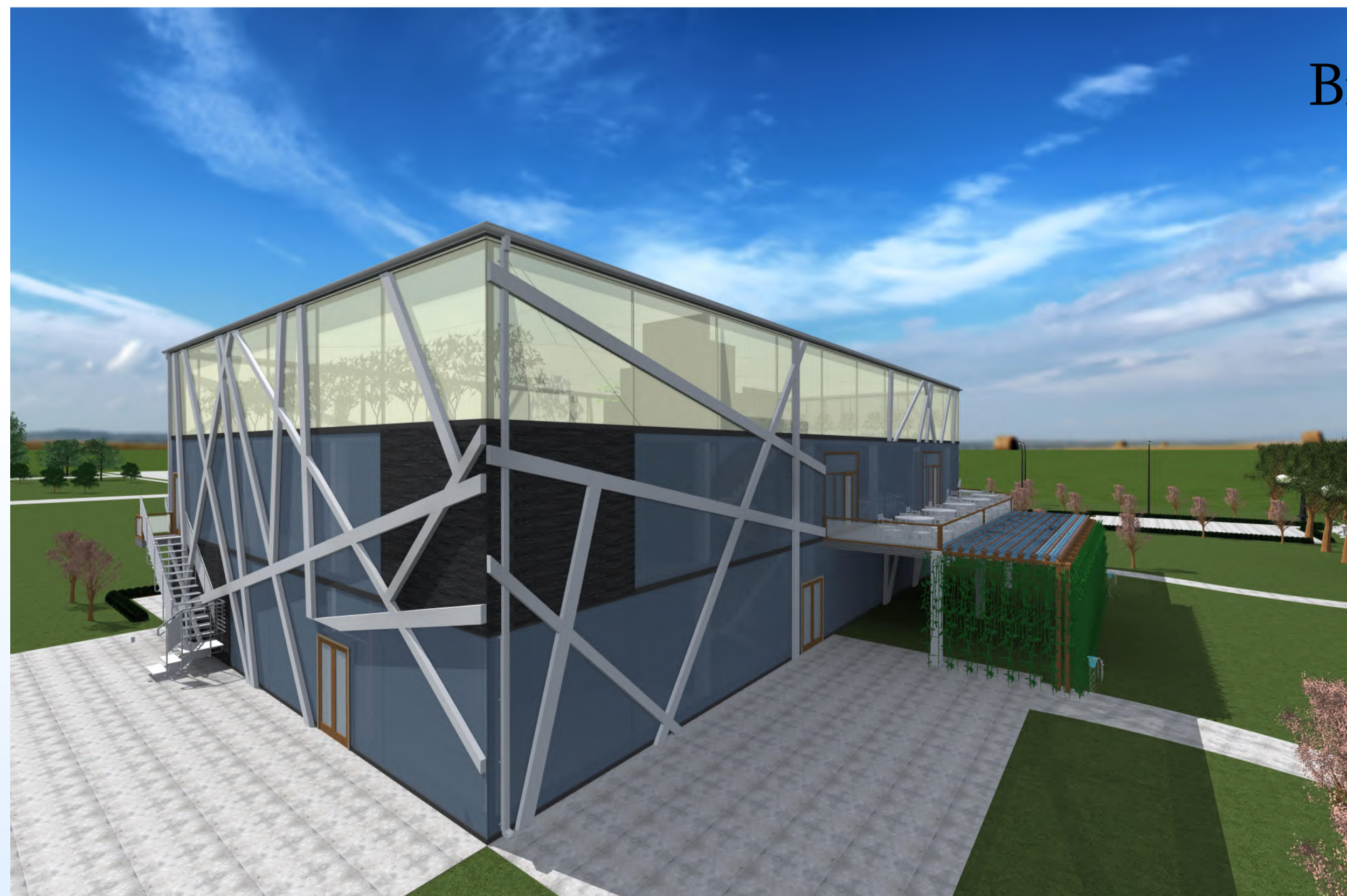
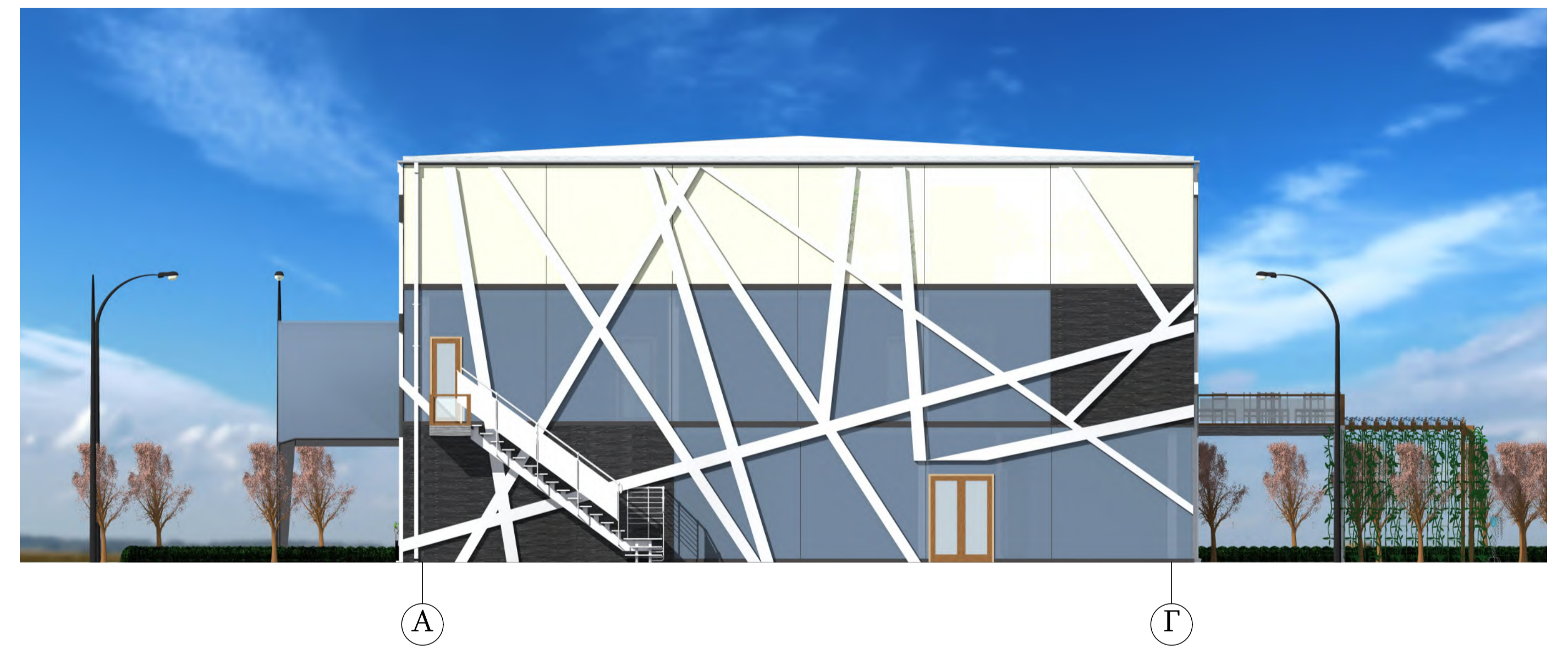
Фасад 1-6 М1:100



