

Вінницький національний технічний університет  
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання  
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

**Пояснювальна записка  
до магістерської кваліфікаційної роботи**

магістр

на тему \_ Будівництво офісно-торговельного комплексу з проектуванням  
прилеглої території \_

08-08.МКР.010.00.062.ПЗ

Виконав: магістр 2 курсу Щербатюк К. А.  
групи БМ-18м

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітня програма Міське будівництво та  
господарство

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Керівник Дудар І. Н.

(прізвище та ініціали)

Опонент Слободян Н.М.

(прізвище та ініціали)

Вінниця 2019 року

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)

Спеціалізація \_\_\_\_\_ Міське будівництво та господарство

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

А.С. Моргун

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТУ**

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема МКР \_\_\_\_\_

**керівник МКР** \_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року №\_

2. Строк подання магістрантом роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до МКР \_\_\_\_\_

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

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



## АНОТАЦІЯ

Проведено аналіз поняття девелопмента. Визначено особливості управління комерційною нерухомістю, а також визначено, що собою являє поняття офісно-торговельного центра та основні недостатки сучасних офісно-торговельних центрів.

На основі проведених рекомендацій, враховуючи чинники які були дослідженні було запроєктвано офісно-торговельний комплекс по вул. Тиврівське шосе.

Головна ідея будівництва офісно-торговельного комплексу це збільшення робочої площі та надання великої кількості робочих місць в одному з житлових районів Вінниці.

## ANNOTATION

The concept of development is analyzed. The peculiarities of commercial real estate management have been determined, as well as the concept of office-shopping center and the main disadvantages of modern office-shopping centers.

Based on the recommendations made, taking into account the factors that were investigated, the office and shopping complex on the street. Tivrivskoe highway.

The main idea of building an office-shopping complex is to increase the working space and provide a large number of jobs in one of the residential areas of Vinnitsa.

## ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність, мета, задачі, об'єкт, предмет, наукова новизна
Лист №2	Стан ділянки перед будівництвом, схема запланованого офісно-торговельного комплексу, Вигляд території до початку будівництва офісно-торговельного комплексу, вигляд офісно-торговельного комплексу
Лист №3	Види девелопменту, етапи реалізації девелоперського проєкту, стадійність проєктування проєкту офісно-торговельного центру з точки зору зміни структури джерел фінансування
Лист №4	План благоустрою озеленення, тип 1, тип 2, тип 3
Лист №5	План розпланування, план організації рельєфу
Лист №6	Візуалізація офісно-торговельного комплексу
Лист №7	Фасад по осях 1-18, розріз 1-1
Лист №8	Фасад по осях А-У, план даху, розріз 2-2, вузли
Лист №9	План першого поверху на відмітці 0,000
Лист №10	Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ .....	11
1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва.....	11
1.1 Вихідні проектні дані.....	11
1.2 Розрахунок кошторисного прибутку до зведеного кошторисного розрахунку.....	11
1.3 Розрахунок терміну окупності будівництва.....	13
РОЗДІЛ 2 ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ОФІСНО-ТОРГІВЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	16
2.1 Поняття девелопмента. Особливості управління комерційною нерухомістю.....	16
2.2 Поняття офісно-торговельного центра. Основні недостатки сучасних офісно-торговельних центрів.....	22
2.3 Аналіз критеріїв конкурентноспроможності торгово-офісних центрів.....	28
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО БУДІВНИЦТВА ОФІСНО-ТОРГОВОГО КОМПЛЕКСУ У МІСТІ ВІННИЦЯ.....	34
3.1 Архітектурно-будівельні рішення.....	34
3.1.1 Загальні дані.....	34
3.1.2 Генеральний план.....	34
3.1.3 Торгові установи.....	37
3.1.4 Конструктивне рішення.....	38
3.1.5 Теплотехнічний розрахунок стіни.....	40
3.2 Містобудівні рішення.....	42
3.2.1 Характеристка містобудівних умов в м. Вінниця.....	42

3.2.2 Характеристика природно-кліматичних умов та економічних умов району об'єкту проектування.....	43
3.2.3 Містобудівний аналіз розміщення об'єкту.....	44
3.2.4 Рішення генерального плану.....	45
3.2.5 Функціональний та архітектурно-планувальний характер.....	45
3.2.6 Ландшафтний аналіз території.....	46
3.2.7 Формування насаджень.....	47
3.2.8 Благоустрій території.....	50
3.3 Вертикальне планування території.....	51
3.3.1 Трасування проїздів на території житлової групи.....	51
3.3.2 Відображення поверхні проектними горизонталями.....	52
3.3.3 Вертикальне планування перехресть вулиць.....	53
3.3.4 Принципи висотної організації поверхні між вуличних територій.....	54
3.3.5 Конструкція дорожнього покриття.....	54
3.3.6 Організація поверхневого стоку території дороги.....	59
3.4 Технологічна карта на монтаж сонячних панелей (батерей).....	60
3.4.1 Актуальність влаштування сонячних батерей.....	60
3.4.2 Загальні поняття.....	63
3.4.3 Технології які використовуються в сонячних панелях.....	69
3.4.3.1 Тонкоплівкові фотоелектричні модулі із аморфного кремнію.....	75
3.4.4 Площа та орієнтація панелей.....	80
3.4.4.1 Орієнтація і кут установки.....	82
3.4.5 Технологія монтажу сонячних панелей.....	83
3.4.5.1 Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі.....	86
3.4.5.2 Номенклатура робіт.....	86
3.4.5.3 Калькуляція працевитрат та заробітної плати.....	87
3.4.5.4 Вибір оптимальної технології виконання МКР.....	87
3.4.5.5 Вибір комплекту машин і механізмів для виконання робіт.....	88



3.4.5.6 Безпека праці.....	92
3.5 Кошторисна документація і техніко-економічна частина.....	95
3.5.1 Кошторисні документи вартості будівництва.....	95
3.5.2 Обґрунтування можливого валового доходу.....	97
3.5.3 Розрахунок техніко-економічних показників проекту.....	99
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>101</b>
4.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту.....	102
4.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць при монтажі інженерного обладнання.....	102
4.1.2 Електробезпека.....	107
4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії.....	109
4.2.1 Мікроклімат.....	109
4.2.2 Виробниче освітлення.....	110
4.2.3 Виробничий шум.....	111
4.2.4 Виробнича вібрація.....	113
4.2.5 Психофізіологічні фактори.....	114
4.3 Радіаційний захист.....	116
4.3.1 Дія радіації на людину.....	116
4.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення №56 першого поверху будівлі.....	118
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>123</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>124</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>128</b>
<b>ДОДАТОК А.....</b>	<b>129</b>
<b>ДОДАТОК Б.....</b>	<b>131</b>
<b>ДОДАТОК В.....</b>	<b>133</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми:** зміна соціальних та економічних умов в Україні в останні десятиліття призводить до значного коригування типології торговельних та розважальних закладів, що є важливою передумовою для пошуку нових підходів у їхньому проектуванні. ТРЦ є новим типом громадських будівель, проектування якого ускладнено через відсутність розробок із типології. Як наслідок актуальним є проведений у цій роботі аналіз світового досвіду проектування ТРЦ та формування типології комунікативних просторів з урахуванням їхньої залученості до загальної системи ТРЦ.

У сучасних умовах пришвидшеного темпу міського життя гостро постає проблема дефіциту часу. Це зумовлює інтеграцію закладів культурно-побутового обслуговування у структуру закладів торгівлі, що виявляється у формуванні торгово-розважальних центрів (далі ТРЦ), потенціал використання яких надзвичайно високий: від вирішення локальних потреб споживача до задоволення їхніх соціальних та культурних потреб. Це ставить особливі вимоги до архітектурно-планувальної організації такого типу громадських будівель.

ТРЦ є багатофункціональною архітектурною будівлею, а інтегруючою ланкою у її структурі є комунікативний простір (багаторівневе архітектурне середовище, що виконує функцію зв'язку між елементами функціонального наповнення ТРЦ).

**Мета дослідження.** Метою є ознайомлення з світовим досвідом проектування офісно-торгівельних комплексів. Визначення, що собою являє поняття девелопмента, а також поняття торгового центру.

**Об'єкт дослідження:** Зведення та проектування офісно-торговельного комплексу з вдосконаленням прилеглої території.

**Предмет дослідження:** Будівництво офісно-торговельного комплексу з проектуванням прилеглої території.

**Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі:**

- провести аналіз поняття девелопмента.
- визначити особливості управління комерційною нерухомістю.

- визначити, що собою являє поняття офісно-торгівельного центра та основні недостатки сучасних офісно-торгівельних центрів.

- провести аналіз критеріїв конкурентноспроможності торгово-офісних центрів

### **Наукова новизна одержаних результатів:**

В будівлі запроектовано встановлення сонячних панелей на покрівлі офісно-торгівельного комплексу, з метою використання альтернативних джерел енергії.

**Практичне значення одержаних результатів:** теоретичні положення та практичні рекомендації можуть бути використані в процесі визначення проектних альтернатив та вибору оптимального проектного рішення офісно-торгових комплексів, мають сприяти усуненню протиріч у підходах до функціональних й архітектурно-розпланувальних особливостей офісно-торгових комплексів. Рекомендації також можуть бути враховані під час розробки відповідних нормативних документів (ДБН) з проектування громадських будівель з використанням альтернативних джерел енергії.

**Особистий внесок магістранта:** усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [10] – обробка результатів зібраної інформації та виведення напрямів які націлені на удосконалення розвитку міст.

**Апробація результатів роботи.** За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 тезу конференції.

### **Публікації:**

Щербатюк К. А. Принципи формування офісно-торгівельних комплексів [Електронний ресурс] / К. А. Щербатюк, І. Н. Дудар, // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Енергоефективність в галузях економіки України, Вінниця, 12-14 листопада 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8283>

## РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ

### 1. Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва

#### 1.1 Вихідні проектні дані

В дипломному проекті визначаємо кошторисну вартість будівництва офісно-торговельної будівлі в житловому районі м. Вінниці та обґрунтовуємо доцільність інвестицій даного проекту. Також визначаємо термін його окупності та просту норму прибутку.

Підраховуємо капітальні вкладення у будівництво, для чого за укрупненими показниками складаємо локальний кошторис на загально будівельні роботи, на внутрішні санітарно-технічні роботи, внутрішні електромонтажні, на монтаж технологічного устаткування, на придбання технологічного устаткування, об'єктний і зведений кошторисні розрахунки (ЗКР).

В результаті проведених розрахунків, капітальні вкладення в будівництво офісної будівлі в цінах на 2018 рік складають – 53985,82 тис. грн., які визначені кошторисними документами:

- локальними кошторисами №1-5, (табл. 1.2-1.6), що наведені в додатку В;
- об'єктним кошторисом (табл.1.7), що наведений в додатку В;
- зведеним кошторисним розрахунком (табл.1.8), що наведений в додатку В.

#### 1.2 Розрахунок кошторисного прибутку до зведеного кошторисного розрахунку

При складанні зведеного кошторисного розрахунку кошторисний прибуток прийнято — 3,82 грн/люд-год, згідно призначення будівлі, ризик учасників інвестиційного процесу - 3,0 % від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, котрі враховують інфляційні процеси прийнято - 3,6% від суми глав 1-12 ЗКР. Адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год.

Кошторисний прибуток залежить від загальної кошторисної трудомісткості по будівельному об'єкту і визначається:

$$КП = T^{заг.} \cdot K, \quad (1.1)$$

де  $T^{заг.}$  – трудомісткість будівельних та монтажних робіт,

Кошторисний прибуток складається з таких трудовитрат:

Нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах –  $T_{ПВ}$  (визначається за локальними кошторисами) – 265,499 тис. люд-год,

Розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ):

$$T_{ЗВВ} = T_{ПВ} \times K, \quad (1.2)$$

де  $K$  – усереднений коефіцієнт переходу від  $T_{ПВ}$  до  $T_{ЗВВ}$ . Приймається за додатком 3 ДБН Д.1.1-1-2000 і залежить від виду БМР.

В локальних кошторисах вже підраховані  $T_{ЗВВ} = 30,254$  тис. люд-год,

Розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{Тимч} = 0,015 \times T_{ПВ},$$

$$(1.3)$$

де 0,015- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.

$$T_{Тимч} = 0,015 \times T_{ПВ} = 3,982 \text{ тис. люд-год, в тому числі:}$$

Розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період

$$T_{зим.} = 0,166 \times T_{ПВ}, \quad (1.4)$$

де 0,166- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період:

$$T_{зим.} = 0,166 \times 265,5 = 44,073 \text{ тис. люд-год,}$$

$$\text{Всього } T = 343,808 \text{ тис. люд-год,}$$

Усереднений показник для визначення кошторисного прибутку дорівнює 3,82 грн./ люд-год.

Кошторисний прибуток  $\Pi = 3,82 \times 343,808 = 1313,35$  тис. грн

Розрахунок засобів на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації.

Розмір засобів на покриття адміністративних витрат визначається за усередненим показником ( для громадських будівель і споруд – 1,52 грн./люд-год) із розрахунку на 1 люд-год від загальної кошторисної трудомісткості БМР.

Загальна трудомісткість об'єкту – 343,808 тис. люд-год

Розмір засобів на покриття адміністративних витрат:

$$A = 343,808 \times 1,52 = 522,588 \text{ тис.грн.}$$

Отже, в результаті розрахунків загальна трудомісткість становить – 343,808 тис. Кошторисний прибуток становить – 1313,35 тис. грн.

### 1.3 Розрахунок терміну окупності будівництва

Даний об'єкт зводиться на замовлення і фінансується приватними особами. Приміщення будуть здаватися в оренду як офісні та торгові приміщення.

Об'єкт будівництва розташований в житловому районі міста Вінниця. Цей факт, а також розташування поблизу інших адміністративних споруд, як місця тяжіння населення, та доступність всіх видів транспортного пересування, напряду впливає на вартість оренди приміщення.

Розглянувши все вище сказане робимо висновок, що об'єкт будівництва відноситься до групи інвестиційно привабливих об'єктів.

Корисна площа офісної будівлі складає 4980 м<sup>2</sup>. Розраховуємо прибуток від оренди за один рік  $I = 4980 \cdot 450 \cdot 12 = 20916$  тис. грн.

Для розрахунку грошового припливу проекту, який у даному випадку буде складатись з прибутку й відрахувань, розраховуємо річне значення чистого прибутку. Розрахунок чистого річного прибутку див табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Розрахунок чистого річного прибутку

Показник	Позначення	Порядок визначення
1	2	3
Валовий дохід від реалізації площ приміщення під оренду	GI	20916000 грн.
Собівартість будівельних робіт	C <sub>0</sub>	53985820
Податок на прибуток, відрахування та виплати відсотків по боргам	IT	=25 % від GI =5229000 грн.
Чистий прибуток	NP	NP = GI - IT = 15687000 грн.

Проста норма прибутку розраховується як відношення чистого прибутку за рік (NP = 15687000 грн.) до загального обсягу інвестиційних витрат (капітальних вкладень) (C<sub>0</sub>= 53985820 грн.) [1,2]

$$SRR = \frac{NP}{C_0} = \frac{15687000}{53985820} = 0,29$$

Середній рівень доходності для об'єктів середньої інвестиційної привабливості, складає 29%. Проста норма прибутку перевищує середній рівень доходності, а отже проект є інвестиційно привабливим.

Визначаємо термін, протягом якого окупиться будівництво, після здачі корисної площі будівлі в оренду:

$$T_{\text{окуп.}} = \frac{C_0}{NP} = \frac{53985820}{15687000} = 3,4 \text{ роки}$$

Через 3,4 років, після здачі в оренду площ будівлі, будівництво окупиться.

Отже, розглянувши всі критерії перевірки доцільності інвестицій робимо висновок, що проект будівництва торгово-офісної будівлі в місті Вінниця може бути реалізований і вкладання коштів є доцільним. Проект є інвестиційно привабливим.

Висновок : Техніко-економічне обґрунтування доцільності будівництва офісно-торговельної будівлі у м. Вінниця показало, що в даний об'єкт доцільно вкласти кошти розміром 53985,82 тис. грн., термін окупності – 3,4 років.



## РОЗДІЛ 2 ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ОФІСНО-ТОРГІВЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

2.1 Поняття девелопмента. Особливості управління комерційною нерухомістю.

Що таке девелопмент? Девелопмент представляє собою якісне матеріальне перетворення різних об'єктів нерухомості в результаті чого створюється новий в (фізичному, соціальному та економічному) стані об'єкт нерухомості.

На українському ринку нерухомості термін «девелопмент» з'явилося відносно недавно.

Залежно від функціональної спрямованості розрізняють офісний, торговий, житловий, готельний, спортивний, розважальний, рекреаційний і комбінований девелопмент. Сьогодні на території Росії діє досить велика кількість девелоперських компаній, хоча багато хто з них навіть і не уявляють, що їх так можна назвати. І тим не менше багато фірм сьогодні успішно поєднують в собі функції і замовника, і підрядчика, і забудовника.

Девелопмент може розглядатися в двох сенсах: як матеріальний процес і як особливий вид професійної діяльності.

Визначення девелопменту як матеріального процесу можна представити таким чином: «Девелопмент - це виконання будівельних, інженерних, земляних та інших робіт на поверхні, над і під землею або здійснення інших матеріальних змін у використанні будівель або ділянок землі».

Звідси випливає, що розвиток нерухомості розуміється як цілеспрямована зміна, в результаті якого об'єкт нерухомості набуває якісно нових властивостей і характеристики.