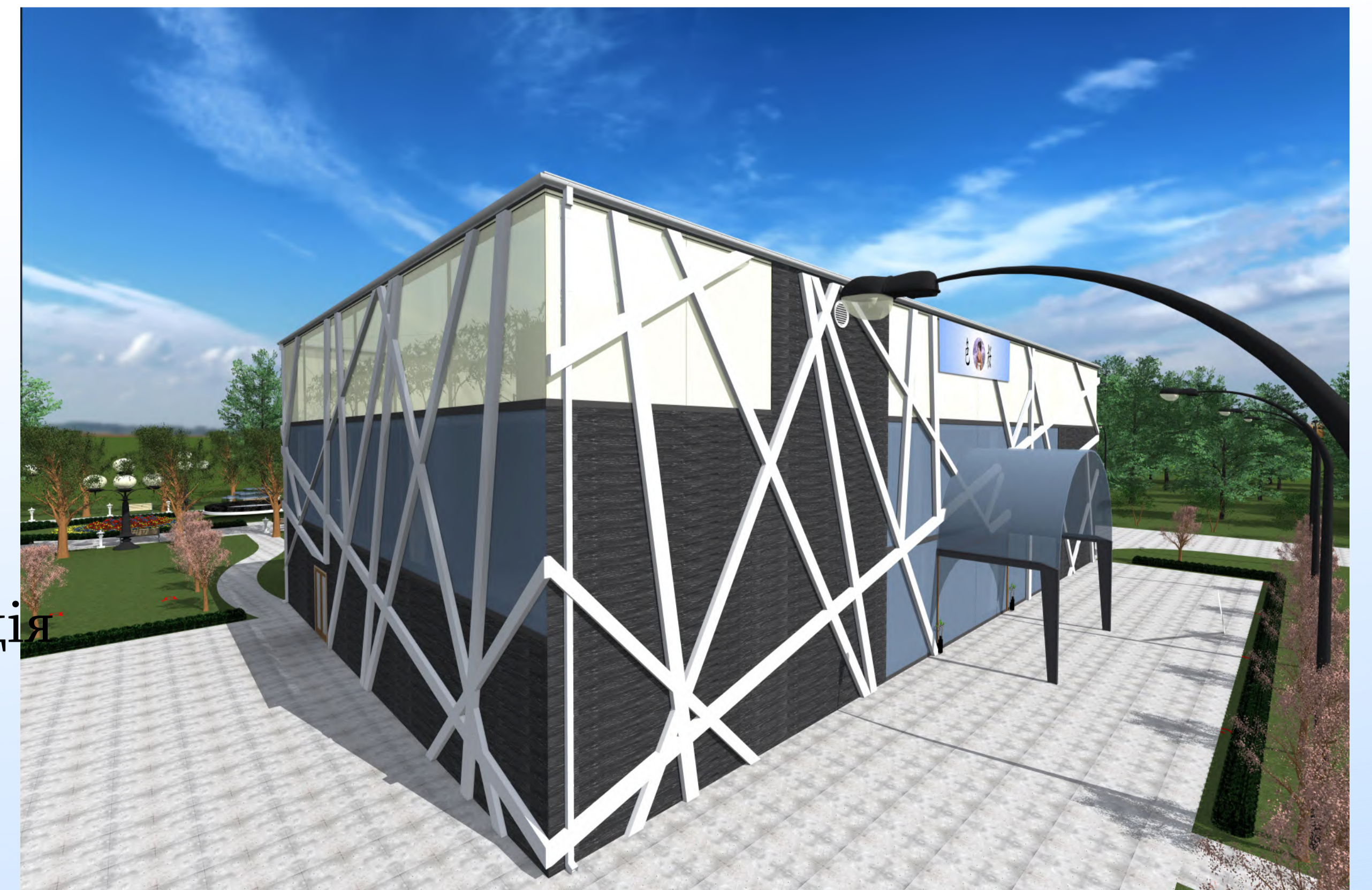
Фасад Г-А М1:100



Фасад А-Г М1:100

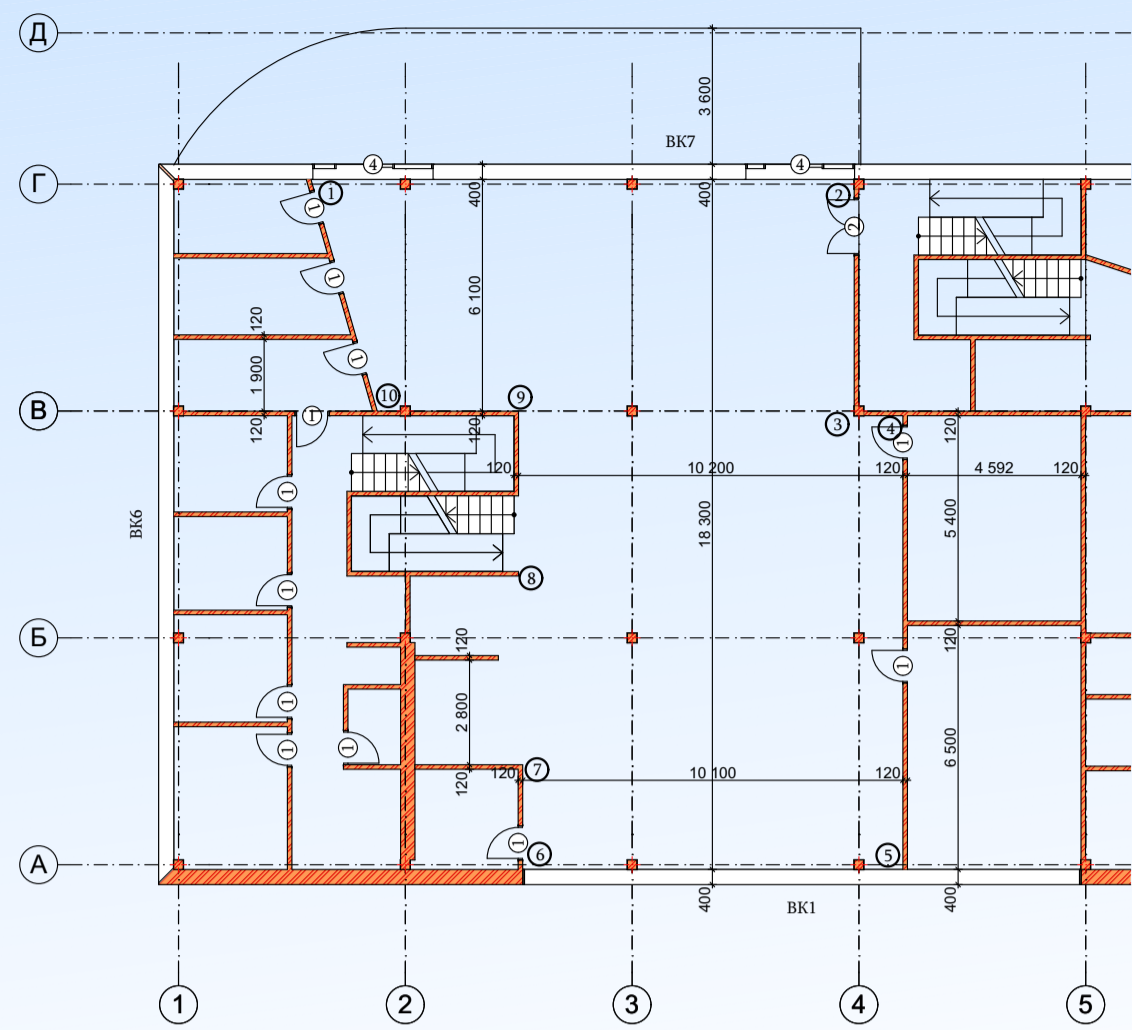


Візуалізація  
ПдЗх

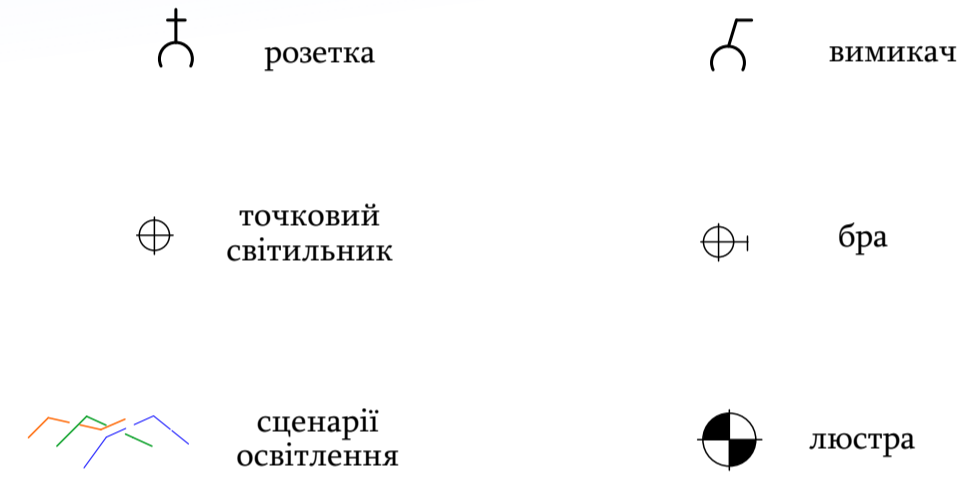


Візуалізація  
ПнСх

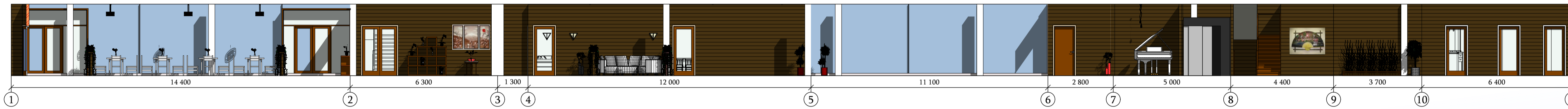
План приміщення



Умовні позначення



Розгортка стін



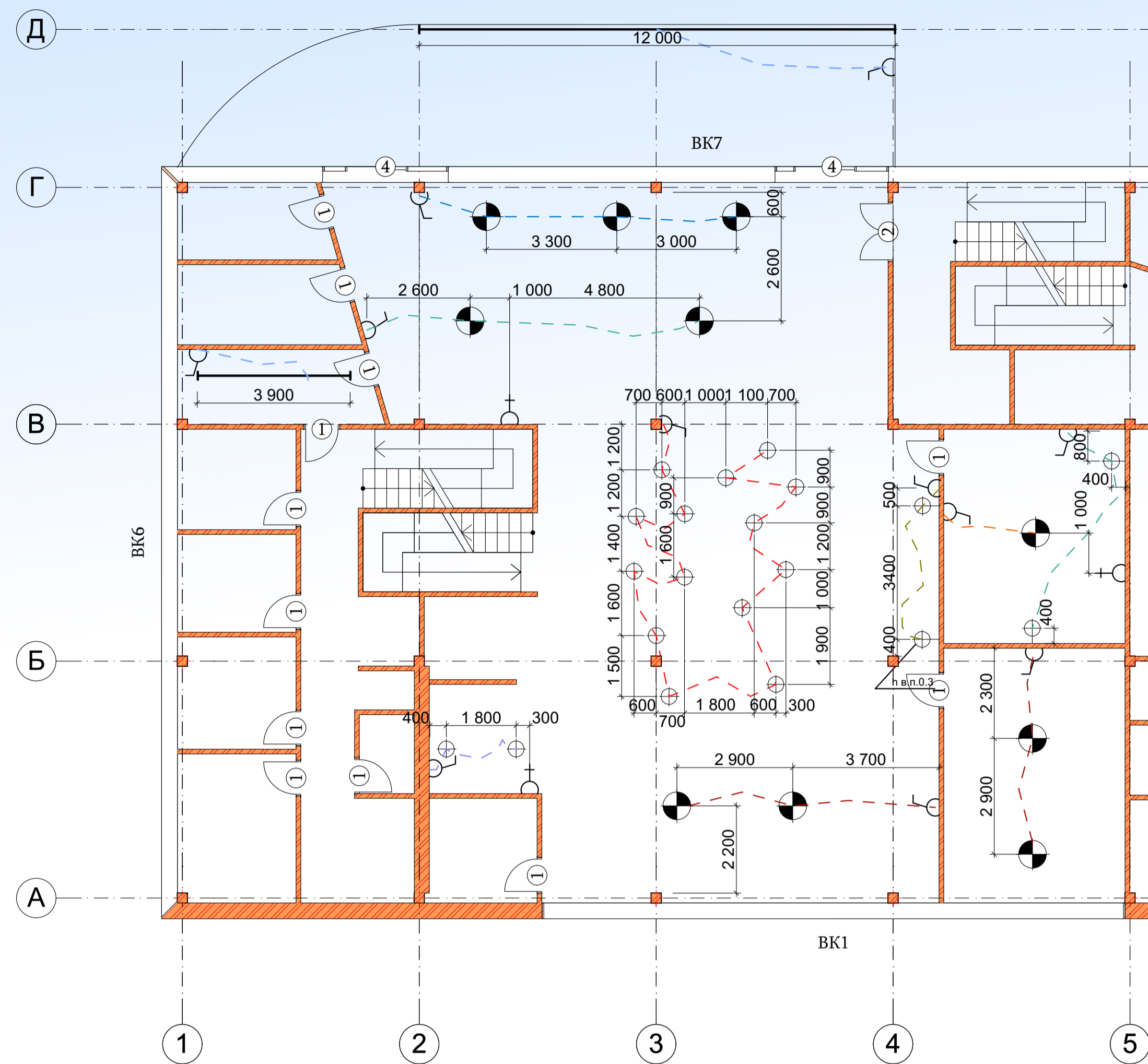
Перспектива інтер'єру



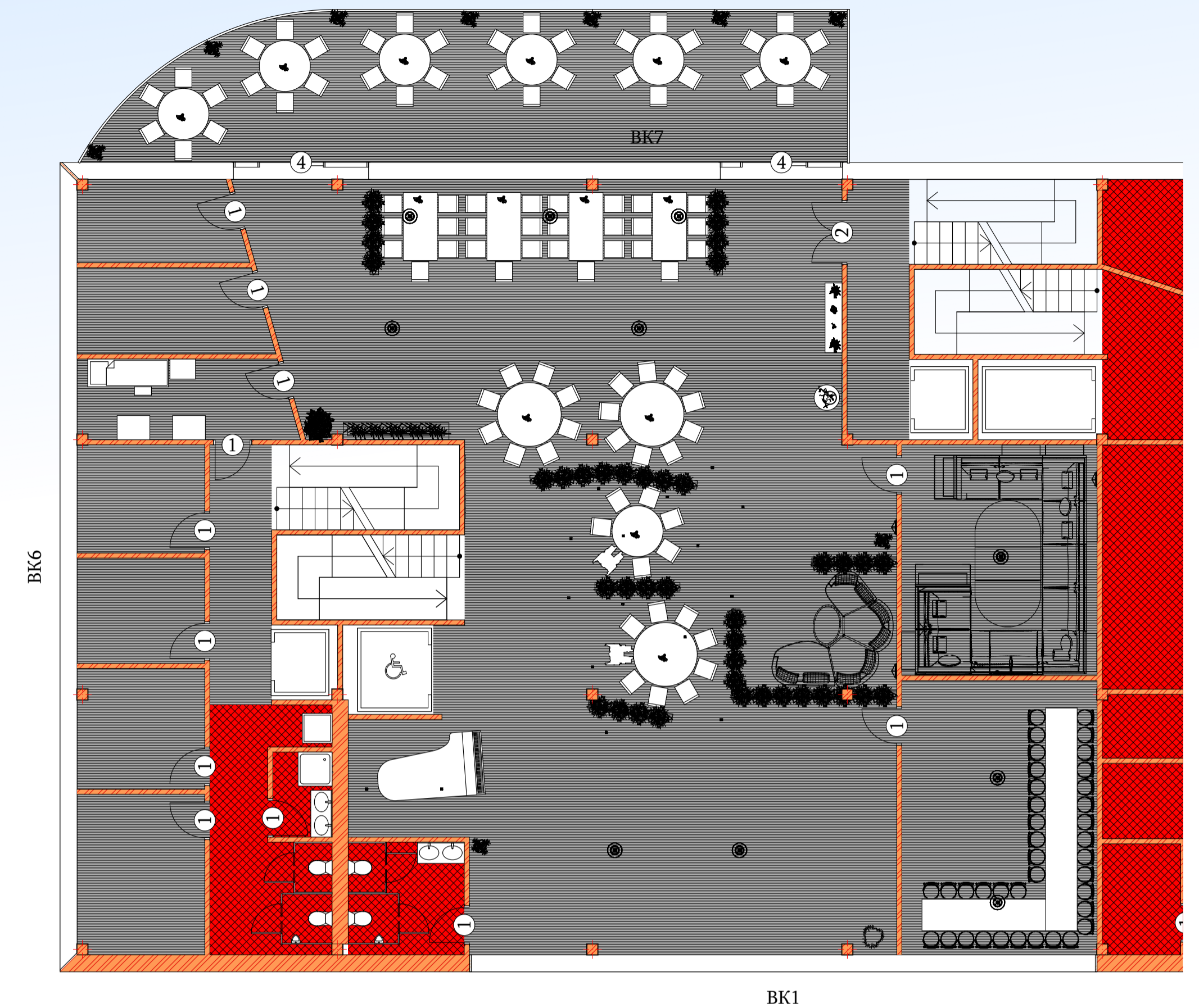
Архітектурна деталь



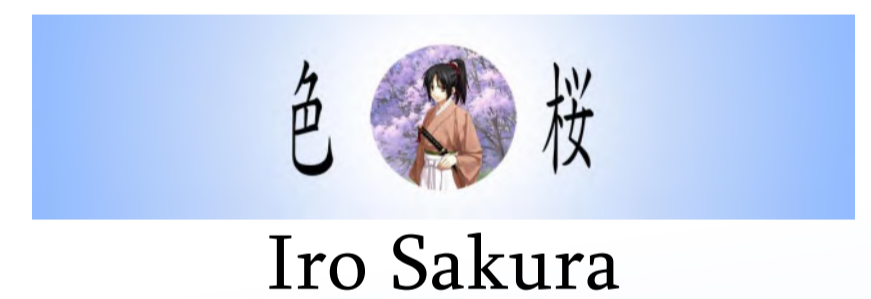
План стелі з розташуванням світильників



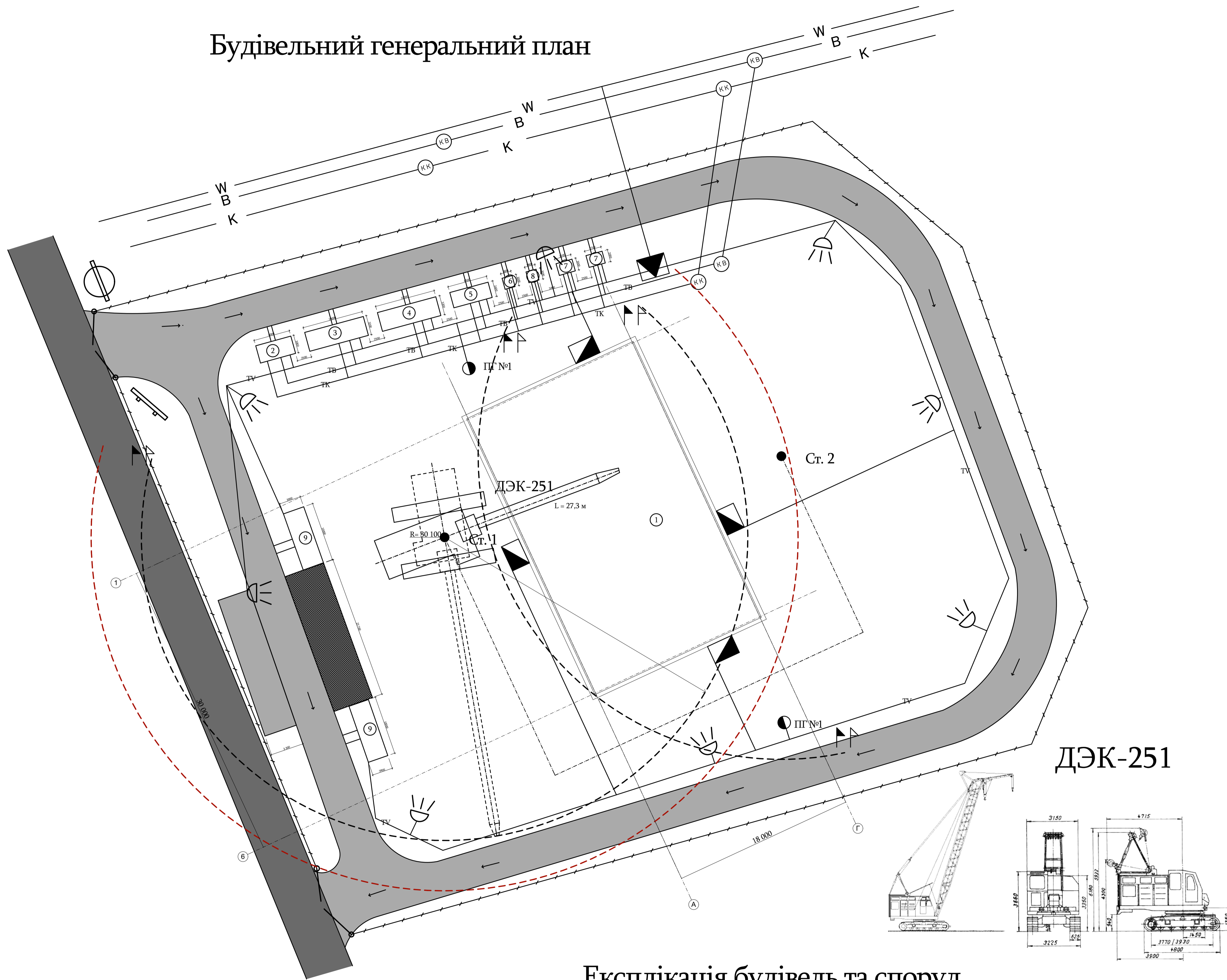
План приміщення з розташуванням меблів та обладнання



Вивіска