Девелопмент представляє собою реакцію ринку нерухомості на виникаючі в сучасному суспільстві потреби, задоволення яких неможливо без

перетворення наявного фонду нерухомості. Такі перетворення можуть протікати в різних формах, але спрямованість завжди буде здаватися, що змінюються суспільних потреб - ринок буде пристосовуватися до нової соціально-економічної ситуації, шукати найкращі варіанти використання нерухомості.

В таблиці 2.1 представлені два основних види девелопмента

Таблиця 2.1 – види девелопменту

Free-development	Speculative development
<p>Девелопер перебирає фінансових ризиків і працює на гонорар, величина якого може досягати до 10% від вартості проекту.</p> <p>Інвестор наймає девелопера на підставі тендера, щоб той на обраній земельній ділянці побудував будинок «під ключ» і заповнив його орендарями.</p> <p>Девелопер не бере своїми грошима, а лише проводить проектування на гроші замовника.</p> <p>Для виконання всіх необхідних робіт девелопер привертає фахівців, але відповідальність за весь проект в цілому лежить на девелопера.</p>	<p>Девелопер створює комерційну нерухомість як одноосібний організатор проекту.</p> <p>При даному виді девелопменту девелопер виконує всі ті ж функції, що і в різновиди fee-development, але також займається побудовою фінансової схеми проекту.</p> <p>Важливою особливістю є те, що в даному виді девелопменту девелопер вкладає в проект власні кошти, які є основою майбутньої фінансової схеми.</p>

Девелоперський проект - комплекс взаємопов'язаних робіт з розвитку і створення нового об'єкта нерухомості, прив'язаного до земельної ділянки і забезпечення заданої прибутковості вкладених інвестицій.

Девелоперський проект як інвестиційний процес нерозривно пов'язаний з управлінською діяльністю девелопера або девелоперської компанії. Девелоперські проекти відрізняються тим, що вони готуються на продаж / оренду на ринку нерухомості. В умовах конкуренції це пред'являє більш високі

вимоги до їх ринкової вартості, термінів окупності, умов експлуатації і можливостям перепродажу.

Кінцева мета девелоперського проекту - розвиток об'єктів нерухомості при збільшенні їх вартості.

У таблиці 2.2 представлена загальна послідовність робіт, виконуваних при підготовці і реалізації девелоперського проекту

Таблиця 2.2 – етапи реалізації девелоперського проекту

Етапи проекту	Роботи етапу
Визначення або перевизначення проекту	Оцінка бізнес-ідеї інвестора або вихідного стану проекту, розробка концепції проекту
Вибір «якісного» земельної ділянки (території)	Пошук земельної ділянки під бізнес-ідею або концепцію, придбання земельних прав, підготовка документів та участь в аукціонах
Підготовка земельної ділянки (території) для використання в проекті	Поділ, оформлення земельних прав, визначення і зміна видів дозволеного користування, організація інженерних, екологічних та інших досліджень
Обґрунтування інвестицій	Дослідження ринків і оточення, аналіз конкуренції, визначення потреб, попередні техніко-економічні розрахунки, підготовка кошторису інвестора, оцінка очікуваних фінансових результатів
Містобудівне планування земельної ділянки	Узгодження з генпланом розвитку територій, аналіз інфраструктурного оточення »вибір рішень, оформлення ТУ на ресурси, узгодження обтяжень, ІРД, підготовці проекту планування і концепції генерального плану
Техніко-економічне планування	Розробка бізнес-плану проекту і (або) ТЕО, аналіз альтернатив, моделювання сценаріїв, вибір об'єктів, обґрунтування рішень, розробка кредитно-фінансової політики, розрахунки кошторису замовника
Організація проектного фінансування	Розробка схем проектного фінансування, обґрунтування банківського кредитування, формування позичальника, підготовка пакету документів під банківський кредит, супровід кредиту

Продовження табл. 2.2

Залучення інвестицій	Маркетинг і операції на фінансових ринках, підготовка інвестиційних пропозицій і презентацій, просування проекту, продаж часток проектів
Архітектурне проектування	Дизайн-проект, генеральний план, архітектурний проект, ландшафтний дизайн
Інженерне проектування	Інженерні підпроекти на земельній ділянці і поза ним (мережі, ресурси)
Робоче проектування	Робочий проект
Планування ресурсів	Організація ресурсного забезпечення проекту, включаючи вибір виробників і постачальників ресурсів
Будівництво	Управління будівництвом
Експлуатація об'єктів нерухомості	Організація ефективного використання об'єктів
Продаж бізнесу	Продаж проекту на завершальному етапі його виконання

Головним завданням управління девелоперським проектом є організація його фінансування, що має на увазі забезпечення проекту інвестиційними ресурсами в необхідному обсязі.

Фінансування девелоперських проектів може здійснюватися наступними способами: використання власних коштів забудовника; використання позикових і залучених коштів

В якості основних способів фінансування девелоперських проектів в Україні в даний час застосовуються такі:

1) Продаж на стадії будівництва (за інвестиційним договором, пайовій участі)

2) Використання власних коштів забудовника - Власні кошти забудовника формуються з нерозподіленого прибутку або внутрішньокорпоративних позик, які можуть бути прирівняні до власних коштів. Власні кошти забудовника використовуються на ранніх стадіях реалізації девелоперського проекту, коли у забудовника відсутня можливість почати продаж об'єкта за інвестиційним договором або за договором пайової участі в будівництві, а також залучати кошти з проектного фінансування. Як

правило, рання стадія характеризується відсутністю розробленої проектної документації і дозволу на будівництво. Також необхідність використання власних коштів на більш пізніх стадіях будівництва виникає при проектному фінансуванні (необхідно вкласти 30% власних коштів), а також при продажу за інвестиційним договором (пайовій договором).

3) Використання короткострокових і середньострокових кредитних ресурсів - Залежно від терміну банківські кредити діляться на короткострокові, довгострокові і середньострокові.

Короткострокові кредити - кредити, термін користування якими не перевищує одного року. В основному вони обслуговують кругообіг оборотного капіталу, поточні потреби клієнтів.

Довгострокові кредити - кредити, терміни яких перевищують 6 років. Дані позички обслуговують потреби в коштах, необхідних для формування основного капіталу, фінансових активів, а також деяких різновидів оборотних коштів.

Середньострокові кредити - кредити, термін користування якими знаходиться в межах від 1 до 6 років. Сфера їх застосування збігається з обслуговуванням потреб у вигляді довгострокового кредиту.

Короткострокові банківські кредити можуть залучатися діючими забудовниками, тобто виключається можливість залучення короткострокового кредиту SPV (проектного кредитування), тому що короткострокове кредитування передбачає необхідність виручки і прибутку у позичальника (Банк дивиться скільки прибутку одержить підприємство в майбутньому, ґрунтуючись на фактичних показниках прибутковості. Якщо кредит залучається під майбутні доходи, то такий кредит є проектним).

Кредити можуть бути наступні:

- без застави і поручительства - береться під оборот підприємства
- кредит під заставу майна або цінних паперів
- кредит під поруки третьої особи

У будь-якому випадку кредити беруться на поповнення оборотних коштів, тобто не є цільовими.

4) Товарні кредити і розрахунки за допомогою «заліків» - Широке поширення залікових схем та будівництва з відстрочкою оплати за виконання СМР при реалізації проектів з розвитку нерухомості визначається нестачею власних оборотних коштів у девелоперів і випадками недоступності кредитів.

Товарний кредит передбачає виконання СМР підрядними організаціями з їх виплатою впродовж певного терміну, який визначається договором.

Залікова схема полягає в тому, що розрахунок з підрядниками проводиться площами в споруджуваному об'єкті.

Найбільш доцільним є мінімізація використання власних коштів за рахунок залучення кредитних ресурсів.

Тому необхідно розділити проект з точки зору зміни структури джерел фінансування на три стадії:

Стадія 1 - Відсутність проектної документації та дозволу на будівництво - використовуються власні кошти або короткострокові кредити банку. При цьому треба віддавати звіт, що короткострокові кредити беруться на термін менше, ніж термін реалізації проекту, також наявність короткострокових кредитів може негативно вплинути на отримання проектного кредиту і початок продажу площ за договорами пайової участі в будівництві.

Стадія 2 - Дозвіл на будівництво отримано, в проект вкладено менше 30% коштів - також залишаються кращими власні кошти. Але якщо не планується подальше отримання проектного кредиту, а площі передбачається продати на стадії будівництва або в готовому вигляді, можливий товарний кредит від підрядника, а також залікова схема.

Стадія 3 - В проект вкладено понад 30% власних коштів - У проект вже досить вкладено власних коштів, щоб залучити проектне фінансування.

5) Проектне фінансування - фінансування інвестиційних проектів, при якому джерелом обслуговування боргових зобов'язань є грошові потоки, які

генеруються проектом на стадії експлуатації. При проектному фінансуванні оцінюється об'єкт інвестицій на предмет рівня доходу, який може забезпечити погашення вкладених в проект коштів і відсотків по ним.

2.2 Поняття офісно-торгівельного центра. Основні недостатки сучасних офісно-торгівельних центрів.

Торговий центр - група підприємств торгівлі, керованих як єдине ціле і знаходяться в одній будівлі або комплексі будівель. За визначенням Міжнародної ради торгових центрів торговим центром можна вважати групу архітектурно об'єднаних роздрібних підприємств, керованих єдиною компанією, забезпечених паркуванням і розташованих на спеціально спланованому ділянці [3, 5]. Що таке девелопмент? Девелопмент представляє собою якісне матеріальне перетворення різних об'єктів нерухомості в результаті чого створюється новий в (фізичному, соціальному та економічному) стані об'єкт нерухомості.

На підставі даного визначення спробуємо відповісти на наступне питання: Яким же хочуть бачити сучасний торгово-розважальний центр? Для відповіді на це питання необхідно розглянути торгово-розважальний центр (ТРЦ) з декількох точок зору: покупців, орендарів та власника.

Для такої категорії як власник, ТРЦ є складним і багатокomпонентним видом комерційної нерухомості, для успішного функціонування якої потрібна велика кількість спеціалізованих знань, умінь і навичок в управлінській та економічній сфері. Специфікою функціонування сучасних ТРЦ є досить висока залежність від прибутковості, маркетингову складову і рівня популярності комерційного об'єкта серед споживачів, а також попиту серед орендарів [3, 4].

Для покупців ТРЦ є певним комплексом великої кількості магазинів, офісів, розважальних зон, відпочинку або ж активного проведення часу. За

результатами різних опитувань і досліджень, найважливішим критерієм для покупців є широкий асортимент товару різних марок, брендів, рівень цін, якість обслуговування, місце розташування і можливість дістатися, комфортність приміщень і багато іншого [3, 4].

Орендарі розглядають ТРЦ як якийсь торговий простір, в якому потік покупців набагато вище, ніж в звичайному магазині або вуличному потоці. Однією з основних особливостей і переваг сучасних ТРЦ вважається те, що вони можуть вмістити досить велику кількість магазинів і офісів, компактно розташованих в одному місці [3,4].

Розглянувши ТРЦ з точки зору покупців, орендарів та власників можна виділити наступні основні проблеми сучасних ТРЦ:

1) Брак паркувальних місць. Забудовники і проектувальники ТРЦ часто не в змозі запропонувати наявність підземного паркінгу, а на наявній наземній парковці занадто мало паркувальних місць, що не дозволяє припаркуватися покупцям поруч з обраним ТРЦ.

2) Наявність платного паркування з обмеженим безкоштовним часом перебування. Багато сучасних ТРЦ вводять платні парковки через те що вони розташовані в центрі міста і багато офісних робітників воліють залишати там свої автомобілі. Нещодавно багато ТРЦ скоротили час безкоштовного перебування у вихідні дні, хоча це не вигідно для відвідувачів, так як відведеного часу не вистачає для здійснення всіх необхідних покупок, що в свою чергу змушує постійних відвідувачів знаходити інші, більш зручні ТРЦ для здійснення покупок.

3) Неправильна планування внутрішніх приміщень (коридорів). Наявність тупикових зон, що незручно для відвідувачів, яким доводиться повертатися для пошуку необхідного магазину, порушена цілісність проходження всередині ТРЦ.



4) Відсутність планів магазинів. Немає достатньої кількості планування ТРЦ по поверхах із зазначенням магазинів, що не дозволяє покупцям відчувати себе комфортно в ТРЦ і швидко знайти все необхідне.

5) Висока орендна ставка за площу. Багато власників сучасних ТРЦ, з метою якнайшвидшої окупності, необгрунтовано завищують ставку орендної плати за квадратний метр.

6) Немає розважального блоку, майданчиків і зони відпочинку.

Сучасні ТРЦ настільки налаштовані на отримання доходу від площ, що забувають про комфорт і зручність відвідувачів. У багатьох ТРЦ відсутня розважальна зона для дітей, що не дозволяє дорослим спокійно зробити покупки і насолодитися вільним часом.

7) Невідповідність робочого часу магазинів і розважальних блоків. Найчастіше кінотеатри і фудкорт в ТРЦ працюють набагато довше, ніж інші магазини, а центральний вхід в ТРЦ закривається після закінчення роботи магазинів. У зв'язку з цим відвідувачам доводиться користуватися окремим нічним входом, який часто незручний, розташований далеко від центрального входу і не оснащений ескалаторами.

8) Віддаленість місця розташування (поза зоною пішохідної доступності). У зв'язку з тим, що сучасні ТРЦ намагаються вибрати найбільш вигідне місце розташування для відвідувачів з власним автомобілем і, незважаючи на те, що організують прямий маршрут громадського транспорту, вони втрачають досить великий потік відвідувачів через відсутність крокової доступності.

9) незаповнюваність площ. У зв'язку зі сформованою в країні кризовою ситуацією, а також необгрунтованим завищенням орендних ставок власниками ТРЦ, зниженням рівня платоспроможності населення заповнення вільних арендопригодних площ відбувається досить повільно, багато площі простоюють кілька місяців, що впливає на загальну заповнюваність розглянутого ТРЦ, а відповідно і на його прибутковість .

Таким чином, для створення найбільш перспективного і популярного ТРЦ власникам необхідно врахувати всі перераховані вище недоліки, а також передбачити: комфортні умови для відвідувачів ще на стадії проектування, гнучку систему знижок і варіанти розгляду індивідуальних ставок для орендарів, а також передбачити відповідну внутрішню інфраструктуру ТРЦ [6].

Зараз в Україні близько 750 торгових центрів. І рейтинг є своєрідним провідником для орендарів в області комерційної нерухомості. Він допоможе знайти підходящий варіант, наприклад, для оренди приміщень під магазин або офіс з урахуванням побажань і можливостей підприємця.

Мета рейтингу - відобразити актуальну інформацію про кращих торгових центрах країни.

Три параметра оцінки рейтингу:

1) Відвідуваність - при оцінці відвідуваності, використовувалася середньодобова відвідуваність певного ТЦ, причому в порівнянні з максимальними і мінімальними показниками відвідуваності ТЦ конкретного міста. Приділялася увага кількості паркувальних місць, інтенсивності транспортного потоку поруч з ТЦ, віддаленості від станції метро і багато іншого.

2) Пріоритетність серед відвідувачів - визначаючи перспективність окремого ТЦ серед відвідувачів, аналізувалися відгуки на сайтах і форумах, активність соціальних груп даного ТЦ, кількість запитів в пошукових системах. Велика увага приділялася зручності використання сайту, а також наявності свого мобільного додатка.

3) Довіра і привабливість орендарів - найскладнішим і найголовнішим етапом стала оцінка привабливості для орендарів. Перевірялася наповненість ТЦ, кількість неліквідних площ, наявність або відсутність черги серед орендарів, а також їхні відгуки про кожного ТЦ.

Попадання в рейтинг кращих торговельних центрів Росії говорить про те, що по кожному з трьох параметрів торговий центр набрав більше, ніж два бали за п'ятибальною шкалою. Так, серед кращих торгових центрів, на думку Бібосс.ру, виявилися і найвідоміші і великі торгові центри Росії, і досить недорогі, але перспективні для оренди торговельні центри [5, 6].

Функціональна композиція внутрішнього приміщення торгово-розважального центру є побудова внутрішніх площ, яке засноване на єдності функціональної доцільності кожного окремого приміщення (магазини, склади, офіси і ін.) І їх зв'язку між собою, а також їх конструктивної структури і художнього вираження.

Приклади композицій внутрішніх просторів торгово-розважальних центрів представлені на рисунку 1.

Системи композицій можуть бути:

- замкнутими - обмежені з усіх боків стінами, вікнами та дверима (рисунок 1а);
- поздовжніми - заміна стін колонами, що сприяє візуальному об'єднання просторів (малюнок 1б). Варто відзначити, що при відсутності стін створюються умови для створення вільної композиції інтер'єрів, глибина яких повинна безпосередньо залежати від структури і функціональності будівлі;
- система з елементами, що підкреслюють глибину простору - вільне розкриття простору і створення його глибини за рахунок будь-яких характерних елементів приміщення або конструкцій, які підкреслюють його глибину (рисунок 1в);
- система з площинами, що йдуть в глибину і частково закритим переднім планом - глибина простору підкреслюється наявністю площин, що йдуть від спостерігача, або формами переднього плану, частково заслонює форми другого плану у напрямку лінії зору (малюнок 1г).

Сучасні конструктивні системи дозволяють частково замінити зовнішні стіни світлопрозорими огорожами і зв'язати внутрішній простір із зовнішнім середовищем, з навколишнім ландшафтом, візуально розширити інтер'єр.

У проектуваному торгово-розважальному центрі планується створити інтер'єр із застосуванням системи з площинами, що йдуть в глибину для підкреслення глибини і свободи простору. Застосування даної системи дозволить замінити максимально допустиму кількість стін на колони.