# Будівельний генеральний план



## Умовні позначення

	Будівля, що проектується
	Існуюча дорога
	Тимчасова дорога
	Знак обмеження швидкості
	Схема руху автотранспорту по території
	В'їзд, виїзд
	Тимчасова огорожа
	Існуюча мережа водопроводу
	Тимчасова мережа водопостачання
	Мережа існуючої каналізації
	Тимчасова мережа каналізації
	Існуюча лінія електропередач
	Тимчасова високовольтна мережа електропостачання
	Тимчасове освітлення
	Знаки обмеження повороту стріли крану
	Пожежний гідрант
	Тимчасова трансформаторна підстанція
	Розподільчий електроцилт
	Каналізаційний колодязь
	Колодязь водопроводу
	Ліхтар охоронного освітлення
	Територія відкритого складу
	Зона крану, робоча та небезпечна

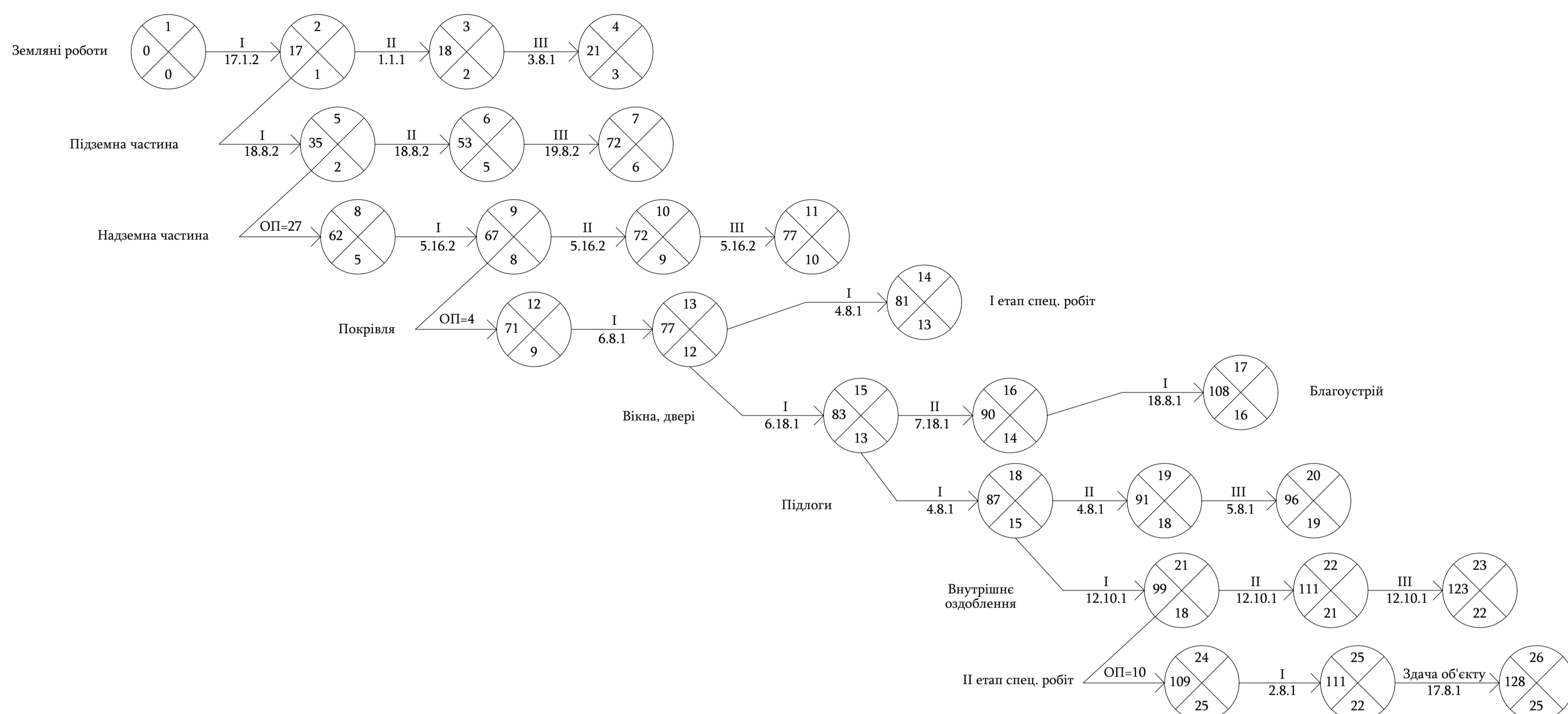
## Експлікація будівель та споруд

№ п/п	Найменування	К-сть	Корисна площа, м <sup>2</sup>	Розміри, м	Тип будівлі
1	Будівля, що проектується	1	472	26,3x18	Офісна
2	Виконробська з диспетчерською	1	18	6x3	Пересувний вагон
3	Гардероби з умивальниками	1	32	10x3,2	Контейнер
4	Приміщення для прийому їжі	1	32	10x3,2	Пересувний вагон

5	Душові приміщення	1	16,19	6,5x2,6	Контейнер
6	Приміщення для сушіння одягу	1	3,2	1,8x2	Контейнер
7	Туалети	2	10,8	2,7x2	Контейнер
8	Приміщення для обігріву	1	3,6	2x1,8	Контейнер
9	Закритий склад	1	30	3x10	Контейнер