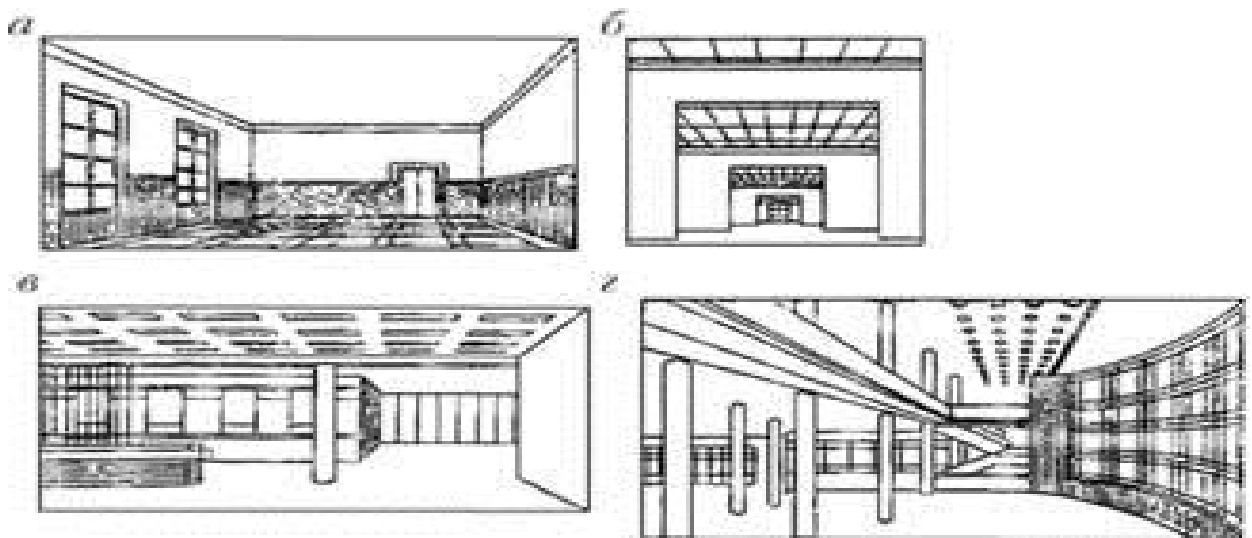


Рис. 1 – Композиції внутрішнього простору

(а - замкнута система; б - анфіладне система; в - система з елементами, що підкреслюють глибину простору; г - система з площинами, що йдуть в глибину, і з частково закритим переднім планом)

Розрізняють два види функціонального зонування: горизонтальний і вертикальний.

- Горизонтальний - всі внутрішні простору розташовуються в горизонтальній площині і об'єднуються в основному горизонтальними комунікаціями (коридорами, галереями, пішохідними платформами і т.п.).

- Вертикальний - внутрішні простору розташовуються за рівнями (ярусами, поверхами) і зв'язуються між собою вертикальними комунікаціями (сходи, ліфти, ескалатори та ін.), Які тут є основними.

У торговому центрі буде використано вертикальне зонування, так як даний торгово-офісний центр має 5 поверхів.

Успішна робота торгово-офісного центру безсумнівно залежить від зручних під'їзних шляхів, місць паркування автомобілів і грамотного розподілу внутрішніх площ.

Паркування торгово-офісного центру необхідно приділити чимало уваги при плануванні площ. Особливо важливим, але, на жаль, не завжди дотримуємося при плануванні сучасних торгово-розважальних комплексів, є така умова парковки - достатня кількість паркувальних місць для стоянки і позитивне враження відвідувачів. Формування іміджу торгово-розважального центру починається з зовнішнього вигляду і навколишньої території, в тому числі паркування.

При проектуванні парковки торгово-офісного центру необхідно передбачити дві групи місць: для орендарів (включаючи обслуговуючий персонал) і відвідувачів.

### 2.3 Аналіз критеріїв конкурентоспроможності торгово-офісних центрів

Питання оцінки конкурентоспроможності є одними з центральних в економічній науці. В даний час, коли Росія знаходиться на стадії переходу до ринкової економіки, гостро постає питання про конкурентоспроможність російських компаній. Такі головні економічні категорії, як якість продукції, цінова, маркетингова і товарна політика сконцентровані саме в конкурентоспроможності.

Для того щоб повніше оцінити проблему конкурентоспроможності підприємства, необхідно спочатку визначити її критерії і чинники і дати їм

оцінку. З цього випливає необхідність вивчення існуючих методичних підходів щодо оцінки критеріїв конкурентоспроможності торговельних центрів, що зумовило вибір теми дослідження.

Найпершим критерієм оцінки ефективності роботи торгового центру є його розташування. Місцезнаходження торгового центру - це одне з основних положень, яке визначає концепцію торгового центру, його довгострокові і короткострокові задачі. Маючи якісний аналіз району розташування центру можна прогнозувати дії конкурентів і їх результати боротьби за місцевий ринок.

Американські економісти М. Салліван і Д. Едкок, які займалися аналізом різних підходів по оцінці розташування торгового об'єкту, виділяють дві основні стадії цього процесу [7]:

1. Аналіз макророзташування;
2. Аналіз мікророзташування.

Аналіз макрорасположення торгового центру використовується, коли слід розглянути соціально-економічне становище регіону або населеного пункту, де розташовується об'єкт торгівлі. Даний вид аналізу проводиться за допомогою кабінетних досліджень на основі інформації державних органів статистики, бізнес видань, маркетингових досліджень різноманітних фірм і т.д. Тут застосовуються для оцінки показники сфери роздрібної торгівлі, обсяги інвестицій, дані про житлове будівництво, інформація про демографічну та економічну (середній дохід на одну людину) структури населення.

Аналіз мікророзташування торгового-офісного центру складається з наступних пунктів:

1. Встановлення типу району, де знаходиться торговий центр: центральний (діловий, туристичний) або спальний, індустріальний або розважальний;

2. Оцінка населення району, де функціонує торговий об'єкт (наприклад, чисельність, щільність, соціально-демографічні та купівельні особливості);

3. Оцінка транспортної інфраструктури і потоків руху транспорту.

Варто відзначити, що вчені не враховують такий важливий критерій, як прогноз розвитку району - чи буде в майбутньому район перспективним і залучати необхідну кількість покупців, які зміни в демографічному складі населення можливі і т.д.

Визначення типу району, оцінка населення району та транспортної інфраструктури також здійснюється за допомогою кабінетних досліджень. При проведенні аналізу мікрорасположення торгового центру фіксують торгові зони, що показують чисельність покупців наявних на даний момент і покупців потенційних. Кожен торговий комплекс має три торгові зони, що описують його доступність для відвідувачів. При цьому аналізується відстань до торгового об'єкта, а кількість часу, який відвідувачі витрачають на дорогу.

Аналіз транспортних потоків проходить за допомогою замірів руху автотранспорту в ближній торговій зоні торгового центру.

Другим важливим критерієм для аналізу роботи торгового центру є оцінка конкурентного середовища, яка здійснюється окремо по кожній зоні тяжіння з подальшим визначенням переваг і недоліків кожного об'єкта. При проведенні аналізу ближньої зони тяжіння консалтингова група Market Up рекомендує складати «паспорти» всіх торгових об'єктів - короткий опис, що включає в себе наступні показники [8]:

1. Місцезнаходження та загальна торгова площа об'єкта;
2. Години роботи;
3. Пул орендарів ( «якоря», міні- «якоря» і інші магазини з розбивкою по товарних категоріях і займаним площам);
4. Заклади харчування (фуд-корт, окремо розташовані ресторани і кафе з розбивкою по кухнях (італійська, японська, російська, східна і т.д.));

5. Розважальна складова (кінотеатри, боулінг, дитячий розважальний центр, атракціони і т.д.).

До паспорта торгового об'єкта, запропонованого Market Up, для більш точної оцінки конкурентів рекомендується додати середню відвідуваність і концепцію торгового центру (зокрема, формат, цінове і вікове позиціонування). У складі орендарів також важливо виділяти унікальні магазини, які відсутні в прилеглому районі або навіть у всьому місті, тому що вони привертають значну кількість відвідувачів і підвищують імідж торгового центру. При оцінці конкурентів також необхідно враховувати торговельні об'єкти, які вже будуються або є інформація про те, що вони з'являться в майбутньому.

Третім важливим критерієм для аналізу роботи торгового комплексу є його концепція. Під концепцією слід розуміти чітко визначену ідею торгового центру, яка буде показувати його спеціалізацію і основні характеристики, які були розроблені з урахуванням розташування, компаній-конкурентів, позиціонування на певний сегмент ринку і цільові групи відвідувачів.

К., Р. і А. Канаян рекомендують виділяти в концепції торгового центру наступні складові [9]:

1. Тип і спеціалізація;
2. Цільові групи покупців;
3. Зонування торгових площ і центрі міста;
4. Брендинг і позиціонування;
5. Місія торгового центру і підприємницький задум.

Варто відзначити, що при аналізі конкурентоспроможності торговельних центрів порівняння і оцінка місії центру і підприємницького задуму практично неможлива через складність отримання даної інформації у власника. Тому даний пункт при аналізі конкурентоспроможності допустимо опустити.



Останнім пунктом при проведенні оцінки концепції торгового об'єкта можна вважати вивчення бренду, тобто які важливі відмінності може запропонувати своїм відвідувачам даний торговий центр. Домнин В.Н., вивчивши існуючі структурні форми, що представляють сукупність типових особливостей бренду, виділив наступні найбільш важливі елементи ідентичності бренду [9]: цінності, індивідуальність, тип взаємин бренду зі споживачем і суть бренду. Відома методика ідентичності бренду Brand Wheel включає в себе всі ці елементи, тому розглянемо її більш детально:

1. Індивідуальність бренду (унікальний набір ознак, що описують даний торговий центр, нерідко для цього бренд представляють в образі людини).

Наприклад, якщо торговий комплекс позиціонує себе як центр шопінгу і розваг для молоді та молодих сімей з дітьми, з рівнем доходу middle і middle +, то асоціативно-образний ряд бренду торгового комплексу повинен відповідати життєвим цінностям цільової аудиторії, наприклад, спілкування, любов, дружба, сім'я, мода, ігри (розваги), відпочинок.

2. Цінності бренду (цінності, які торговий комплекс символізує і до яких споживач готовий приєднатися, тобто що буде думати про себе людина при відвідуванні торгового центру, що будуть думати про нього інші люди). Ефективні цінності бренду повинні бути значущими для цільової аудиторії відвідувачів, бути унікальними, що дозволить виділити бренд серед інших;

3. Переваги бренду або сприйняття якості (то, як споживачі оцінюють якісні характеристики роботи торгового центру);

4. Асоціації бренду - асоціації, викликані атрибутами і характеристиками бренду. Вони включають образи і почуття, які з'являються у людини, коли він сприймає один або більше атрибутів бренду. Вони можуть з'явитися під впливом реклами або досвіду відвідування подібних торгових об'єктів, а також формуватися на підставі зовнішнього вигляду торгового центру;

5. Суть бренду (узагальнений підсумок аналізу характеристик бренду, виражений кількома словами).

Висновок по розділу:

Таким чином, в статті були виділені і доповнені критерії оцінки конкурентоспроможності торговельних центрів. Всі запропоновані критерії рекомендується об'єднати в три основні групи (див. Рис.2), що наведений в додатку Б:

1. Оцінка розташування торгового об'єкту;
2. Оцінка конкурентного оточення;
3. Оцінка концепції торгового об'єкта.

.

## РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО БУДІВНИЦТВА ОФІСНО-ТОРГОВОГО КОМПЛЕКСУ У МІСТІ ВІННИЦЯ.

### 3.1 Архітектурно-будівельні рішення

#### 3.1.1 Загальні дані

Запроектований об'єкт – офісно-торговельний комплекс. Висота комплексу – 5 поверхів. Багатоповерхова частина є офісами. Одноповерхова – установи торгівлі і службово-побутові приміщення торговельних закладів[10].

Район будівництва - м. Вінниця. Майданчик будівництва розташований по вулиці Тиврівське шосе, в першому кліматичному районі зі слідуючими характеристиками природних умов:

- характеристичне вітрове навантаження - 500 Па;
- характеристичне снігове навантаження - 1400 Па;

Температура зовнішнього повітря відповідно до ДСТУ-Н Б В. 1-27-2010 "Будівельна кліматологія":

- найбільш холодної доби, забезпеченням 0,98-мінус 29°C;
- найбільш холодної доби, забезпеченням 0,92-мінус 25°C;
- найбільш холодної п'ятиденки, забезпеченням 0,98-мінус 29°C;
- найбільш холодної п'ятиденки, забезпеченням 0,92-мінус 25°C;
- абсолютна мінімальна мінус 35°C;
- середня максимальна найбільш теплого місця -плюс 24,9°C [10,11,12].

#### 3.1.2 Генеральний план

Ділянка, відведена для будівництва, розташована поблизу дороги, що забезпечує хороший транспортний зв'язок об'єкту, що зводиться, з інфраструктурою міста.

Для забезпечення безперешкодного проїзду пожежних машин навколо будівлі, що зводиться, виконані проїзди з шириною дорожнього полотна. Ці ж проїзди також служать для доставки товарів до розвантажувальних платформ і доступу персоналу до службових парковок. [13].

На плані прив'язки будівель та споруд показано:

- прив'язки доріжок та запроєктованої будівлі;
- господарські двори;
- службові зони установ торгівлі;
- службова зона готелю;
- зона відвідувачів ;
- малі архітектурні форми(фонтан).

На плані благоустрою та озелення показано:

- елементи благоустрою(лави, ліхтарі, смітники,мощення) ;
- малі архітектурні форми(фонтан) ;
- елементи озелення(газони, квітники, дерева) ;
- господарські двори;
- службові зони установ торгівлі;
- службова зона готелю;
- зона відвідувачів.

Господарські двори служать для підвезення товарів до установ торгівлі, постачання закладів харчування, зберігання відходів. Господарчі двори розташовані з тильного боку комплексу, що зводиться. Це дозволяє розділити потоки відвідувачів і службового транспорту[10].

Службові зони установ торгівлі призначені для службового персоналу. Вони є автомобільними парковками, розрахованими на 6 машино-місць.

Розташування зон – навпроти входів в будівлю, забезпечує швидкий доступ персоналу в службові приміщення установ.

Зона відвідувачів складається з автомобільної парковки на 160 машино-місць, зони відпочинку відвідувачів. Одне машино-місце стоянки є майданчиком розміром 6х3 м. Доступ в зону для відвідувачів можливий з боку вулиці з двох в'їздів. Зона відпочинку відвідувачів представлена сквером на якому розміщується фонтан поряд з яким знаходяться лавочки та квітник, розташованим по центру зони відвідувачів.

Зона центрального входу виконана у вигляді мощених покриттів. Решта пішохідних комунікацій, як і автомобільні проїзди виконані з асфальтобетону.

Ширина основних транспортних комунікацій – 6 м, ширина тротуарів – 3м.

Основні техніко-економічні показники генерального плану

- площа ділянки 27000 м<sup>2</sup>
- площа забудови 6150 м<sup>2</sup>
- площа мощення 12909 м<sup>2</sup>
- площа озеленення 7941 м<sup>2</sup>
- відсоток озеленення 0.29

Будівля має неправильну форму в плані. Центральна п'ятиповерхова частина виконана у вигляді прямокутника. З боків від неї розташовані одноповерхові частини, що мають закруглення від центру до країв.

Основні габарити будівлі в осях 139х60 м. Другий і подальші поверхи мають габаритні розміри в осях 60х15 м.

П'ятиповерхова частина підноситься над одноповерховою, створюючи своєрідний стилібат. Висота підкреслюється за допомогою виступаючих прямокутних елементів. Висотність також підкреслюється за допомогою суцільного скління центральної частини.

Загальна висота будівлі від рівня чистої підлоги першого поверху – 21 м. Висота одноповерхової частини – 5.4 м.

Висота типового поверху для офісів(багатоповерхова частина) – 3.6 м.

Висота торгових залів і першого поверху – 4.2 м.

Висота технічного поверху – 2.4 м.

Технічний поверх призначений для розміщення комунікацій офісно-торговельного комплексу.

### 3.1.3 Торгові установи

Об'ємно-планувальна структура визначається функціональною системою руху товарів, враховує завдання впровадження прогресивної технології, новітнього устаткування і комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів і забезпечує створення оптимального середовища для покупців[16].

В цілях кращої організації внутрішніх вантажних потоків і шляхів руху покупців при плануванні установ торгівлі передбачено розчленовування і ізоляцію цих потоків.

Висота торгових залів – 4.2м.

Торгові зали розміщуються в одноповерхових частинах комплексу. Вони мають природне бічне освітлення. У кожному із залів передбачено по три розосереджені виходи.

Для доставки товарів до установи передбачені розвантажувальні платформи на 0.9 м вище за рівень майданчика для автомобілів. Ширина платформи 4 м. Вони проектуються з умови розвантаження автомобілів із заднього або із заднього і правого бортів. При цьому розвантажувальні платформи розміщуються під навісами. В цьому випадку з розвантажувальної платформи товар потрапляє в приміщення приймальної.

Загальна площа кожної з установ торгівлі – 1574.8 м<sup>2</sup>

Площа кожного з торгових залів – 942.41 м<sup>2</sup>

Венткамери, теплові вузли і електрощитові влаштовуються у кожній з торгових установ.

### 3.1.4 Конструктивне рішення

Будівля офісно-торгового комплексу відноситься до будівель II ступеня відповідальності. Ступінь вогнестійкості багатоповерхової частини – II, одноповерховій частині – IIIа.

Конструктивна система будівлі є рамним сталевим каркасом.

Фундамент будівлі – пальові фундаменти, що влаштовуються під колони.

Стіни не несучі з пінобетонних блоків обшитих утеплювачем, зовні облицьовувалися навісними вентильованими фасадами. Товщина пінобетонних блоків – 200мм. Вживаний утеплювач – «Роквул» завтовшки 150 мм. Стінні блоки спираються безпосередньо на перекриття.

Віконні отвори заповнюються подвійними склопакетами з алюмінієвими рамами. Над ними влаштовуються залізобетонні перемички Пр8-20.18.12у.

Суцільне скління торгових залів виконується з алюмінієвих рам із заповненням подвійними склопакетами.

Колони уздовж цифрових осей мають крок 12 м для одноповерхової частини і 15 м для багатоповерхової. Уздовж буквених осей крок колон – 6 м.

Колони одноповерхової частини виконуються двотаврового перетину з розмірами в плані 300х300 мм. Колони багатоповерхової частини мають перетин 400х400 мм.

Міжповерхові перекриття виконані у вигляді комбінованої плити з монолітного залізобетону і сталевого профільованого настилу. Комбінована плита спирається на прогони з кроком 2.5 м.

Покриття одноповерхової частини виконується у вигляді сталевого профільованого настилу, укладеного по прогонах з кроком 3м.

Перегородки виконуються у вигляді гіпсокартонних листів по профілях. Система KNAUF. Сумарна товщина перегородок в службовій і суспільній частинах складає 120 мм. Перегородки житлових номерів виконуються завтовшки 150 мм із заповненням простору між листами звукоізолюючим матеріалом. Це дозволяє створити комфортні акустичні умови в житлових номерах.

Санвузли, цехи заклади харчування облицьовувалися вологостійкими гіпсокартонними листами що мають знижене водопоглинання (менше 10%) і що володіють підвищеним опором проникненню вологи.

Решта приміщень облицьовувалася звичайними гіпсокартонними листами.

Елементи каркасу для забезпечення необхідної вогнестійкості облицьовувалися одним шаром звичайного гіпсокартону, і одним шаром гіпсокартона з підвищеною опірністю відкритому полум'ю.

Як звукоізолюючий шар застосовуються вироби з мінерального або скловолокно на тому, що синтетичному пов'язує.

Основні матеріали крівлі – гідроізолюючий шар «Ізолен», цементне стягування товщиною 30 мм, утеплювач «Ursa» завтовшки 180 мм над офісними приміщеннями і 150 мм над одноповерховою частиною.

Водостік з покриття влаштовується внутрішній організований. Збір води здійснюється воронками.

Сходи багатоповерхової частини виконуються у вигляді залізобетонних набірних ступенів, укладених по металевих косоурам.

Зовнішні сходи виконуються збірними залізобетонними.

Конструкції вживаної половини розрізняються залежно від призначення приміщення. Так в санвузлах, торгових залах, вбиральнях, цехах закладів харчування, обідньому залі і барі використовуються підлоги із плит



У приміщеннях перебування службового персоналу, в таких як кабінети, бухгалтерія, архів, каса, кімнатах персоналу влаштовуються наступні підлоги

У коридорах першого поверху, в коморах, приміщеннях зберігання товарів, майстернях і складах влаштовуються цементні підлоги.

У коридорах поверхів з офісними приміщеннями влаштовуються плиткові підлоги.

Стіни кабінетів, приймалень і приміщень персоналу обклеюються шпалерами під фарбування. Це дозволяє при необхідності внести зміни в колірну палітру кімнат. Покриття стінів санвузлів облицьовувалися плиткою. У коморах і складах стіни забарвлюються фарбою. Коридори і вестибюль мають покриття стіни з фактурної штукатурки.

Стелі в службових, побутових, адміністративних приміщеннях, коридорах виконуються підвісними з мінеральних матеріалів. У мокрих приміщеннях, таких як санвузли, душові застосовуються металеві панелі.

### 3.1.5 Теплотехнічний розрахунок стіни

Стінна огорожа складається з наступних шарів Розрахункові значення коефіцієнтів теплопровідності вибараємо з врахуванням того що м. Вінниця знаходиться в першій зоні вологості[19]. Розрахункові характеристики матеріалів, що включені в розрахунок зведені в табличній формі (див. табл. 3.1.5.1).

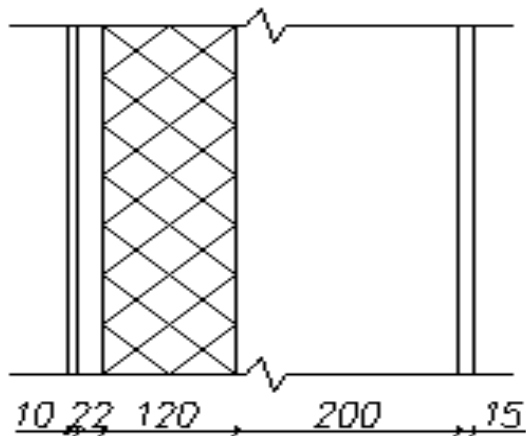


Рис. 3.1.5.1 - Розрахункові характеристики матеріалів

Таблиця 3.1.5.1 - Розрахункові характеристики матеріалів.

№ шару	Назва матеріалу шару	Товщина шару, м	Теплопровідність Вт/м <sup>2</sup> °С
1	Штукатурка	0,015	0.021
2	Пінобетон	0,2	0.4
3	Утеплювач "Роквул"	0,12	0,039
4	Повітряний прошарок	0,022	
5	Облицювання штукатуркою	0,01	0.021

Загальний термічний опір  $R_0$  для усієї конструкції стіни визначена за формулою:

$$R_0 = \frac{1}{a_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{a_n}; \quad (3.1)$$

$a_b, a_n$  – коефіцієнти тепловіддачі і теплосприймання;

$\delta_i, \lambda_i$  – відповідно товщина шарів і теплопровідність матеріалів.

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,015}{0,021} + \frac{0,2}{0,4} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{0,01}{0,021} + \frac{1}{8,7} = 4,37 \quad \text{м}^2\text{°C/Вт.}$$

Нормативний опір теплопередачі зовнішньої огорожуючої конструкції розташованої в першій зоні України за наказом Мінбудархітектури України від 27 грудня 1993 року становить  $3,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

$$R_o = 4,37 \phi R_o^H = 3.0 \quad \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Вищеприведене рівняння говорять про те, що дана конструкція стіни придатна для застосування в громадській будівлі.

## 3.2 Містобудівні рішення

### 3.2.1 Характеристика містобудівних умов м. Вінниці

Для надання характеристики містобудівних умов території було ознайомлено з комплексом планувальних та архітектурних вимог до проектування і будівництва щодо поверховості та щільності забудови земельної ділянки, відступів будинків і споруд від червоних ліній, меж земельної ділянки, її благоустрою та озеленення, інші вимоги до об'єктів будівництва, встановлені законодавством та містобудівною документацією.

Дослідивши територію на основі топографічних і ситуаційних планів та провівши аналіз території для розташування об'єкта за допомогою фотофіксацій вдало підстави виконати містобудівний розрахунок. На основі цих розрахунків було складено текстову та графічну частини, які відповідають містобудівним умовам та обмеженням. [20]

Також приведена інформація, щодо відповідності вимогам містобудівної документації та вказано характеристику земельної ділянки і суміжних їй територій.

Земельна ділянка межує: з північної сторони – вул. Юхима Сіцінського, з південної сторони – Тиврівське шосе, із західної сторони – вул. Хресна, зі східної сторони – приватна ділянка.

Місце розташування офісно-торгівельного комплексу у планувальній структурі м. Вінниці запропоновано звести на околиці міста, поряд з готелем Версаль.

Функціональність використання об'єкта розроблена для задоволення особистих потреб населення, а саме для здачі в оренду під торгівлі приміщення, активного та пасивного відпочинку різної вікової групи відвідувачів. [20]

За оцінкою технічного стану території – ділянка є вільною від забудови.

Що стосується зелених насаджень на території, то ділянка вільна від насаджень та інших елементів благоустрою.

Вдалим при обстеженні ділянки був огляд наявності інженерно-транспортної інфраструктури. Під'їзд до ділянки здійснюється з Тиврівського шосе.

### 3.2.2 Характеристика природно - кліматичних умов та економічних умов району об'єкту проектування.

Вінницька область знаходиться в західній частині України. На півдні вона межує з Молдовою, на заході – з Чернівецькою і Хмельницькою областями, на півночі-з Житомирською і Київською областями, на сході - з Черкаською, Кіровоградською і Одеською областями.

В геоструктурному відношенні область знаходиться у межах пн-зх частини Українського щита. [21]

Поверхня Вінницької області – хвиляста лесова рівнина що поступово знижується з північного заходу на південний схід. Долина Південного Бугу

поділяє область на дві частини. На північному сході – Придністровська височина (висота до 322 м) для якої характерне чергування межиріч з відносно глибоко врізаними (до 60 м) долинами річок, балками. Трапляються ерозійно-аккумулятивні форми рельєфу і зсуви. На північному заході рівнина (висота до 300 м) з окремими виходами вапняків. На південному заході - Подільська височина (висота до 362 м) з плоскими межиріччями і глибокими (до 200 м) каньйоноподібними долинами. Найменш підвищена південно-східна частина Вінницької області (висота до 125 м). Характерний рельєф створюють річкові долини Дністра (з крутими схилами – "стінками") і Південного Бугу. [22]

Клімат області помірно континентальний, з м'якою зимою і теплим , вологим літом пересічна температура січня -4-6<sup>o</sup>C, липня +18,6 +20,5<sup>o</sup>C. Період з температурою понад +10<sup>o</sup>C становить близько 200 днів. Сума активних температур 27000<sup>o</sup>C. Опади по території області розподілені нерівномірно. В пн-зх і зх частинах випадає 550-590 мм, у пд-сх - 480-520мм. Близько 70% їх припадає на теплий період року. Висота снігового покриву 5-13 см. З несприятливих кліматичних явищ на території області спостерігаються хуртовини (6-12 днів), ожеледь (15-17 днів), тумани в холодний період року (37-60 днів), грози з градом (1-2 дні), в пд-сх районах – суховії. Пн-зх частина Вінничини належить до вологої, помірно – теплої, решта території – до недостатньо вологої, теплої, агрокліматичних зон [23]

### 3.2.3. Містобудівний аналіз розміщення об'єкту

Територія офісно-торгівельного комплексу розміщена в південно-східній частині міста. Простір навколо парку забудовано будівлями та спорудами різного призначення. Проектування офісно-торгівельного комплексу здійснюється в житловій зоні, яка була не досить добре озеленена.

### 3.2.4 Рішення генерального плану

При розробці проекту генерального плану ділянки, увагу приділено таким відомостям: містобудівні, композиційні та архітектурні вимоги; перепад висотних відміток горизонталей існуючого рельєфу на ділянці; відповідність вимогам санітарно-гігієнічних правил та стандартів; розташування об'єкту та висотна прив'язка будівлі; облаштування ландшафту та благоустрою території.

Було обрано один тип дощоприймача.

Дощоприймач великий, який влаштовують на дорогах, ухил яких становить більше 0,005 ‰.

Характеристики обраного дощоприймача вказані у таблиці 3.2.4.1

Таблиця 3.2.4.1 – Характеристика дощеприймача

№	Назва	Тип	Розмір корпусу, мм	Розмір решітки, мм	Вага, кг	Навантаження, т
1	2	3	4	5	6	7
1	Дощоприймач чавунний (великий)	ДБ-1	900x560x115	800x400	87	25

Генеральний план містить усі розміри та позначення відповідно до вимог та стандартів.

### 3.2.5. Функціональний та архітектурно планувальний характер

Під час проектування благоустрою території населених пунктів треба дотримуватися протипожежних, санітарно-гігієнічних, конструктивних, технологічних вимог, спрямованих на створення сприятливого для життєдіяльності людини довкілля, збереження і охорону навколишнього

природного середовища, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення [23].

### 3.2.6 Ландшафтний аналіз території

Ландшафтним аналізом розкриваються процеси, що формують структуру вертикального профілю і процеси, що формують просторову морфологічну структуру ландшафту [25].

Території організованого природного ландшафту треба розташовувати між зоною урбанізованого ландшафту і зоною природного ландшафту. Вони повинні оточувати рекреаційні центри, служити основними зонами відпочинку для відвідувачів цих центрів. Разом з тим території організованого природного ландшафту не повинні служити захисними бар'єрами від доріг з інтенсивним рухом, комунально-господарських і промислових зон [22].

Ландшафт території об'єкту рівний, без виражених пагорбів та виємів. Чагарникова рослинність відсутня. З метою захисту газону та унеможливлення попадання бруду та рослинного сміття на покриття у разі сполучення пішохідних зон, доріжок і тротуарів з газоном треба встановлювати садовий борт, який перевищує рівень газону на не менше ніж 0,05 м на відстані не менше ніж 0,5 м [22].

На даній території запроектована каналізаційна мережа, тепломережа та мережа водопостачання.

Також, не зважаючи на наявність мережі водопостачання, будуть проводитися монтажні та ремонтні роботи для підводу до офісно-торговельного комплексу.

### 3.2.7 Формування насаджень

Особливим завданням в проектуванні – підбір насаджень. Адже це є важливим компонентом вирішення таких проблем, як уникнення негативного впливу рослин на стан здоров'я відвідувачів загалом. Для цього було відібрано такі дерева як:

1. Липа (*Tilia*) це — рід дерев родини мальвових. Крупнолистова липа виростає до 40 м у висоту, має густу ширококонічну крону. Липа - медоносне дерево. Липовий мед вважається одним з смачніших і корисніших для здоров'я. Також квіти липи використовують для приготування різних настоянок і відварів, які володіють прекрасними цілющими властивостями. Липове дерево дуже красиве, його часто використовують в декоративних цілях. Приміром, дуже часто дані дерева висаджують групами у вигляді живоplotу, таким чином можна прикрасити житлову територію, або створити затишну тінистість в парку чи сквері

Особливості липи крупнолистової:

- густа ширококонічна крона;
- запашні жовтувато-кремові квітки, що виділяють ніжний аромат;
- липа цвіте середньому два тижні;
- у липи серцеподібне тьмяне листя зеленого кольору, яке восени жовтіє;
- швидкозростаюче дерево;
- дерево світлолюбне, але також нормально себе почуває в тінистих місцях;
- липа любить родючі ґрунти, але здатна переносити тимчасові посухи;
- добре переносить пересадку, а також формовку і стрижку;
- практично не боїться шкідників і хвороб;

2. Туя (*Thuja*) — рід вічнозелених хвойних дерев. Відомо 5 видів, поширених у Східній Азії і Північній Америці. В Україні вирощують як декоративні 4 види, найчастіше тую західну (*Thuja occidentalis* L.) до 20 м



заввишки. Вона морозостійка, добре витримує задимлення і стриження; деревина легка, стійка проти гниття.

Культивують у ботанічних садах і парках майже по всій Україні, яйцевидно-довгасті, розташовані на кінцях пагонів, складаються з 1-3 пар безплідних шкірястою-деревоність луски і навхрест розташованих і черепітчато налягають один на одного. Дозрівають восени в рік цвітіння. Насіння довгасті, плоскі, зазвичай з 2 вузькими крилами і 2 смоляними залізячками [22].

Розмножуються насінням і вегетативно. Насіння дозрівають восени в рік цвітіння. Туї добре переносять пересадку, особливо весняну. Туя може рости майже на будь-який ґрунті. Може рости на сонці, в тіні і в півтіні. На сухих місцях і в тіні крона стає більш рідкісною і втрачає декоративність. На сонячних місцях бувають випадки пошкодження від коливань температури і зимово-весняних сонячних опіків. Саджати в захищених від вітру місцях.

Висока газостійкість дозволяє використовувати їх в озелененні міст і промислових об'єктів. У зеленому будівництві застосовують у групових та одиночних посадках, при створенні алей, живих стін і огорож. Щільністю розгалуження і густим облистнені туї різко виділяються серед дерев нашої флори і часто сприймаються як рослини, чужі їй. Перевантаження ландшафту рослинами туї надає йому похмурий, видаляють сухі пагони. Стрижка в живоплоту помірна, щоб не послабити рослину [28].

3. Ялиця – це вічнозелене хвойне дерево, яке зазвичай має конічну крону.

Її овальні шишки завжди спрямовані тільки вгору. Після дозрівання шишок луски опадають, і залишається тільки рубчик.

Європейські види. Темно-зелена ялиця біла (*Abies alba*) досягає висоти 50 м. Плакуча форма «Pendula» досягає лише половини висоти чисто-го виду і набуває химерних форм.

Для великих садів підійде ялиця кавказька (*Abies nordmanniana*), яка також має похилу форму «Pendula», що досягає висоти 10-20 м, і свіжо-зелену карликову форму «Barabits Compact», що виростає лише 5-10 м у висоту. Темно-зелена ялиця іспанська (*Abies pinsapo*) росте кущем і досягає 15-20 м у висоту.

Декоративні ялиці можна використовувати в саду дуже різносторонньо [28].

Для використання у якості солітерів, перш за все, підходять високі та похилі форми

У якості хороших сусідів ялиці рекомендується вибирати листяні дерева і кущі, які забезпечать композиції колір, наприклад, червонолисті сорти клена пальчастого або барбарису Гунберга.

Поряд із ялицею мають чудовий вигляд декоративно-листяні кущі із великим квітками [9].

4. Бірючина у природних умовах росте в південних і південно-західних районах України, північної Молдови, в гірському Криму і на Кавказі, в Середній і Південній Європі, Північній Африці та Малій Азії.

Листопадний, густовітвистий чагарник до 5 м заввишки. Листя бирючини звичайної довгасто-яйцеподібні або ланцетні, голі, шкірясті, зверху темно-зелені, знизу світліше. Квітки дрібні, білі, запашні, в густих стоячих мітелках до-6 см завдовжки. Цвіте в першій половині літа протягом 20-25 днів [22].