# Сіткова модель будівництва об'єкту

# Примітка



1. Для забезпечення комплексної безпеки будівництва заходи з організації будівельного виробництва мають передбачати:
  - а) дотримання під час підготовки і виконання будівельних робіт вимог з охорони праці та усіх видів промислової безпеки;
  - б) підтримання в процесі будівництва показників міцності і стійкості конструкцій та основ об'єкта будівництва в цілому та об'єктів прилеглої забудови;
  - в) дотримання безпечних умов експлуатації об'єктів прилеглої забудови;
  - г) дотримання вимог до виконання будівельних робіт в умовах діючого підприємства при здійсненні реконструкції, капітального ремонту або технічного переоснащення;
  - д) захист об'єкта будівництва, прилеглої території та забудови від впливу несприятливих природних або техногенних факторів;
  - е) ліквідацію негативного техногенного впливу будівництва на навколишнє середовище у разі виявлення його засобами моніторингу;
  - ж) безпечне розміщення на будівельному майданчику виробничих та побутових приміщень і споруд для обслуговування будівництва, безпечне облаштування робочих місць, забезпечення проїзду і обслуговування транспортних засобів;
  - і) захист котлованів, траншей і виробок від обвалення та від поверхневих ґрунтових вод;
  - к) регламентацію правил безпечної експлуатації при виборі і розміщенні комплексу будівельних машин і засобів механізації;
  - л) послідовність і темпи виконання робіт, які забезпечують ефективно і безпечно здійснення будівництва;
  - м) максимальне зменшення обсягів і термінів робіт, які виконуються в умовах дії небезпечних і несприятливих чинників;
  - н) неперевищення гранично-допустимих концентрацій небезпечних та шкідливих виробничих чинників;
  - п) дотримання безпечних умов праці, санітарно-побутове та медичне забезпечення працюючих відповідно до чинного законодавства;
  - р) виконання заходів з охорони та збереження навколишнього середовища;
  - с) дотримання умов дорожнього руху на прилеглих до об'єкта ділянках вулично-дорожньої мережі;
  - т) безпечні способи та порядок поводження з відходами;
  - у) дотримання під час підготовки і виконання будівельних робіт вимог пожежної безпеки.

2. При організації будівельного виробництва мають бути враховані індивідуальні властивості об'єкта будівництва (архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, категорія складності, заглибленість, висотність тощо), терміни будівництва, а також умови будівництва (геологія та гідрогеологія, навколишнє середовище, особливості будівельного майданчика тощо).

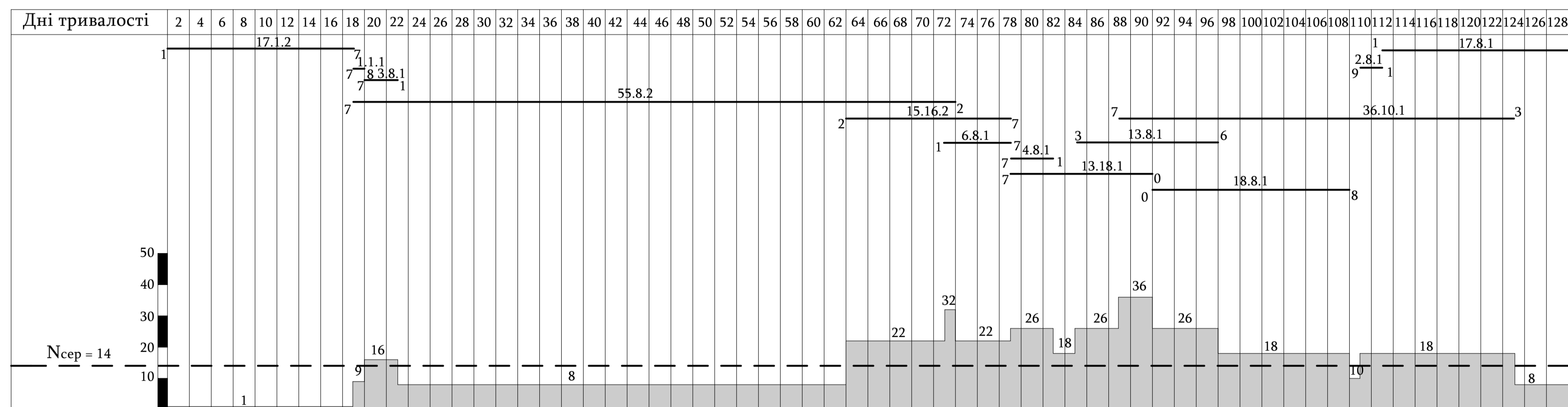
3. На кожному об'єкті будівництва організація будівельних робіт має здійснюватись на підставі розробленої ПТД.

4. У випадку виникнення на об'єкті будівництва або прилеглої території небезпеки для життя та здоров'я людей роботи мають бути припинені і вжиті заходи щодо усунення небезпечних виробничих факторів.

5. При будівництві має здійснюватися контроль якості виконання робіт та їх результатів.

6. За результатами виконаних будівельних робіт має бути оформлена виконавча документація. Перелік необхідної виконавчої документації має бути наведений у ПВР.