Чудово росте в міських умовах, добре стрижеється, утворюючи щільні, що зберігають форму живоплоти і різні фігури. Розмножується насінням, кореневими нащадками, відведеннями, здеревілими і зеленими живцями. Часто використовується як підщепи для інших видів бирючини, бузку

Плоди блискучі, ягодоподібні, чорні кістянки, що зберігаються на кущах до січня. У молодості росте швидко, досить морозостійка, витримує короткочасне зниження температури до  $-30^{\circ}\text{C}$ , посухостійка, мириться з

різними типами ґрунтів, добре росте на ґрунтах, що містять вапно, навіть виносить невелике засолення. Один з кращих чагарників для живоплотів, узлісь, підліску в групі дерев зі сквозістою кроною. Бирючина прекрасний матеріал для фігурної стрижки. Декоративні форми гарні в одиночних і пухко-групових посадках.[21]

5. Квітники — частина земельної ділянки (серед газонів або окрема), на якій вирощують квіти за різноманітними композиціями, з використанням каміння (альпійські гірки), штучних водоймищ тощо.

Квітники служать для відпочинку й прикраси і залежно від конфігурації ділянки можуть бути різної форми — квадратні, овальні, округлі, прямокутні тощо. Квітник включає певні елементи: квіткові насадження різної форми, доріжки, газон. Класичним вважається співвідношення цих елементів [22].

При створенні квітника використовують різні форми квіткових насаджень: клумби, рабатки, групи, бордюри, міксбордери і одиночні посадки. Для парку були обрані такі квіти як: ромашки, троянди, хризантеми, пеларгонія та інші

### 3.2.8 Благоустрій території

Було розглянуто та запроектовано такі елементи благоустрою. Покриття. для облаштування території було використано два типи покриття: тверде та газонне

Відповідно, тверде покриття – це покриття, яке використовують для облаштування парковки, алей та асфальтних доріжок. Газонне – таке, що виконується за спеціальними технологіями підготовки та посадки трав'яного покриву. Великий фонтан, який розміщений на центральній площі, вночі фігурує з підсвіткою

### 3.3 Вертикальне планування території

#### 3.3.1 Трасування проїздів на території житлової групи

Основою для вертикального планування міських територій є їх вулично-дорожня мережа, яка займає значну територію. В Україні вона досягає до 17–20 % від всієї території міста, але темпи її приросту в містах України на сьогодні не задовольняють темпів різкого зростання їх автомобілізації. [30]

В більшості міст України вулично-дорожня мережа сформувалась історично, не враховуючи перспективи автомобілізації та появи нових видів транспорту. На сьогодні можна констатувати, що в результаті цього якість їх вертикального планування суттєво впливає на безпеку руху.

Найбільш економічним є прокладання магістралей по тальвегах або водорозподілах. При трасуванні вулиць необхідно враховувати форми рельєфу, вимоги до ухилів, які повинні бути в межах 0,4-6,0%, щоб забезпечити безпеку руху та водовідведення. Слід уникати трасування вулиць паралельно пануючому напрямку вітру, якщо швидкість його перебільшує 3,5 м/сек [32].

Проїзну частину проектують у вигляді двосхилого опуклого профілю або односхилого (для смуг місцевого значення). При трасуванні внутрішньоквартальних проїздів потрібно забезпечувати повноцінне механізоване прибирання сміття і снігу. З економічних та гігієнічних міркувань система кварталних проїздів має бути простою і мінімальної протяжності.

На території даного мікрорайону ширина проїзної частини головної вулиці складає 16 та 12 м, другорядної – 7,0 м. Поперечний уклон проїзної частини - 0,02‰, тротуарів –0,030‰, висота бортового каменю на вулицях висотою 0,15м, радіус заокруглення на перехрестях – 10м. Тротуари шириною 2,25 м. Проїзди прокладають на відстані 6–8м від фасадів будинків.

Вони представлені шириною 3,5 м, що одночасно забезпечує роз'їзні площадки, місце для паркування автомобілів і можливість підходу до будинків. Проїзди мікрорайону передбачені без тротуарів шириною 3,5 м. В межах фасадів будинків проїзди розширено до 5,5 м для можливості короткочасної стоянки автомобілів без перешкод для проїзду. Висота бортового каменю складає 0,10 м [31].

При зміні напрямку, радіуси закруглення проїздів по внутрішній стороні прийнято рівними 5 м. Такі закруглення створюють і в місцях з'єднання проїздів. Границями вулиці є «червоні лінії», що визначають гранично допустиме положення забудови.

### 3.3.2 Відображення поверхні проектними горизонталями

При плануванні міст необхідно використовувати всі позитивні властивості природного рельєфу, що сприяють мальовничому розташуванню міської забудови, не вдаючись до його корінної зміни.

Існуючий рельєф території, яку вибирають для будівництва міста, не завжди відповідає усім вимогам благоустрою.

Штучну зміну природного рельєфу з метою задоволення вимог міського будівництва називають вертикальним плануванням. Форму рельєфу відображають горизонталями. [29]

Горизонталі – це лінії які з'єднують точки однакової висоти. Щільність горизонталь вказує на крутість чи пологість рельєфу. Також горизонталі несуть інформацію щодо форм рельєфу – пагорб, западина, нависаюча скеля.

Існуючі і проєктовані горизонталі мають в деякій мірі бути схожими. Адже це призводить до мінімальних земляних робіт.

Метод виконання вертикального планування проектними горизонталями придатний для розробки проєктів територій компактною конфігурації. Його суть полягає в тому, що проєктний рельєф відображається

тими ж способами, що й існуючий. План, виконаний в проектних горизонталях, як правило, відображає результат роботи з проектування рельєфу, основаної на розрахунково-аналітичних методах, і дає наглядне і чітке уявлення про проектний рельєф території. Щільність проектних горизонталей на плані повинна бути оптимальною – забезпечувати рішення конкретних інженерних питань і, в той же час, не затьмарювати іншу графічну інформацію. [27]

### 3.3.3 Вертикальне планування перехресть вулиць

При вертикальному плануванні перехресть важливо виконати дві вимоги: забезпечити зручність транспортного та пішохідного руху, і сприяти відведенню поверхневих вод.

При переході від двоскатного профілю до односкатного проїжджа частина з уклоном, направленим від осі до лотків, поступово перетворюється в односкатну з поперечним уклоном в напрямку поздовжнього уклону пересічної вулиці (на перехрестях). При цьому протилежні лотки, які при симетричному профілі знаходяться на одному рівні, поступово підіймаються один над одним на висоту, зумовлену значенням поперечного уклону односкатної поверхні.

Утворення поверхні в межах розмостки можливе двома шляхами: поступовим зміщенням гребня проїжджої частини в бік верхового лотка або поступовим зменшенням поперечного уклону верхньої половини проїзної частини від типового в бік лотка до направленою в протилежну сторону. [25]

### 3.3.4 Принцип висотної організації поверхні між вуличних територій

Вертикальне планування міжвуличних територій націлене на:

- надання найбільш придатних умов для розміщення на території будівель і споруд;
- відведення поверхневого стоку на вулицях, які оточують територію;
- забезпечення допустимих уклонів внутрішньо кварталних проїздів, не перешкоджали вільному проїзду місцевого автотранспорту до будинків;
- зведення до мінімуму об'єму земляних робіт і по можливості незмінність існуючих відміток;
- збереження шару рослинного ґрунту;
- підкреслення естетичних особливостей рельєфу[29].

### 3.3.5 Конструкція дорожнього одягу

Конструювання дорожнього одягу полягає у виборі його типу, матеріалів покриття, матеріалів для влаштування його нижніх шарів та розміщення їх у такій послідовності, щоб міцніші матеріали сприймали більше напруження. Під час вибору раціональної конструкції дорожнього одягу одним із визначальних факторів є транспортно-експлуатаційна характеристика покриття проїзної частини. Ця характеристика переважно зумовлена шорсткістю і рівністю проїзної частини. Від шорсткості залежить зчеплення проїзної частини з шинами, отже, і безпека дорожнього руху. Рівність проїзної частини впливає на опір коченню, а також на витрату пального і швидкість руху. [27]

Розрахунок ведеться за ВБН В.2.3-218-186-2004 «Дорожній одяг нежорсткого типу», усі посилання на таблиці і малюнки подані на них.

Вихідні дані:

- дорога проходить у дорожньо-кліматичній зоні У-ІІ;
- категорія автомобільної дороги – ІІ;
- строк експлуатації дорожнього одягу –  $T_{сл} = 12$  років;
- за розрахункове навантаження прийнятий автомобіль групи А1 з розрахунковими параметрами (таблиця Ж.1):  $p = 0,8$  МПа,  $D = 34,5$  см;
- приведена до навантаження типу а1 інтенсивність руху на кінець строку служби  $N_p = 1600$  один./д;
- показник зміни інтенсивності руху  $q = 1,04$ ;
- ґрунт робочого шару земляного полотна – пісок дрібнозернистий з розрахунковою вологістю  $0,6 WT$
- матеріал для основи – щебінь маломіцних порід і відходи каменедроблення, укріплені комплексними в'язучими (ІІІ клас міцності) та пісок середньої крупності. [29]

Визначають сумарну кількість прикладень навантаження за строк служби:

$$\sum N_p = 0,7 \times N_p \frac{K_c}{q^{(T_{сл}-1)}} T_{под} \cdot K_n, \text{ де } K_c = 15,2 \quad (3.2)$$

$$K_n = 1,49$$

$$\sum N_p = 0,7 \cdot 1600 \frac{15,2}{1,04^{(12-1)}} \cdot 135 \cdot 1,49 = 2142025 \text{ одиниць}$$

Попередньо призначають конструкцію та розрахункові значення розрахункових параметрів:

- для розрахунку за допустимим пружним прогином
- для розрахунку за умовою зсувостійкості для розрахунку на опір монолітних шарів руйнуванню від розтягу при згині

Отримані дані зводяться у таблицю 3.3.5.1, що наведена в додатку Б.



Розрахунок за допустимим пружним прогином ведуть пошарове, починаючи із підстильного ґрунту, за допомогою номограми

1)

$$\frac{E_n}{E_6} = \frac{E^{zp}}{E^4} = \frac{320}{420} = 0,76 \quad \frac{h_6}{D} = \frac{h^4}{D} = \frac{26}{34,5} = 0,75 \text{ см}$$

$$\frac{E_{заг}^4}{E^4} = 0,775 \quad E_{заг}^4 = 0,775 \cdot E^4 = 0,775 \cdot 420 = 325,5 \text{ МПа}$$

2)

$$\frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{заг}}{E^3} = \frac{325,5}{2000} = 0,16 \quad \frac{h_6}{D} = \frac{h^3}{D} = \frac{14}{34,5} = 0,41 \text{ см}$$

$$\frac{E_{заг}^4}{E^3} = 0,47 \quad E_{заг}^4 = 0,47 \cdot E^3 = 0,47 \cdot 2000 = 940 \text{ МПа}$$

3)

$$\frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{заг}^3}{E^2} = \frac{940}{2000} = 0,47 \quad \frac{h_6}{D} = \frac{h^2}{D} = \frac{7}{34,5} = 0,20 \text{ см}$$

$$\frac{E_{заг}^2}{E^2} = 0,244 \quad E_{заг}^2 = 0,244 \cdot E^2 = 0,244 \cdot 2000 = 488 \text{ МПа}$$

5)

$$\frac{E_n}{E_6} = \frac{E_{заг}^2}{E^1} = \frac{488}{3200} = 0,153 \quad \frac{h_6}{D} = \frac{h^1}{D} = \frac{5}{34,5} = 0,145 \text{ см}$$

$$\frac{E_{заг}}{E^1} = 0,183 \quad E_{заг} = 0,183 \cdot E^1 = 0,183 \cdot 3200 = 586 \text{ МПа}$$

Потрібний модуль пружності визначають графічно або за формулами, приведеними

$$E_{номп} = 42,843 \cdot \ln \left| \sum N_p \right| - 315,68 = 42,843 \cdot \ln 2142025 - 315,68 = 309 \text{ МПа.}$$

Визначають коефіцієнт міцності за пружним прогином:

$$\frac{E_{заг}}{E_{номп}} = \frac{586}{309} = 1,90$$

Потрібний мінімальний коефіцієнт міцності для розрахунку за допустимим пружним прогином – 1,43

Відповідно, вибрана конструкція задовольняє умову міцності за допустимим пружним прогином.

Розраховують конструкцію за умовою зсувостійкості в ґрунті.

Діючі в ґрунті активні напруження зсуву

$$T_a = \bar{\tau}_n \cdot p$$

Для визначення  $\bar{\tau}_n$  попередньо призначену дорожню конструкцію приводять до двошарової розрахункової моделі.

В якості нижнього шару моделі приймають ґрунт (суглинок легкий пілуватий) з наступними характеристиками при  $W_p = 0,6$   $W_t$  і  $\Sigma N_p = 2142025$  одиниць:  $E_n = 100$  МПа,  $\varphi = 31^\circ$  та  $C = 0,03$

Модуль пружності верхнього шару моделі вираховують за формулою (3.11), де значення модулів пружності матеріалів, які містять органічне в'язуче,

$$E_s = \frac{1800 \cdot 5 + 1200 \cdot 7 + 1200 \cdot 14 + 420 \cdot 26}{52} = 867,69 \text{ МПа.}$$

$$\text{Для відношень } \frac{E_s}{E_n} = \frac{867,69}{120} = 7,23 \text{ і } \frac{h_s}{D} = \frac{52}{34,5} = 1,51 \text{ при } \varphi N = \varphi \cdot kN\varphi = 24 \cdot$$

$0,37 = 9^\circ$  знаходять активне напруження зсуву:  $\bar{\tau}_n = 0,0154$  МПа.

Таким чином,  $T_a = 0,0154 \cdot 0,8 = 0,0123$  МПа.

Граничне активне напруження зсуву  $T_{гр}$  у ґрунті робочого шару

де  $c_n = c \cdot kNC = 0,03 \cdot 0,41 = 0,0123$  МПа,  $k_d = 1,0$ ;

$z_{on} = 5 + 7 + 14 + 26 = 52$  см;

$\varphi_{ст} = 31^\circ$   $\gamma_{ср} = 0,002$  кГ/см<sup>2</sup>;

0,1 – коефіцієнт для переведу в МПа.

$T_{гр} = 0,0123 \cdot 1,0 + 0,1 \cdot 0,002 \cdot 52 \cdot \text{tg}31^\circ = 0,0186$  МПа.

$$K_{ми} = \frac{T_{сп}}{T_a} = \frac{0,0187}{0,0123} = 1,52, \text{ що більше } K_{ми}^{номр} = 1,48$$

Розраховують конструкцію на опір монолітних шарів руйнуванню від розтягу при згині.

Розрахунок виконують у такій послідовності.

а) Приводять конструкцію до двохшарової моделі, де нижній шар моделі – частина конструкції, розташована нижче пакета асфальтобетонних шарів.

$$E_H = 197 \text{ МПа.}$$

До верхнього шару відносять всі асфальтобетонні шари.

Модуль пружності верхнього шару вираховують

$$E_s = \frac{4500 \cdot 5 + 2800 \cdot 7 + 2100 \cdot 14}{26} = 2750 \text{ МПа.}$$

б) Для відношень  $\frac{h_s}{D} = \frac{26}{34,5} = 0,754$  та  $\frac{E_s}{E_H} = \frac{2750}{197} = 13,959$  за номограмою

визначають  $\bar{\sigma}_r = 0,85$ .

Розрахункове розтягуюче напруження визначають

$$\sigma_r = 0,85 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 0,547 \text{ МПа.}$$

в) Визначають допустиме розтягуюче напруження при згині асфальтобетону

$$R_p = R_{\text{лаб}} \cdot k_m \cdot k_T,$$

де  $R_{\text{лаб}} = 5,8 \text{ МПа}$  для нижнього шару асфальтобетонного пакету);

$$k_m = 0,7 \quad k_T = 0,75;$$

$$k_{\text{кн}} = k_{\text{нр}} \cdot \sum N_p^{-\left(\frac{1}{m}\right)},$$

де  $k_{\text{нр}} = 9,3$  та  $m = 4,0$ ;

$$k_{\text{кн}} = 9,3 \cdot 2142025^{-\left(\frac{1}{4,0}\right)} = 0,2431.$$

$$R_p = 5,8 \cdot 0,7 \cdot 0,2431 \cdot 0,75 = 0,740 \text{ МПа.}$$

г)  $\frac{R_p}{\sigma_r} = \frac{0,740}{0,547} = 1,36$ , що дорівнює  $K_{\text{мц}}^{\text{норм}} = 1,36$

Висновок: вибрана конструкція відповідає всім критеріям міцності.

Дорожній одяг проектуємо окремо для проїжджої частини та тротуару.

На проїжджій частині він складається з таких шарів:

- Асфальтобетон щільний на бітумі;
- Асфальтобетон пористий на бітумі;
- Асфальтобетон високо-пористий на бітумі
- Щебінь маломіцних порід і відходи каменедроблення, зміцнений цементом;
- Пісок дрібнозернистий;

На тротуарі дорожній одяг складається з шарів:

- Гравій;
- Дрібнозернистий асфальтобетон.

### 3.3.6 Організація поверхневого стоку території дороги

Для того, щоб забезпечити організований стік води з магістралі, проектуємо ухили: для асфальтобетонних покриттів 5‰, поперечних уклонів для проїжджої частини 20‰ та тротуарної частини 15 ‰.

Басейни збору поверхневого стоку в межах перетику магістралей визначати недоцільно (на приміагістральній території можливе незалежне вирішення організації поверхневого стоку), тому гідрологічні та гідравлічні розрахунки колекторів і гілок в межах перетину не проводимо, а для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі передбачаємо конструктивне розміщення зливо приймальних споруд, які розміщуємо в лотках проїжджої частини за такими принципами:

- 1) необхідно забезпечити перехват поверхневого стоку, який буде надходити з проїжджої частини та тротуарів перетинаючої магістралі;
- 2) поверхневий стік, який буде надходити з проїжджої частини та тротуарів не повинен попадати на проїжджу частину магістралі;
- 3) необхідно забезпечити зведення стоку з локальних понижених точок.

Дощові колектори прокладаємо по запроєктованій вулично-дорожній мережі. Наявність схеми вертикального планування території міста, розробленої з урахуванням відведення поверхневого стоку, істотно полегшує процес трасування мережі колекторів[24].

### 3.4 Технологічна карта на монтаж сонячних панелей (батареї)

#### 3.4.1 Актуальність влаштування сонячних батарей

В останні роки альтернативні джерела енергії знаходять все більше союзників з числа рядових громадян. Особливою популярністю користуються сонячні панелі (батареї). Цій технології вже кілька десятиків років – панелі використовувалися в космонавтиці ще з 60-х років, а в будинках Америки – в якості альтернативного джерела опалення.

Сфера будівельного бізнесу з кожним роком все більш активно долучається до використання екотехнологій, та й асортимент «зелених» будматеріалів поповнюється цікавими новинками. Приміром, один з найбільших виробників будівельних матеріалів оголосив нещодавно про розширення асортименту своєї продукції. Зокрема, компанія створила фасадні сонячні панелі, які перетворюють сонячну енергію в електричну.

Фасадні сонячні панелі можна встановлювати не лише на нових будівлях, а й на об'єктах реконструкції. Сонячні панелі встановлюються на фасаді будівлі з використанням власної системи кріплення. До комплекту також входять кабелі та PV-інвертори.

Самі ж фахівці компанії вважають, що їх нова система особливо підійде для установки на стінах підприємств роздрібної торгівлі, промислових, складських та логістичних будівель.

Фасадні сонячні панелі загальною площею 50 кв. м можуть виробляти 8 КВт енергії на годину. Щоб цього досягти, знадобиться 30 панелей вартістю 15 000 тис. євро.

Сонячні фасадні панелі можуть покрити близько 4% від загального попиту на електроенергію на всій території ЄС до 2020 року.

Сонячні батареї можуть використовуватися для забезпечення електричною енергією замських будинків, котеджів і дачних селищ. Одним словом скрізь, де є місце для установки панелей, і є потреба в додатковому джерелі енергії.

Зараз популярні «зелені» джерела енергії, серед яких важливу роль відіграє сонце. Перевага його енергії в тому, що вона невичерпна. Тепла світила вистачить на всіх, промені будуть надходити ще мільярди років. Система збору та перетворення енергії складається з сонячних батарей, інвертора (перетворювача енергії), акумуляторної батареї та електронного контролера.



Рис 3.4.1 Приклад влаштування звичайних панелей

Враховуючи такий важливий момент, що сонячні батареї є екологічно чистим способом отримання енергії від сонця. За останній час встановлення сонячних панелей користується підвищеним попитом і затребуваністю у великого числа людей, які мають приватні будинки, розташовані за містом. Фотоелектричні панелі - це ще одна назва цього ефективного джерела електричної енергії за останнім часом стали набагато доступніше для людей, тому як їх вартість помітно знизилася, а ефективність і надійність при використанні багаторазово збільшилися завдяки застосуванню передових технологій і розробок в даній області.

Однією зі статей витрат для систем на сонячних батареях є їх установка. Якщо середня вартість одного кВт енергії обходиться в 3 долари, то з урахуванням витрат на установку, ця ціна виросте до 5 доларів. Уникнути цього можна, встановивши сонячні батареї своїми руками. У тих, хто знайомий з правилами монтажу будь-яких конструкцій на даху будинку, проблем не повинно виникнути, адже особливих навичок ця процедура не вимагатиме.

Сучасні технології дозволяють практично всім використовувати альтернативні джерела електроенергії, які взаємодіють з природними ресурсами. Одним з таких пристроїв є сонячні батареї, що перетворюють енергію від сонця в електроживлення. Конструкція передбачає наявність фотоелектричних компонентів, які при об'єднанні здатні забезпечити необхідну потужність.

На сьогоднішньому ринку можна знайти широкий вибір панелей, призначених для перетворення сонячної енергії. Однак продукція може принципово відрізнятися як за типом матеріалу, так і за іншими параметрами. Крім цього важливо знати, як здійснюється монтаж сонячних батарей. Сонячні батареї є альтернативним, додатковим джерелом енергії. Їх використання дозволяє знизити енергозалежність від центральної електричної мережі і заощадити на оплаті електрики.

Сонячні батареї служать для використання самого екологічного джерела енергії. З їх допомогою тепла енергія сонця перетворюється в електричну. Сучасні технології поки не дозволяють повноцінно використовувати їх ККД, однак вони прекрасно служать в якості альтернативних, додаткових джерел енергії. [33]

Інтеграція сонячних панелей у новобудовах - технологія майбутнього.



Рис 3.4.2 Приклад влаштування фасадних панелей

### 3.4.2 Загальні поняття

Що таке сонячна батарея?

Сонячна батарея являє собою численні фотоелектричні перетворювачі, з'єднані між собою в єдину систему. Вони перетворюють сонячну енергію в електричний струм.

Сучасні батареї можуть досягати 40% ефективності. Однак для цього потрібні відповідні умови.

Чому саме сонячні батареї?



1. Сонце є практично скрізь. Поки є доступ до сонячного освітлення, електроенергія може бути отримана за допомогою даних пристроїв.

2. Автономність. Немає потреби в підключенні до централізованої системи електропостачання. Відповідно, можна знизити загальні витрати на утримання будинку. Немає потреби залежати від цінової політики місцевих енергетичних магнатів.

3. Екологічність. Це основна перевага даної технології. Фотоелементи не виробляють канцерогенних викидів, не підвищують рівень парникових газів. Для їх постійної роботи немає необхідності знищувати і без того вже пошарпані лісові масиви.

4. Відсутність ліцензування. Поки держава ще не прийняла рішення про обов'язкове ліцензування отримання електроенергії завдяки фотоелементів, цим можна скористатися. Як відомо, нічого безкоштовного довго не буває.

За останні 10 років, будинки з сонячними панелями на дахах пройшли шлях від цікавості до звичайного явища.

Ця технологія була доступна протягом десятиліть - космонавти використовують супутники на сонячних батареях з 1960 року, і ще в другу світову, пасивні сонячні системи опалення (які перетворюють сонячну енергію в тепло замість електрики) були використані в будинках США.

Правда впровадження активних сонячних систем в якості товару широкого споживання виявилось проблемою. Активна сонячна енергія використовує панелі фотоелектричних елементів для перетворення сонячного світла в електрику, і це традиційно було непомірно дорогою технологією.

Є також фактори, які слід враховувати при прийнятті рішення про сонячної енергії :

#### 1. Обслуговування

Включення будинку в експлуатацію сонячної енергії вимагає більше догляду, ніж при використанні звичайної старої електромережі. Але не набагато.

Сонячні батареї не мають рухомих частин. Вони є частиною повної стаціонарної системи. Одним з головних завдань в обслуговуванні та експлуатації сонячних панелей є збереження їх у чистоті. Це важливе завдання, адже - занадто багато снігу, пилу і пташиного посліду на панелях може зменшити кількість сонячного світла. Накопичення на екрані пилу може зменшити кількість електроенергії, виробленої системою на цілих 7 відсотків.

Досить поливати панелі зі шланга від одного до чотирьох разів на рік.

## 2. Місцевість

Розташування будинку має великий вплив на сонячну енергоефективність. Це очевидна проблема: Якщо електрична потужність залежить від сонячного світла, такі речі, як тіні високих дерев і високі тіні будівель будуть проблемою. Різні типи панелей по різному реагують на тінь. У той час як полікристалічні панелі дозволяють значно скоротити вихід електроенергії, то будь-яка частина затінення моно-кристалічних панелі зупинить виробництво електроенергії повністю

Таким чином, щоб побудувати будинок на сонячних батареях, необхідно, переконатися, чи немає тіні на панель по площі даху під час сонячного годинника в день (як правило, з 10 ранку до 2 годин) і переважно протягом всіх сонячних годин. Чим більше годин панелі піддаються повному сонячному світлу, тим ефективніше буде виробництво електроенергії.

Досягнення найбільшої ефективності може означати обрізку або повне видалення дерев на ділянці.

### 3. Інсоляція

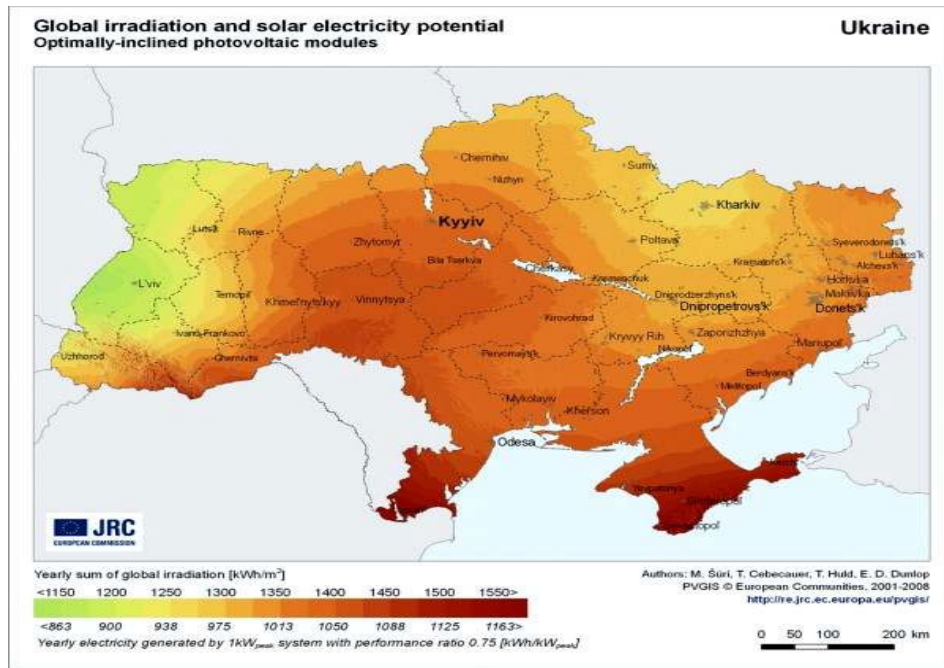


Рис 3.4.3 Інсоляційний режим в Україні

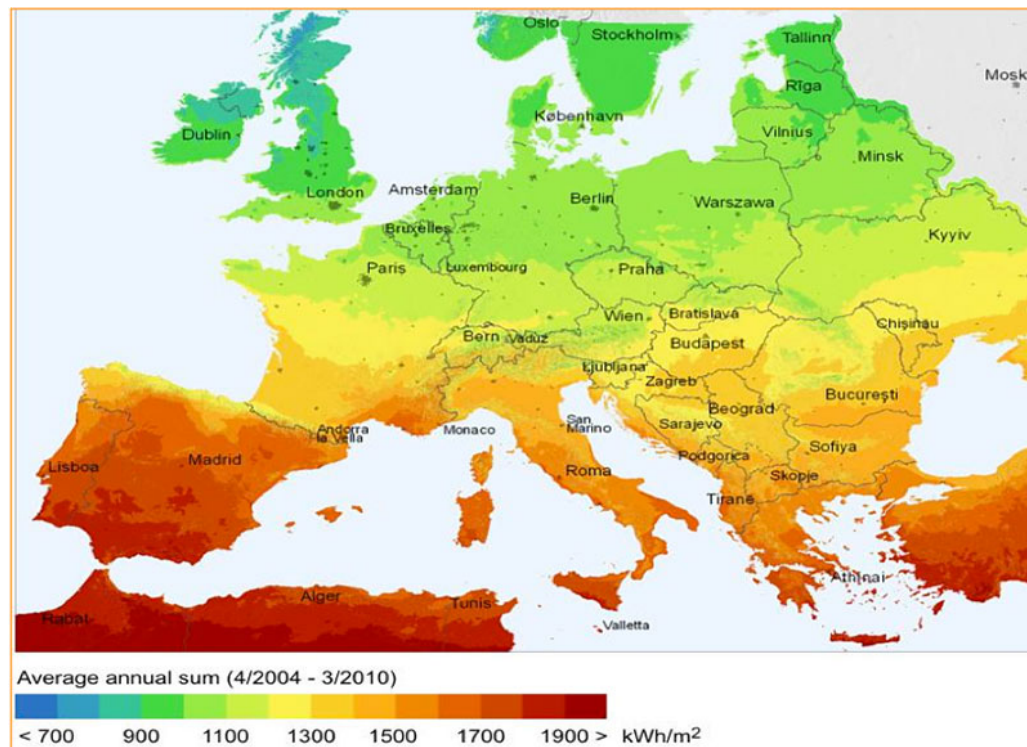


Рис 3.4.4 Інсоляційний режим в Європі

Сонячне світло, очевидно, грає ключову роль, коли мова йде про переробку сонячної енергії, і не у всіх регіонах створені рівні умови в цьому відношенні. Це важливо знати, скільки сонячного світла досягає землі в

районі, де знаходиться потенційний сонячний будинок. Інсоляція - міра того, скільки сонячної радіації впаде на землю в тій чи іншій області в певний період часу. Це зазвичай вимірюється в кВт / м.кв. / дні, і вона покаже, скільки сонячного світла буде доступно для сонячних батарей, щоб перетворитися в електрику. Чим вище значення інсоляції в вашому регіоні, тим більше електроенергії кожна з панелей зможе генерувати. Високе значення інсоляції означає, що можемо отримати більше енергії з менших панелей. Низьке значення інсоляції означає, що могли б у кінцевому підсумку витратити більше для досягнення тієї ж вихідної потужності.

#### 4. Зона покриття

Під час планування розташування сонячних панелей слід врахувати тільки два параметри:

- інсоляція,
- кількість енергії, що потрібно.

Щоб отримати оцінку того, наскільки велика система потрібна, необхідно з'ясувати скільки використовується, або буде використовуватись кВтг на добу.

Враховуючи, що типова сонячна панель виробляє до 120 ват, або 0,12 кВт в день. Для забезпечення 7,5-кВт, потрібно близько 62 панелей. Одна панель може бути приблизно 142 на 64 сантиметрів, так що 62-панелі буде займати приблизно 65 квадратних метрів. Також слід врахувати інсоляцію і скільки годин пік сонячного світла отримується в день, і також внести корективи, якщо використовуються акумуляторні батареї з панелями.

#### 5. Витрати

У 1956 році сонячні батареї коштували близько \$ 300 в розрахунку на ват. Сьогодні ціни значно впали, але й досі для міст України це є доволі великою сумою. Наразі у м. Вінниці немає таких будівель, особливо у центральній частині міста, на яких встановлено сонячні панелі, тому витрати для їх влаштування на даний час є доцільними та тими, що за не дуже довгий час себе ркуплять.

## 6. Утилізація

Термін служби сонячних панелей 40-50 років, контролера і інвертера 15-20 років, акумуляторів в залежності від типу і характеру використання - 4-10 років.

Хоча питання утилізації сонячних панелей залишається відкритим, тільки 30% всіх виробників приймають їх для переробки.

Але тим не менше попит на відпрацьовані сонячні панелі з кожним роком зростає. Так як видобуток рідкісних металів стає все більш дорогим задоволенням і переробка панелей призведе до повторного їх використання.

Крім того: існує вторинний ринок фото- і вітроелектричних установок, на якому вже відпрацьоване обладнання може знаходити подальше застосування.

При виборі сонячного модуля потрібно враховувати три головні чинники:

- геометричні особливості конструкції;
- електронапругу на виході;
- тип елементів.

Геометрія обумовлена монтажем. Важко знайти рішення для будь-якого випадку, однак, якщо вибирати, ставити одну габаритну панель або кілька малих, краще брати одну. Великі батареї ефективніше використовують корисний простір, менше потрібно кріплень і більше надійність.

Площа батарей зазвичай невелика (до 1,5-2 кв.м.) при робочій потужності до 180-260 Вт. Щоб забезпечити необхідні напруга і потужність, після монтажу їх з'єднують в ланцюзі. Щоб гарантувати правильну роботу системи, краще використовувати однотипні батареї.

З напругою все відносно просто, для промислових масштабів частіше беруть батареї на 24 Вольт, струми у них вдвічі менше, ніж у 12 Вольт при однаковій потужності. Найчастіше, батареї однієї фірми з різною напругою відрізняються тільки технологією комутації елементів. Панелі з напругою 12 Вольт купують для малопотужних систем (наприклад, для приватного

будинку, дачі або кемпінгів) або з конструктивних міркувань, коли для великих панелей немає місця. [30]

### 3.4.3 Технології які використовуються в сонячних панелях

Для перетворення енергії сонячного випромінювання в електрику потрібні фотоелементи. Найбільш поширені технології виробництва фотоелементів:

1. Кристалічні фотоелементи:
  - а. Монокристалічні кремнієві фотоелементи;
  - б. Полікристалічні фотоелементи;
2. Тонкоплівкові фотоелементи:
  - а. Фотоелементи з використанням діселеніда індію і міді (CIS технологія);
  - б. Фотоелементи з використанням телуриду кадмію (CdTe технологія);
  - с. Фотоелементи з використанням аморфного кремнію.