## Графік руху робочих кадрів по об'єкту



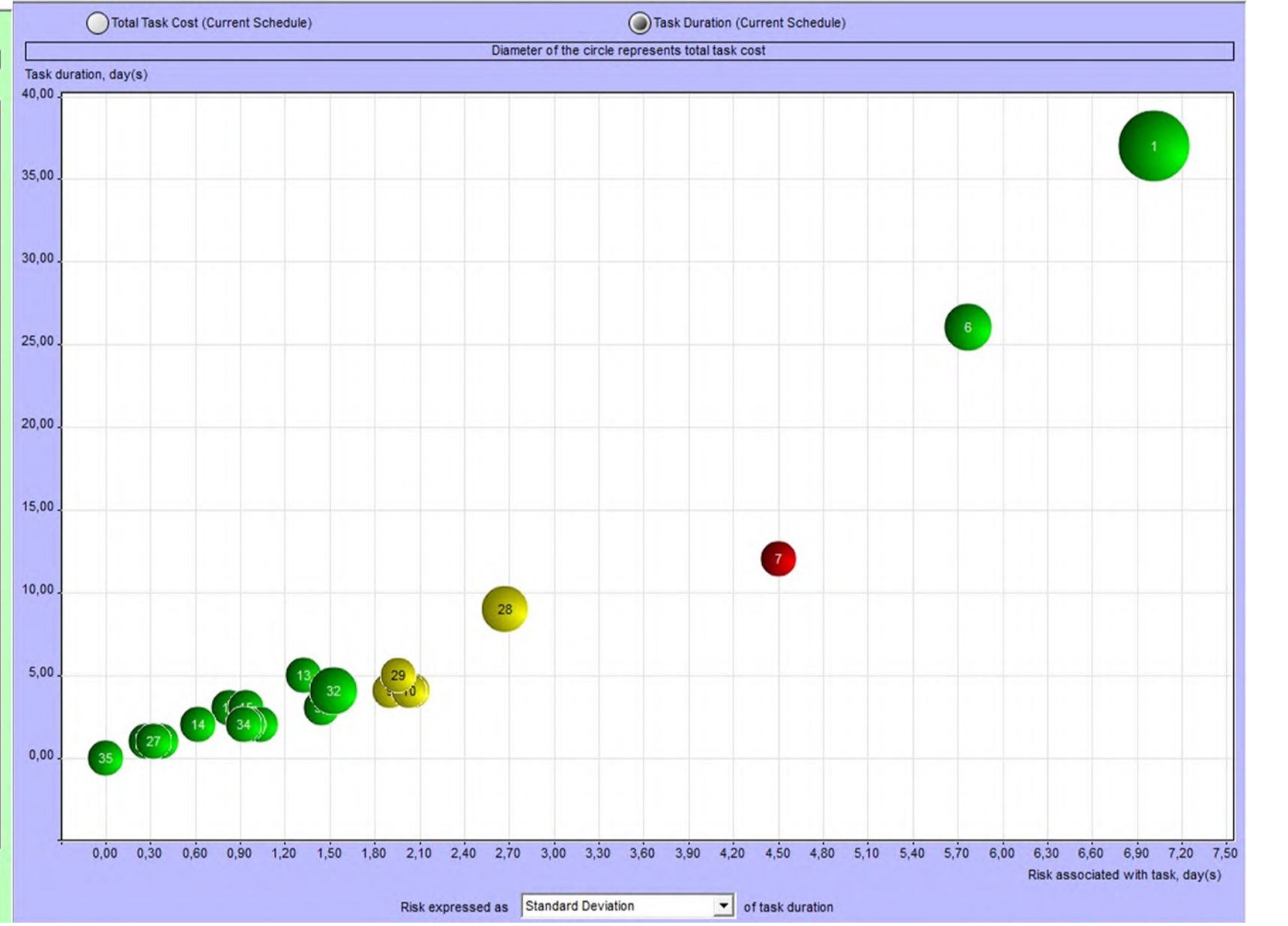
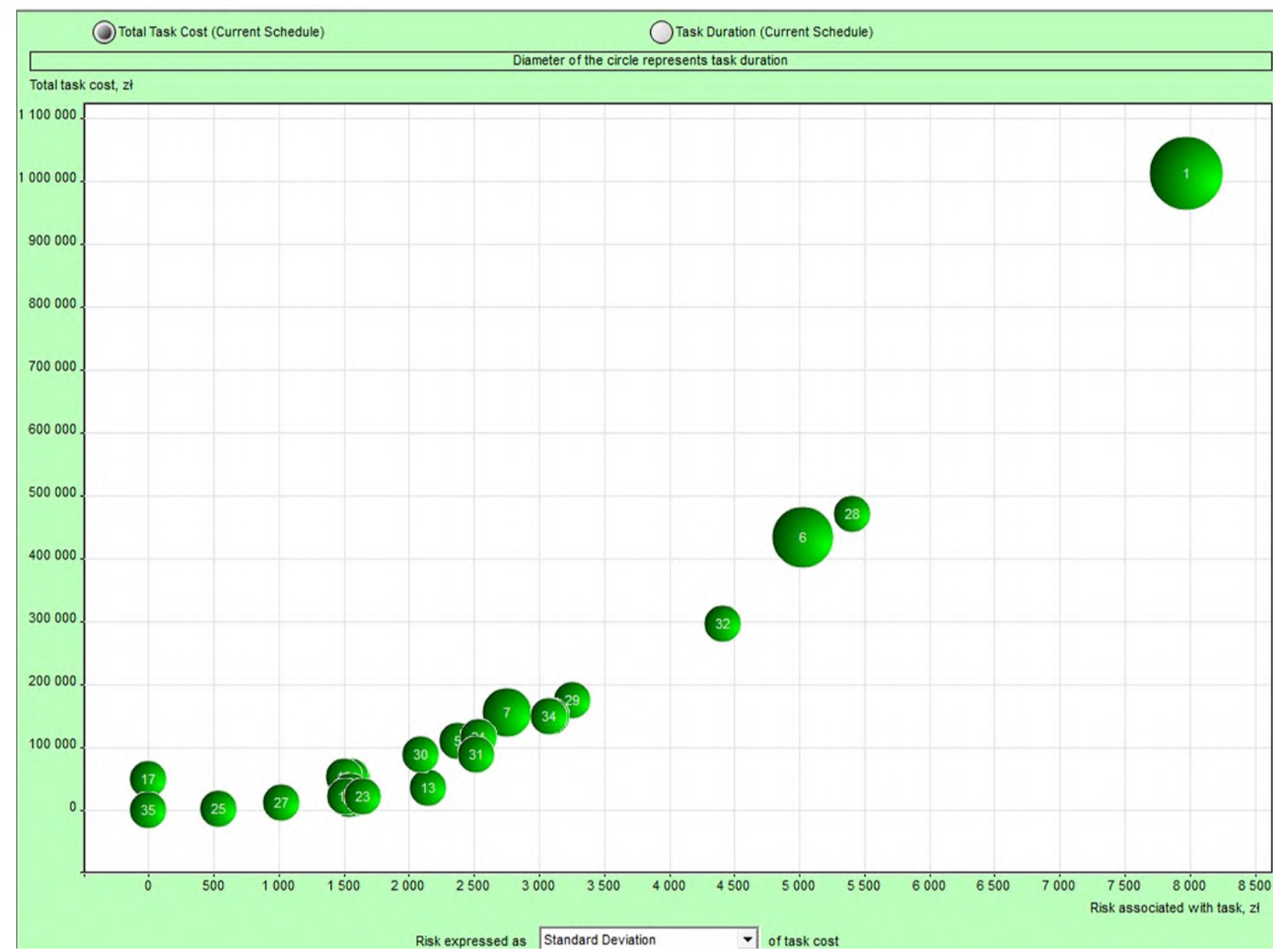
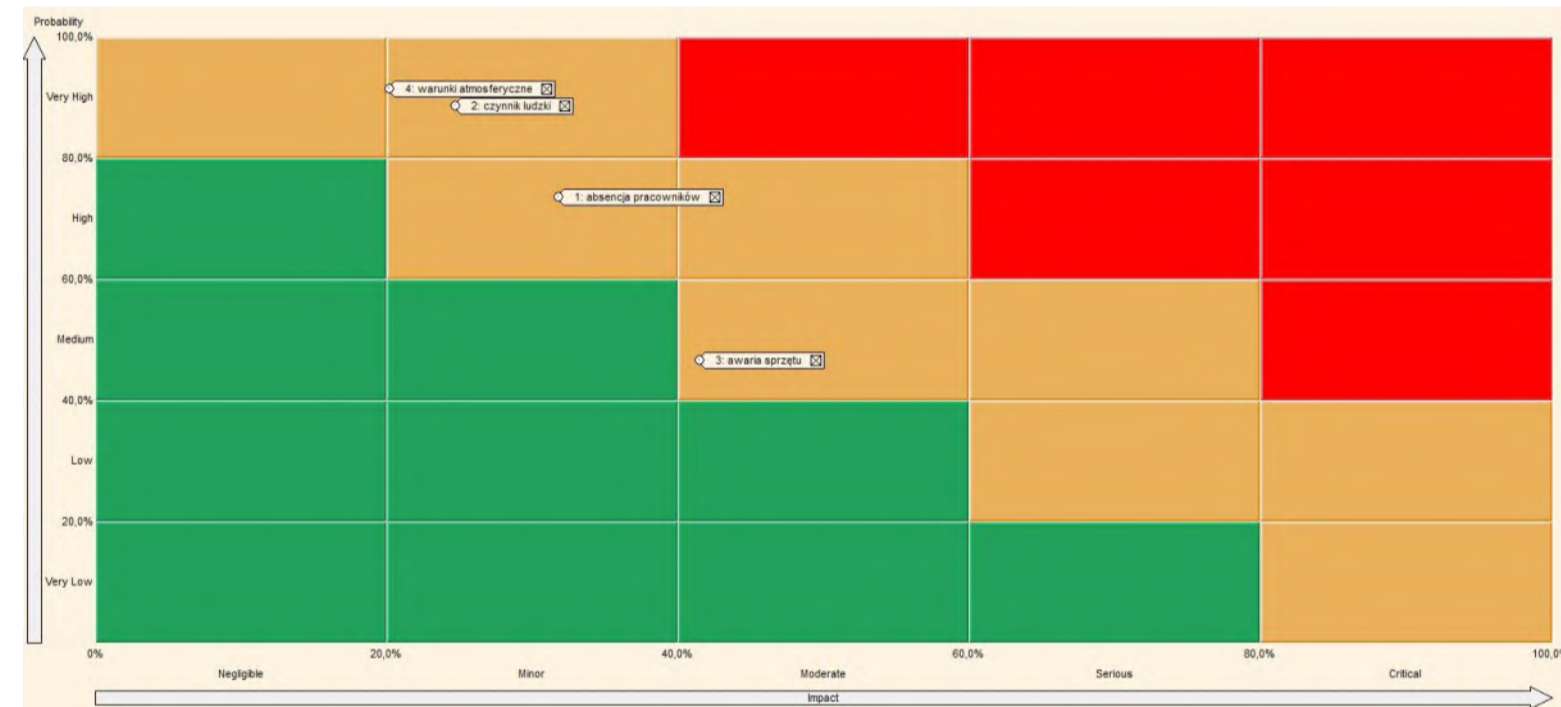
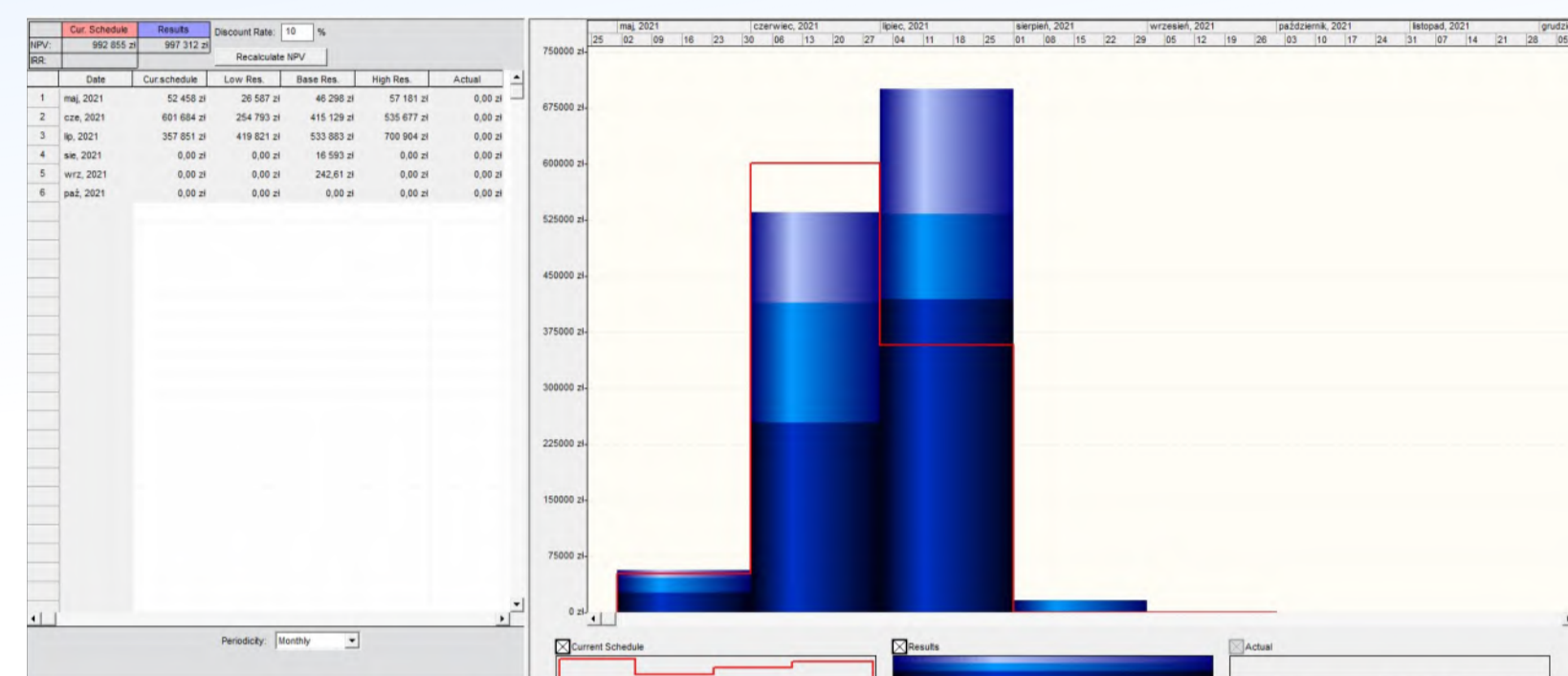
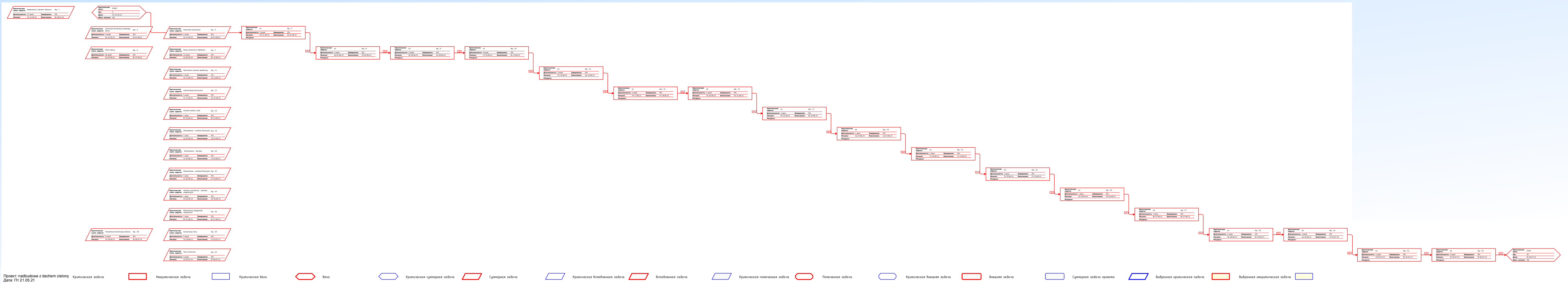
## Графік руху основних будівельних машин і механізмів