Рис 3.4.5 Монокристалічний елемент

Виробництво монокристалічних фотоелементів відбувається із застосуванням методу Чхоральського. Для того щоб отримати кремнієвий монокристал, в розплав кремнію з бором занурюють початковий кристал і

поступово піднімають на кілька метрів над поверхнею розчину, при цьому за затравочним кристалом витягується й кристалізується розчин. З отриманої монокристалічної заготовки зрізають кромки для того щоб отримати квадратні елементи і розрізають його на елементи товщиною приблизно 0,3 мм. Після цього елементи легирують фосфором для додавання n-провідності і створення рп-переходу, полірують, наносять антивідбиваюче покриття та токопровідні доріжки і отримують готовий до використання монокристалічний фотоелемент.

Характеристики:

- ККД від 15 до 18 відсотків;
- Форма квадратна або квадратна із закругленими або зрізаними кутами;
- Товщина 0,2 – 0,3мм;
- Колір від темно-синього до чорного з антивідбиваючим покриттям або сірий без покриття;
- Зовнішній вигляд – однорідний.

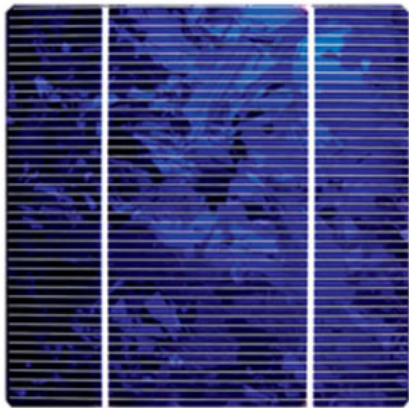


Рис 3.4.6 Полікристалічний елемент

Полікристалічні фотоелементи виробляються за допомогою рівномірного спрямованого охолодження ємності з розплавом кремнію і бору. При цьому в ємності формуються односпрямовані гомогенні кристали розміром від кількох

міліметрів до декількох сантиметрів. Отриманий блок полікристалів обробляється так само, як і монокристалічна заготовка.

Характеристики:

- ККД від 13 до 16 відсотків;
- Форма квадратна;
- Товщина 0,24 – 0,3мм;
- Колір синій з антівідбиваючим покриттям, сріблясто-сірий без покриття;
- Зовнішній вигляд – блок кристалів різного напрямку, деякі кристали чітко видно на зрізі.



Рис 3.4.7 CIS фотоелемент

Активним напівпровідниковим матеріалом в CIS фотоелементах є діселеніда індію і міді. CIS компаунд часто легується галієм і (або) сіркою. При виробництві елемента скло покривається шаром молібдену проводять електричний струм, для фотоелемента цей шар буде катодом. Шар CIS компаунда в фотоелементі володіє р-провідністю і наноситься на шар молібдену. Оксид цинку з домішкою алюмінію  $ZnO:Al$  використовується як прозорий провідник електрики анод. Цей шар має n-тип провідності і в ньому розпорошений допоміжний шар оксиду цинку і- $ZnO$ . Проміжний шар



сульфіду кадмію CdS використовується для зменшення втрат, пов'язаних з невідповідністю кристалічних ґраток CIS і ZnO шарів.

Характеристики:

- ККД від 9 до 11 відсотків;
- Форма елемента відповідає формі модуля;
- Товщина модуля в незагартованим склі від 2 до 4мм;
- Колір від темно-сірого до чорного;
- Зовнішній вигляд – однорідний.



Рис 3.4.8 Фотоелементи з використання телуриду кадмію CdTe

Фотоелементи з використання телуриду кадмію CdTe виробляються на підкладці з прозорим TCO провідником, який виготовляється з оксиду індію та олова ITO і використовується як передній контакт. Ця підкладка покривається шаром селеніду кадмію CdS з n-типом провідності. Після цього наноситься абсорбувальний шар телуриду кадмію CdTe з p-типом провідності. Після цього модуль закривається металевою струмопровідною пластиною.

Характеристики:

- ККД 8,5%;
- Форма елемента відповідає формі модуля;
- Товщина модуля в незагартованим склі – 3мм;
- Колір від дзеркального темно-зеленого до чорного;
- Зовнішній вигляд – однорідний.



Рис 3.4.9 Аморфний кремній

Аморфний кремній у фотоелементах не утворює однорідну структуру, але утворює безладну мережу. Як результат, через відкриті кордони кристалів відбувається поглинання водню. Цей гідрогенізований аморфний кремній  $a\text{-Si:H}$  створюється в реакторі плазми з газової фази гідриду кремнію  $\text{SiH}_4$ . Легування кремнію проводиться змішуванням газів, що містять легуючий елемент – гідрид бору  $\text{B}_2\text{H}_6$  для р-провідності і гідрид фосфору  $\text{PH}_3$  для n-провідності. У зв'язку з невеликою відстанню проникнення легуючих добавок в аморфний кремній, термін життя носіїв заряду не дуже довгий, тому на шар кремнію наносяться додаткові шари з n- і р-провідимостями. В якості переднього контакту використовується прозорий TCO провідник з оксидом олова  $\text{SnO}_2$ , оксидом індію та олова ITO або оксидом цинку  $\text{ZnO}$ . В якості заднього контакту використовується металева струмопровідна пластина.

Характеристики:

- ККД від 5 до 7 відсотків;

- Форма відповідає формі модуля, максимальний розмір 2×3 м;
- Товщина елемента в незагартованим склі від 1 до 3 мм;
- Колір від коричневого до синього або фіолетового;
- Зовнішній вигляд – однорідний.

Фотопанелі з кристалічних фотоелементів найчастіше використовуються в будівництві сонячних електростанцій. Зазвичай, термін служби фотомодулів з кристалічних елементів складає 25 років. Через 25 років потужність фотоелементів складе 80% від поточної потужності. Зазвичай кристалічні фотопанелі виробляються з непрозорою підкладкою з PVB-пластика або тефлону, покриттям зі скла або прозорого EVA-пластика, або скла і алюмінієвою рамою.

CIS-фотомодулі мають найбільший ККД як для тонкоплівкових модулів. Але ці модулі схильні до корозії від струмів витоку в зв'язку з застосуванням електролізу в їх виробництві, тому, коли ми встановлюємо станцію з CIS фотомодулів нам необхідно забезпечити повну потенційну розв'язку з АС-мережею за допомогою установки трансформаторного інвертора або спеціального розділового трансформатора і встановити по диференціальному автомату на кожну з ліній, підключених до інвертору. CdTe-фотомодулі не схильні до корозії. Але кадмій є токсичним елементом, що викликає гострі та хронічні отруєння. Тому використані або зіпсовані CdTe-фотопанелі підлягають обов'язковій утилізації, що здорожчує експлуатацію станції. Фотопанелі з аморфного кремнію не схильні до корозії і не токсичні, але мають дуже низький ККД і їх активні елементи вигорять на сонці. Зазвичай в перебігу 6-12 місяців після установки відбувається зниження потужності, потім ці модулі виходять на сталу потужність. Термін служби таких модулів становить близько 10 років. Термін служби CIS і CdTe модулів такий же, як і у кристалічних.

Тонкоплівкові фотомодулі найчастіше застосовуються у фасадних системах і дизайнерських рішеннях. Швидше за все, в майбутньому

тонкоплівкові модулі замінять кристалічні тому що їх виробництво дешевше і менш енергоємне. Адже ніхто не зацікавлений в фотопанелей на виробництво яких витрачається більше енергії ніж вони здатні виробити за термін служби.

В проектуемій споруді будуть використовуватись монокристалічні панелі на покрівлі та фотопанелі з аморфного кремнію на південній стіні.

Розглянемо більш детально дані технології. [35]

#### 3.4.3.1 Тонкоплівкових фотоелектричні модулі із аморфного кремнію

В даній будівлі запроєктовано 486 панелей даного типу на південні стінах будівлі. Вони відрізняються високим ККД та певними естетичними властивостями які підходить під стилістику фасадів будівлі.



Рис 3.4.10 Фотоелектричні модулі з аморфного кремнію

Тонкоплівкові технології часто розглядають як майбутнє фотоелектричної енергетики, незважаючи на те, що в даний час близько 83% усіх вироблених у світі сонячних модулів - кристалічні. Проте, технології тонкоплівкових модулів розвиваються дуже швидко, причому в декількох напрямках. Найперша технологія тонкоплівкових модулів, яка отримала комерційне поширення - плівка з аморфного кремнію. Зараз вже розроблені модулі 3 покоління. Перше покоління з одноперехідному сонячними елементами мало малий термін служби (до 10 років) і ККД 4-5%. Друге покоління також мало одноперехідні елементи, але їх термін служби вже

практично зрівнявся з терміном служби кристалічних елементів, а ККД становив 6-8%. До третього покоління можна віднести найбільш сучасні багатоперехідних тонкоплівкові елементи, які дозволяють досягти ще більшого ККД (до 12%) при тривалому терміні служби. Саме такі фотоелектричні мікроморфніе тандемні сонячні модулі потужністю 120Вт у нас є в продажу.

Також, існують гібридні аморфно-кристалічні модулі, які дозволяють комбінувати переваги як аморфних, так і кристалічних модулів. У Росії такі багатоперехідних модулі виробляє компанія Hevel Solar. Однак на даний момент такі модулі дороги і їх немає у вільному продажу.

Якщо ви цікавитесь тонкоплівковими модулями (наприклад, вас приваблюють їх гідності, перераховані нижче), то в даний час має сенс звернути увагу на модулі з аморфного кремнію третього покоління. Такі модулі у виробництві мають бути дешевшими, ніж кристалічні тієї ж потужності, тому що при виробництві тонкоплівкових модулів витрачається приблизно в 10 разів менше кремнію, ніж для кристалічного. Однак ринкова ситуація зараз (у 2017 році) така, що через закриття більшості виробництв з виготовлення тонкоплівкових модулів з аморфного кремнію, вони часто за ват продаються дорожче, ніж звичайні кристалічні сонячні панелі.

Обсяги виробництва тонкоплівкових кремнієвих модулів зараз складають кілька відсотків від загального обсягу ринку сонячних панелей.

Фотоелектричні модулі з аморфного кремнію мають ряд переваг в порівнянні з моно- і полікристалічний панелями, а саме:

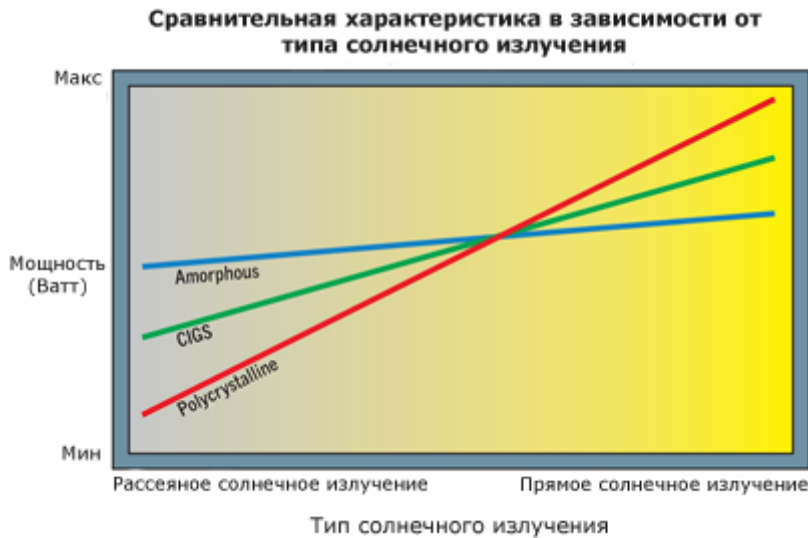


Рис 3.4.12 Залежність вироблення різних типів фотоелектричних модулів від інтенсивності світла.

#### Преваги аморфних модулів

1. найкраща робота при підвищенні температури. Фотоелектричні модулі з тонкої плівки аморфного кремнію протягом теплого періоду року виробляють більше електричної енергії, в той час як кристалічні модулі в міру підвищення температури знижують свою ефективність. Тонкоплівкові сонячні модулі менше схильні до зниження потужності при нагріванні, при якому кристалічні модулі втрачають 15-20% потужності.

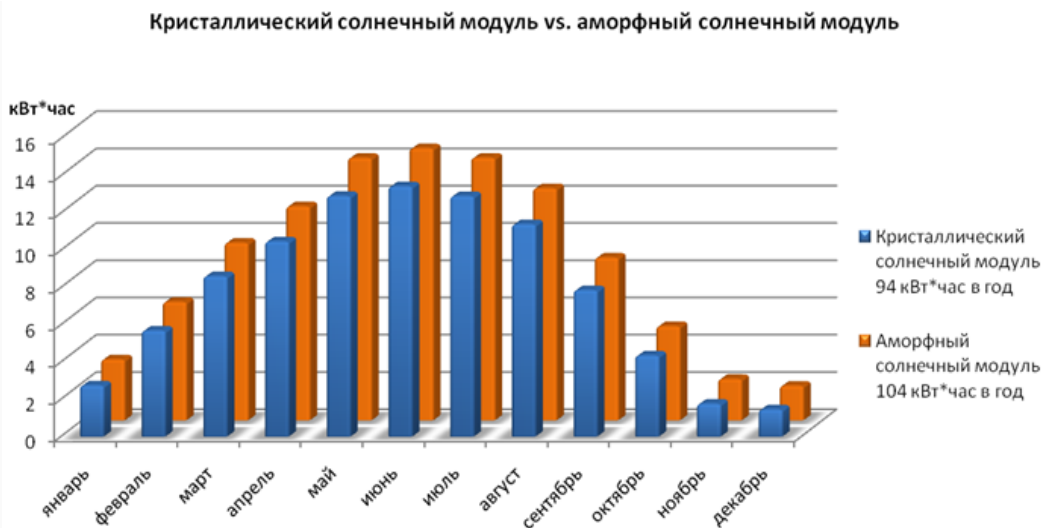


Рис 3.4.12 Порівняння вироблення аморфних і кристалічних модулів

2. більше вироблення при низькій освітленості і при розсіяному світлі. Модулі з аморфного кремнію можуть працювати при освітленості, при яких кристалічні модулі вже припиняють генерацію енергії, тому при слабкому і розсіяному сонячному світлі робота фотоелектричних модулів з аморфного кремнію набагато краще, ніж моно- і полікристалічних кремнієвих панелей. У похмуру і дощову погоду тонкоплівкові сонячні батареї генерують на 10-20% більше енергії, ніж кристалічні панелі.

3. можливість непомітної інтеграції в будівлю (заміна вікон, скління стін, і т.п.)

4. менша ймовірність виробничих дефектів. Оскільки процес виробництва аморфних модулів більш простий, то в продукції значно менше дефектів. При виробництві кристалічних сонячних модулів використовується пайка для електричного з'єднання сонячних елементів між собою. Це було і залишається слабким місцем, де традиційні модулі відчують багато гарантійних проблем. Зовсім по-іншому йде справа з тонкоплівковими сонячними модулями - модуль формується відразу практично будь-яких розмірів, пайка окремих сонячних елементів не потрібно.

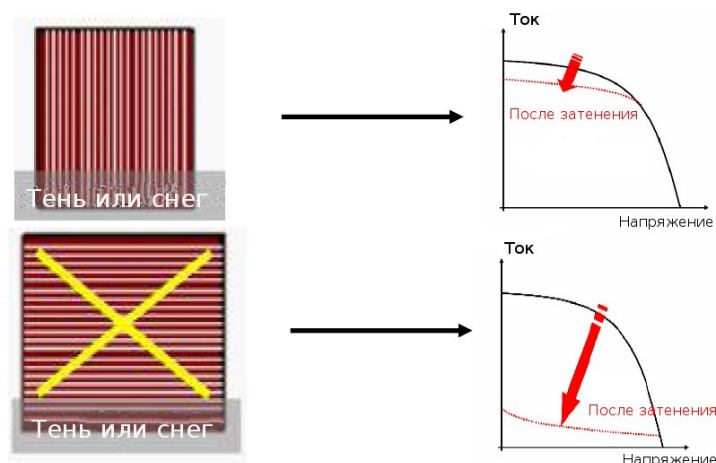


Рис. 3.4.13 Вплив затінення

Вплив затінення на вироблення сонячних тонкоплівкових модулів - менша втрата потужності при частковому затіненні. Кристалічні кремнієві модулі втрачають 25% і більше відсотків своєї продуктивності при навіть незначному

затінненні або бруду на модулях. Тонкоплівкові модулі зменшують вироблення зовсім незначно, що в результаті призводить до реально кращої продуктивності протягом всього терміну служби модулів (примітка - падіння вироблення тонкоплівкових модулів залежить від того, як затінюється модуль - по довжині або ширині).



Рис. 3.4.14 Фасад з інтегрованими тонкоплівковими сонячними модулями

Недолік у аморфних модулів один, але часто він перебиває їх гідності - приблизно в 2 рази менший ККД у порівнянні з полікристалічними модулями. Однак, це правильно для стандартних умов вимірювання - яскравий і пряме сонячне світло і при температурі модуля  $25^{\circ}\text{C}$ . У реальних умовах ця різниця в ККД хоч ненабагато, але зменшується.

В якості підкладки для аморфних модулів можна використовувати як скло, так і інші гнучкі прозорі матеріали. Є модулі на гнучкій основі, які використовуються в якості гнучкої черепиці, є модулі, які можна скачувати в рулони для транспортування, є інтегровані в різні побутові предмети - одяг,



сумки, головні убори і т.п. Однак в більшості випадків використовуються модулі на склі, причому для захисту задньої сторони модулів також застосовують скло. Це веде до другого істотного недоліку аморфних модулів - більшій вазі за рахунок застосування подвійного скла (як відомо, у кристалічних модулів з заднього боку зазвичай використовується захисна плівка[31]).