Машини/Механізми	Дні	Кількість
Ескаватор	0-7	1
Баштовий кран	2-7	1
Штукатурна станція	7-3	1
Малярна станція	7-3	1
Бульдозер	7-2	1

## Графік витрат будівельних матеріалів, конструкцій і виробів

Матеріали/Конструкції	Дні	Витрати
Констр. фундаменту	7-2	1
Цегла, з/б к-ї, розчин	2-7	1
Покрівельні матер.	1-7	1
Вікна і двері	7-0	1
Матер. для оздобл.	7-3	1
Матер. для підлог	3-6	1



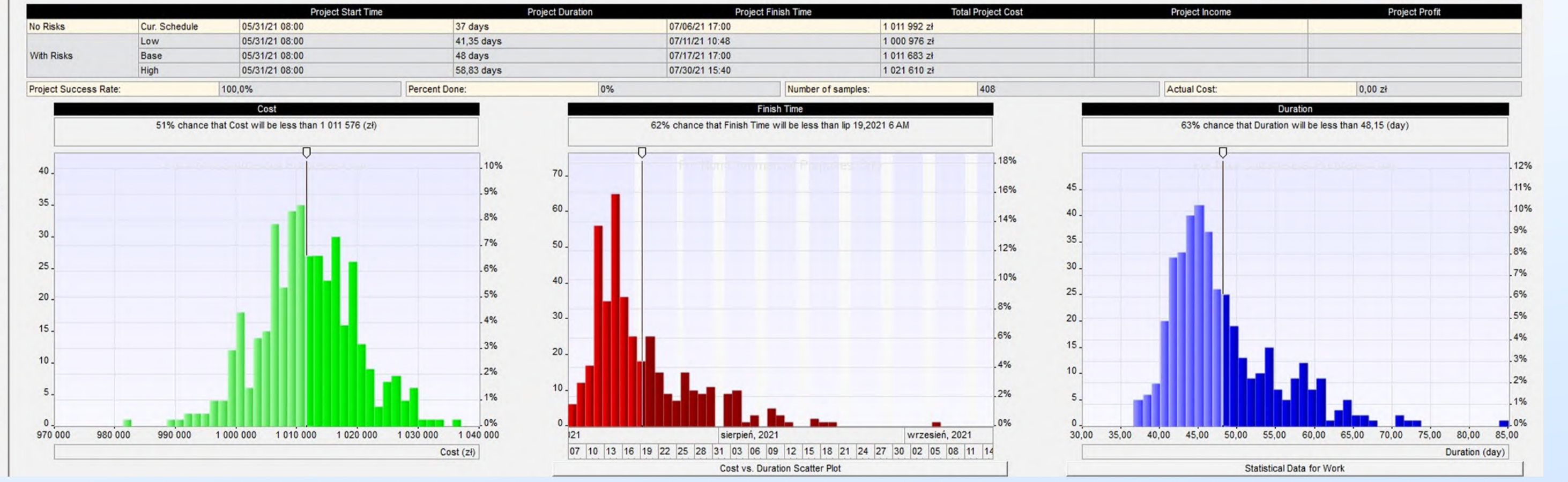
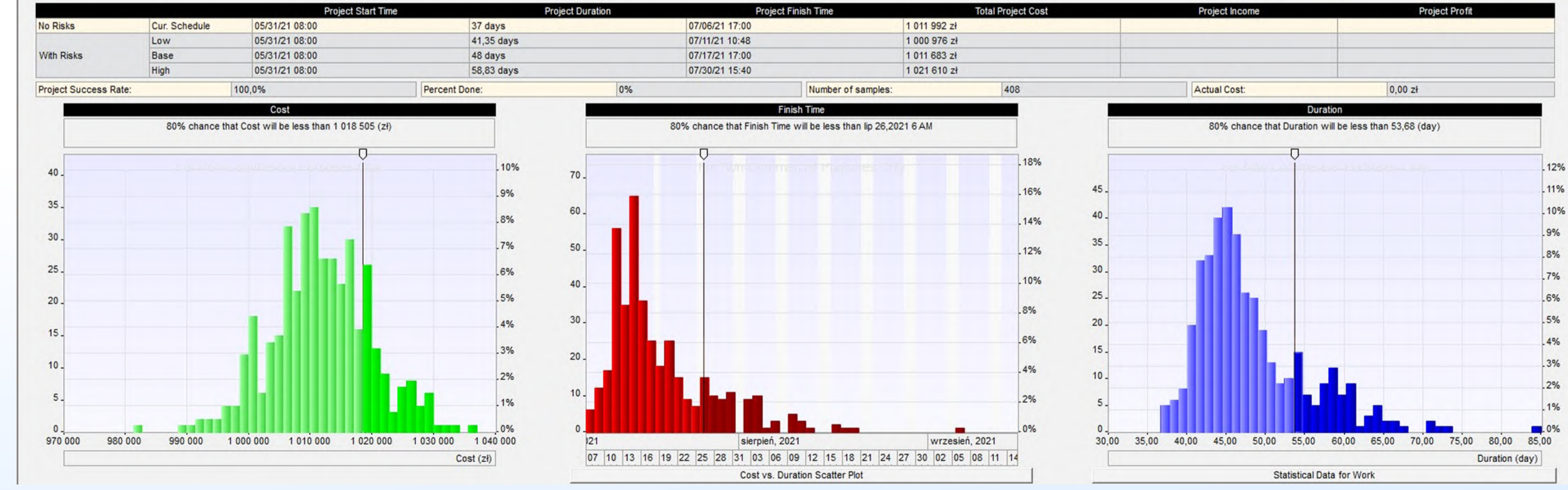


Project Name	Project1
Project Manager	
Project Description	
Company	
Project Created: 05/12/21 18:56	Project Modified: 05/13/21 22:02

Cost Score: 1,01 | Duration Score: 1,49

Project Name	Project1
Project Manager	
Project Description	
Company	
Project Created: 05/12/21 18:56	Project Modified: 05/13/21 22:02

Cost Score: 1,01 | Duration Score: 1,49



Name	Task ID	Type	Risk Assigned To	Sensitivity Chart	Cost (Pre-Mit)	Ranking
1	Risk: awaria sprzętu	Risk	Assigned to 6 tasks/resources	[Chart]	0,00 zł	0,640
2	Risk: absencja pracowników	Risk	Assigned to 17 tasks/resource:	[Chart]	0,00 zł	0,491
3	Risk: czynnik ludzki	Risk	Assigned to 15 tasks/resource:	[Chart]	0,00 zł	0,382
4	Risk: warunki atmosferyczne	Risk	Assigned to 9 tasks/resources	[Chart]	0,00 zł	0,312

## ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу  
магістранта Червінської О.О.

на тему «Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі вдосконалення інверсійних покрівель.»

Магістерська кваліфікаційна робота виконана згідно з завданням, відповідає темі, містить 14 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 111 сторінок.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) Тема актуальна, обумовлена необхідністю вирішення екологічних та енергозберігаючих проблем в будівництві.

2. Наукова новизна та практична цінність роботи, полягає в модернізації конструкції інверсійних покрівлі шляхом додавання до конструкції технології «теплих підлог» для створення опалювальної покрівлі (насамперед доцільно для експлуатованої). Практична цінність роботи полягає в розробці удосконаленої технології інверсійною покрівлі з особливостями влаштування теплих підлог.

3. Наявність багатоваріантного аналізу проектних рішень. Проведено аналіз різноманітних варіантів підвищення енергоефективності ресторанних закладів та проаналізовані основні етапи вдосконалення плоскої покрівлі.

4. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень, ступінь врахування факторів безпеки життєдіяльності тощо магістрант досить чітко обґрунтував прийняті рішення, щодо технології влаштування інверсійної покрівлі, та врахував фактори щодо безпеки життєдіяльності.

5. Рівень пророблення основного рішення (аналіз, технічні розрахунки тощо), достатність глибини пророблення основного рішення для виконання у практиці будівництва пророблення рішень аналізу, технічних розрахунків, графічних креслень, графіків знаходиться на високому рівні. Результати дослідження та пропозиції які розроблені в роботі зможуть вплинути на підвищення енергоефективності підприємств ресторанного комплексу (зниження витрат на кондиціонування повітря, системи автономного мікроклімату; зниження витрати енергії на опалення з допомогою теплових насосів; освітлення ресторанів за рахунок використання енергозберігаючих технологій освітлення на базі світлодіодних приладів: датчики інсоляції та відкриття вікон), при дотриманні необхідних умов комфорту.

6. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень науковий розділ вирішує важливі задачі щодо підвищення енергоефективності підприємств ресторанного комплексу та удосконаленню конструкції інверсійної покрівлі.

6. Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини проекту (оптимізація, моделювання, САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), обґрунтування вибору типу ЕОМ і режиму використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у проєкті студент використовував такі програми для написання МКР: Word, Excel, Adobe Acrobat, Photoshop, ArchiCAD Artlantis Studio, ABK, Risky Project Professional, Microsoft Project Professional, Norma Expert.

7. Наявність у пояснювальній записці обґрунтування усіх проектних рішень, стиль її написання (обґрунтовальний чи описовий), відповідність оформлення до вимог діючих стандартів стиль написання пояснювальної записки обґрунтовальний та вирішені усі проектні рішення, пояснювальна записка відповідає усім діючим вимогам та стандартам.

9. Повнота відображення графічним матеріалом основного змісту роботи, відповідність графічних матеріалів конкретному об'єкту проектування, вимогам ЄСКД та СПДБ графічний матеріал основного змісту роботи відображений в повному обсязі та відповідає основним вимогам ЄСКД і СПДБ.

10. Наявність економічного ефекту від впровадження результатів розробки В програмі Norma Expert складено кошторис витрат з 29ти пунктів та 3 варіанти можливих витрат (мінімальний, плановий та максимальний), з використанням європейських Каталогів матеріальної праці (KNR). Які склали: 2 482 653 грн для мінімальних витрат, 2 647 474грн для планованих і 2 809 666,50 грн для максимальних витрат..

11. У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

1. Наявні незначні недоліки в оформленні.

2. Бажано було б в технологічній частині навести для порівняння за основними технологічними показниками технологічні карти декількох типів кінцевого шару озеленення.

3. Відсутні розміри між вісями на планах, лист 11

4. Кран зазначений на графіку руху основних будівельних машин і механізмів не відповідає крану зазначеному на будівельному генеральному плані.

5. На листі 14 графічної частини частково відсутні підписи діаграм.

6. В таб. 1.1, ст. 6 наведенні зайві огорожувальні конструкції.

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на високому рівні, магістрант заслуговує присвоєння кваліфікації магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія (ОПП «Міське будівництво та господарство»), за роботу при відповідному захисті може бути виставлена оцінка «Відмінно»

Опонент \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент каф. ТЕ  
(посада, місце роботи)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Степанова Н.Д.  
(прізвище)

**ВІДГУК**  
керівника магістерської кваліфікаційної роботи  
студента Червінської О.О.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему Підвищення енергоефективності ресторанних закладів на основі вдосконалення інверсійних покрівель.

виконана згідно до завдання, відповідає темі, містить  
(не)згідно (не)відповідає

14 листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 111 сторінок, підписаний консультантами і має рецензію.

1 Актуальність теми, наявність замовлення МКР підприємством (організацією) Тема актуальна, обумовлена необхідністю оптимізації технологічних рішень у виборі типу інверсійної покрівлі для використання в різних типах споруд.

2 Основний розділ МКР науковий розділ

3 Кількість пророблених варіантів проектних рішень у основному розділі, ступінь доцільності прийнятих студентом варіантів, їх спрямованість на пошук оптимального рішення з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. Застосування варіантних підходів при вирішенні решти проектних рішень В основному розділі наявний багатоваріантний аналіз вибору типів інверсійних покрівель.

4 Глибина обґрунтувань прийнятих рішень Усі прийняті рішення достатньо обґрунтовані.

5 Рівень магістерської підготовки і ерудиції студента Студентка достатньо кваліфікована в пропонованій темі, добре підготовлена.

6 Творчий потенціал і ступінь самостійності студента у вирішенні поставлених задач Здатна самостійно вирішувати поставлені перед ним задачі.

7 Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень

8 Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини МКР (оптимізація, моделювання, САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ і режиму використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у МКР ЕОМ застосовувалося в повному обсязі, а саме: Word, Excel, Adobe Acrobat, Photoshop, ArchiCAD Artlantis Studio, АВК, Risky Project Professional, Microsoft Project Professional, Norma Expert.

9 Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів В цілому оформлення відповідає діючим нормам і стандартам

10 Дотримання студентом графіка проектування Студентка дотримувалася графіку виконання роботи

11 Практична цінність МКР, можливість її реалізації Робота може бути реалізована в практиці будівельного виробництва.

12 У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

1. Наявні незначні недоліки в оформлені.

2. Бажано було б вирішити можливість використання даної теми для продовження наукових досліджень на рівні кандидатської та докторської роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота в цілому виконана на достатньому рівні, магістр заслуговує присвоєння кваліфікації магістр будівництва та на оцінку відмінно.

Керівник МКР

к.т.н. доцент каф. БМГА

(посада, науковий ступінь)

В.П. Ковальский

(підпис)