#### 3.4.4 Площа та орієнтація панелей

Сонячні батареї все частіше розглядаються в Україні як надійне альтернативне джерело отримання електроенергії як для приватних домогосподарств, так і для промислових об'єктів. При цьому високі ставки зеленого тарифу залучають в галузь серйозні інвестиції для будівництва потужних промислових сонячних електростанцій.

Розмір площі, що потрібна для розміщення сонячної електростанції - один з важливих параметрів для проведення проектування СЕС. При цьому слід розуміти, що розмір площі знаходиться в практично прямій залежності від максимальної потужності сонячної станції - чим більше фотоелектричних модулів (сонячних батарей) буде змонтовано, тим більше буде потужність, але і тим більша площа буде потрібно для їх установки. Крім того, до цієї площі доведеться додати технологічні проходи.

Обсяг електроенергії, що виробляється фотоелектричної станцією, безпосередньо пов'язаний з регіону розміщення. Крім того, він впливає і на вибір оптимального значення кута нахилу площини сонячної батареї. На діаграмі приведені результати моделювання середньорічний вироблення електроенергії для фотоелектричної станції потужністю 10 кВт для трьох основних (Північний, Центральний та Південний) регіонів України в залежності від кута нахилу панелі сонячної батареї. При проведенні розрахунків було прийнято, що кут нахилу 10-15 градусів для ФЕС,

розміщеної на плоскому даху, відповідає 20-45 градусів при розташуванні СЕС на похилому даху, а для СЕС з наземним монтажем в цьому випадку значення кута нахилу становитиме близько 30- 35 градусів.

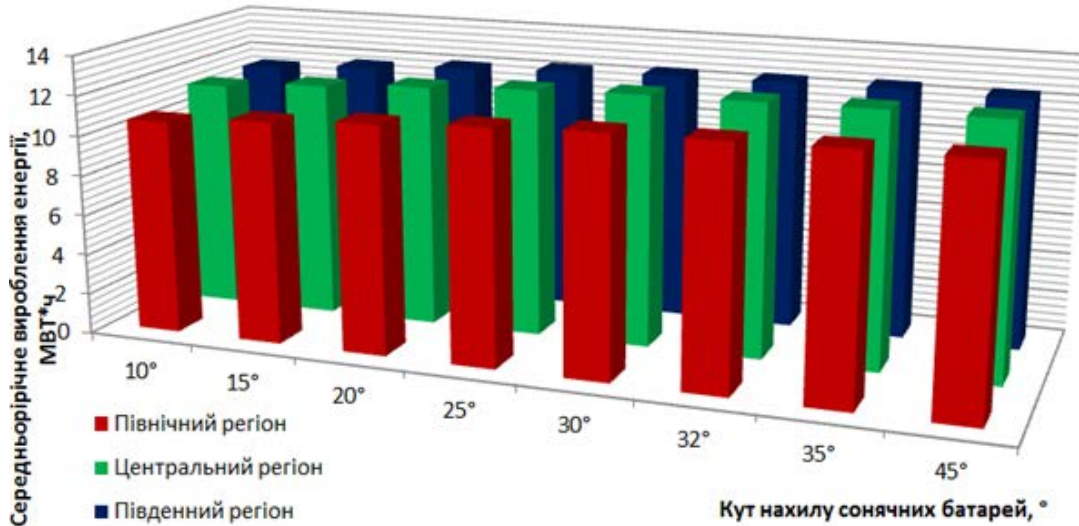


Рис. 3.4.15 Залежність між кутом нахилу панелей, регіоном та середньорічним виробленням електроенергії.

Якщо проаналізувати отримані результати, то можна зробити основний висновок - обсяг генерації сонячної станції незначно змінюється в залежності географічного від розташування СЕС, що дозволяє проводити установку фотоелектричних систем у всіх областях України. .[35]

### 3.4.4.1 Орієнтація і кут установки

Недоліком використання сонячної енергії для електрогенерації є залежність від погоди і необхідність постійно регулювати згідно із річним ходом сонця.

На відміну від екваторіальних країн, на наших широтах сонячне світло падає на землю під різним кутом в залежності від сезону. Найбільша ефективність батарей досягається, коли промені потрапляють на їх поверхню під прямим кутом. Домогтися цього в постійному режимі можна лише використовуючи сонячні батареї з двухосними трекерна приводами, що стежать за сонцем. Ціна таких трекерів і всієї генеруючої системи досить велика. У більш дешевих моделях використовуються механізми, за допомогою яких проводиться регулювання в режимі зима-літо, щоквартально або щомісячно.

Чим частіше коригується положення панелі, тим вище ефективність генерації електрики.

Усереднена величина нахилу для фіксованих систем, які працюють цілий рік в одному положенні, обчислюється за широтою земної кулі:

- паралель  $<25^\circ$  - широтне значення множиться на коефіцієнт 0,87;
- паралелі  $25^\circ \dots 50^\circ$  - широта множиться на 0,76 і додається  $3,1^\circ$ .

Україна розташована між  $45^\circ$  і  $50^\circ$ , а Харків і Харківська область знаходяться на  $49^\circ$ , що дозволяє обчислити оптимальний кут нахилу панелі для встановлення сонячних батарей в межах нашого міста і регіону - близько  $40^\circ$  до лінії горизонту.

Аналогічні розрахунки із застосуванням спеціальних формул і коефіцієнтів проводяться для систем з регулюванням нахилу «Зима-літо»(див. табл. 3.4.4.1) [34].

Таблиця 3.4.4.1 - Коефіцієнти для систем з регулюванням нахилу «Зима-літо»

Широта (регіони України)	Літо, град.	Зима, град.
45° південні області	20,9	58,6
50° північні області	25,5	63,0

А також для систем з сезонним регулюванням розміщення панелей (див. табл.3.4.4.2):

Таблиця 3.4.4.2 - Коефіцієнти для систем з сезонним регулюванням розміщення панелей

Широта (регіони України)	Літо, град.	Весна и осінь, град.	Зима, град.
45° південні області	17,1	41,8	64,1
50° північні області	21,7	46,7	68,5

### 3.4.5 Технологія монтажу сонячних панелей

Монтаж сонячних батарей є досить складною і відповідальною процедурою, яка вимагає повного дотримання певних норм і правил, тому цю роботу необхідно довірити висококваліфікованим фахівцям, що мають необхідний досвід в даній сфері діяльності.

В проектуемій споруді будуть використовуватись монокристалічні панелі на покрівлі та фотопанелі з аморфного кремнію на південній стіні.

Послідовність виконання робіт:

1) На етапі влаштування покриття 7 поверху в нього замонолічуються рами під сонячні панелі.

2) Стропуються та доставляються монтажні конструкції та пілети з панелями на покрівлю краном КБ 674А. На пілеті разово підіймається 20 панелей. Загальна кількість сонячних панелей, які будуть розміщені на покрівлі - 156 шт. Маса 1 панелі 18 кг. Тобто вага пілети під 400 кг. Необхідно підняти 8 пілет з панелями та 10 з металоконструкціями.

3) На підготовлених місцях анкерується та монтується каркас на болтових з'єднаннях. На каркас монтується направляючі з цинкового профілю гарячого оцинкування з товщиною покриття 100мкм.

4) Після розпаковки та підготовки проводиться монтаж самих панелей. Панелі монтується на цинкові направляючі та зажимаються крайніми та рядовими зажимами. Зажими затягуються за допомогою шурупверта та спеціальної насадки.

5) Кріпиться кабель постійного струму. Кабель слід укласти під металоконструкцію. Кабелі слугують з'єднанням усіх сонячних панелей з подальшим виходом на комутатор та інвертор, після яких виконується подальша розводка по мережі. Дріт кріпимо до тильної сторони профілю пластиковими хомутами для простоти монтажу і уникнення впливу зовнішнього середовища.

Контроль якості виконання робіт.

1) Роботи з монтажу виконуються в теплу і суху погоду

2) Якщо конструкція рухлива, раз в 5-6 місяців рекомендується міняти нахил панелей, з наближенням зими - піднімати на 10-15 °, а ближче до літа - опускати.

3) При незначному відхиленні кута нахилу на  $5^\circ$  від оптимального значення втрати ККД ще незначні і така похибка допускається, але не більше.

4) При установці великого числа сонячних батарей на плоскій поверхні за допомогою похилих консолей в кілька рядів необхідно дотримати відстань між рядами, щоб уникнути затінення сонячних модулів один одним. Відстань між рядами слід приймати не менше 1.7 висоти ряду. Було прийнято 4 метри.

5) Монтуючи батареї необхідно постійно контролювати поверхню каркасу. Вона повинна залишатися рівною, без перекосів - це запобігає руйнуванню панелей.

6) Встановлювати сонячні панелі необхідно на найбільш освітленій поверхні. Ідеальним місцем є південна сторона будівлі. При цьому на місце установки не повинні кидати тінь сусідні будівлі, дерева, і інші конструкції. Оскільки це знижує продуктивність батарей. Продуктивність також знижується через пил і бруд. Тому, для підтримки повноцінного робочого стану, необхідно періодично очищати поверхню панелей.

Конструкції для монтажу сонячних батарей на даху.

Для монтажу фотоелектричних модулів на плоских дахах використовують конструкції з алюмінієвого профілю з опорними елементами з нержавіючої сталі. На таких конструкціях монтують панелі в один, або кілька ярусів, орієнтуючи в горизонтальній або вертикальній площині.

На похилих дахах, орієнтованих на південь по азимуту і куту нахилу, близькому до оптимального, монтаж сонячних батарей відбувається на алюмінієвих профілях, закріплених на опорних елементах в / на покрівлі.[24]

### 3.4.5.1 Технологічна карта на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі

#### Вихідні дані та область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування сонячних панелей на плоскій покрівлі відповідно до ДБН В.1.2-11-2008. Включає в себе влаштування завантаження та розвантаження баштовим краном на гусеничному ході панелець та каркасів, монтаж панелей та каркасів та укладання кабелів з влаштуванням автоматики і підключенням до мережі. Для робіт по транспортуванню будівельних матеріалів використовується баштовий кран КБ 674А. Технологічна карта включає в себе послідовність виконання робіт, контроль якості виконання робіт, схема подачі панелей та каркасів, графік руху робочих кадрів по об'єкту, календарний графік виконання робіт, креслення панелі та типової секції та характеристики крану.

Буде змонтовано 39 типових секцій каркасу, кожен з яких має 4 посадочні місця під панель та 156 панелей відповідно.

### 3.4.5.2 Номенклатура робіт

Цикл по монтажу сонячних панелей на покрівлі будівлі складається з наступних робіт;

- Завантаження піддонів з сонячними панелями та каркасами;
- Розвантаження піддонів з сонячними панелями та каркасами;
- Монтаж металевого каркасу з кріпленнями під панелі;
- Укладання кабелів;
- Установка автоматів та супутного обладнання;
- Підключення автоматів до мережі;

### 3.4.5.3 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Після підрахунку об'ємів робіт по монтажу панелей, вибору всіх розхідних матеріалів визначаємо роботи, які виконуватимуться на нашому об'єкті і розраховуємо працевитрати і заробітну плату. Ці показники вираховуємо окремо для кожного виду роботи, а також на одиницю і на весь об'єм в цілому. Для складання калькуляції використовуємо ПК АВК 5 (3.0.0), який базується на основі чинних норм в даний період.

Технологічні розрахунки складаються по даним калькуляції працевитрат та заробітної плати. Вони служать основою для побудови графіка руху робітників.

У калькуляції повинні бути визначені працевитрати та заробітна плата робітників на виконання робіт по кожному процесу, а також по всьому комплексу робіт по зведенню будівлі або споруди.

При складанні калькуляції працевитрат та зарплати повинні бути враховані всі працевитрати, витрати машино-змін то що.

Калькуляція працевитрат і заробітної плати, а також технологічний розрахунок (укрупнена калькуляція) – основні документи для складання циклограми або календарного графіка монтажних робіт, визначення техніко-економічних показників, термінів виконання робіт.

При розрахунку калькуляції враховуються всі затрати ручної і механізованої праці, а також заробітну плату на основні, допоміжні процеси і операції, не враховані в нормах. Розрахунки працевитрат та заробітної плати виконані за допомогою програмного комплексу АВК-5 (3.0.0).

### 3.4.5.4 Вибір оптимальної технології виконання МКР

Монтаж панелей слід починати тільки після закінчення всіх основних робіт по влаштуванню коробки будівлі та влаштування горизонтальної



гідроізоляції. Оскільки будівля значної поверховості (6 поверхів), то зведення буде виконуватися за допомогою баштового крану. Кількість кранів, що необхідна для спорудження даної будівлі:

$$N = \frac{T_{\text{кал}}^{M-3M}}{0,25 \cdot T_{\text{зад}}}, [\text{шт}] \quad (3.4.1)$$

де  $T_{\text{кал}}^{M-3M}$  - трудомісткість по калькуляції, маш×зм;

$T_{\text{зад}}$  - заданий термін будівництва, зм.

$$N = \frac{6825,25}{0,25 \cdot 30950} = 1 (\text{шт.})$$

Отже, зведення будівлі можливе за допомогою одного крану з комплектом допоміжної техніки, пристосувань та обладнання. Доцільним є використання рейкового баштового крану.

#### 3.4.5.5 Вибір комплекту машин і механізмів для виконання робіт

Основною машиною, яка визначає загальну продуктивність і тривалість будівельних робіт є монтажний кран. Його вибирають у залежності від вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти піднімання гака крана. Основними даними для вибору типу монтажних кранів є конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса та розташування елементів, які монтуються, об'єм і задані строки виконання монтажних робіт, умови виконання робіт.

Висота піднімання гака крана над рівнем стоянки крана визначається положенням змонтованих елементів і їх розмірами по висоті, з урахуванням розмірів захватних засобів а також з урахуванням запасу висоти із умови безпеки монтажу. Вантажопідйомність крана при визначенні вильоту стріли, повинна відповідати масі найбільш важких збірних елементів і вантажозахватних пристроїв. Виліт стріли крана визначається у залежності від конфігурації і розмірів будівлі з урахуванням розміщення елементів, які монтуються, і монтажу їх у проектному положенні.

Розрахунки для підбору крану виконуємо для баштового крану на рельсовому ході вантажопідйомністю 25 т. Розрахунок монтажних характеристик виконуємо для конструкцій, які необхідно змонтувати за нижче наведеними формулами.

Для баштового крану розраховують наступні необхідні параметри:

– Необхідну висоту підйому гака:

$$H = h_0 + h_3 + h_e + h_{\text{стр}}, \quad (3.4.2)$$

де  $h_0 = 25,2$  – відстань від рівня стоянки крану до опори збірного елемента на верхньому монтажному горизонті, м;

$h_3$  – запас по висоті, необхідний для установки елемента над раніше змонтованими конструкціями, рівний 0,5 м;

$h_e = 1,5$  – висота елемента, який монтується, м;

$h_{\text{стр}} = 4$  – висота вантажозахватного пристрою, м.

$$H = 25,2 + 0,5 + 1,5 + 4 = 31,2 \text{ (м)};$$

– Необхідний виліт гака:

$$L = l_{\text{стр}} + f + R_{\text{з.г.}}, \quad (3.4.3)$$

де  $l_{\text{стр}} = 35,0$  – відстань від місця стоянки крану до найбільш віддаленої точки монтажу, (м), визначається за формулою:

$$l_{\text{стр.}} = 35,0 \text{ (м)}.$$

$f = 0,4$  м – відстань від осі до виступаючої частини будівлі, рівна товщині стіни;

$R_{\text{з.г.}} = 4,5$  м – задній габарит крану вантажопідйомністю до 15 т.

$$L = 35,0 + 0,4 + 4,5 = 40 \text{ (м)};$$

– Монтажна маса, т:

$$Q_m = Q_e + \sum q, \quad (3.4.4)$$

де  $Q_e$  – маса найбільш важкого елемента, 5,0 т; (див. рис. 3.4.16)

$\sum q$  – маса вантажозахватних пристроїв, які піднімають найбільш важкий вантаж, 0,2 т. (див. рис. 3.4.16)

$$Q_m = 5,0 + 0,215 = 5,215 = 5,3 \text{ (т)}.$$

З вище проведеного розрахунку підбираємо баштовий кран:




- Баштовий на рейковому ході, марка КБ-674А



Рисунок 3.4.16– Піддон для панелей

Технічні характеристики піддону:

- Об'єм при завантаженні – 2 м<sup>3</sup>
- Габаритні розміри – 250x1400x2000 мм
- Маса – 100 кг
- Маса піддону з панелями – 460 кг.

Наименование и назначение	Эскиз	Инвентарный номер	Грузоподъемность, т	Масса, т	Расчетная высота, м
1	2	3	4	5	6
Строп одноветвевой универсальный для монтажа железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель		3126	0,5	0,002-0,012	5,5 - 12
		2874	1,5	0,007	4
		2085	2	0,014	8,5
		4077	2,5	0,014	6
		3141	3	0,005-0,018	1,2 - 10
		2974	4	0,015	6
		3112	5	0,015	6
		1099	6	0,016	6
		1177	7	0,017	8
		1199	8	0,019	6
		1107	10	0,023	6
		1177	14	0,065	6
1360	20	0,096	6		
Строп одноветвевой облегченный для монтажа конструкций без петель		3140	2,5	0,007	2,5
		4077	2,5	0,011-0,014	6,0 - 12,0
		3141	3	0,008-0,016	3,0 - 10,0
Строп двухветвевой для монтажа колонн, балок, стеновых ограждений		947	1	0,011	1
		3129	2	0,011-0,017	1 - 1,5
		1191	3	0,031	2,7
		2787	5	0,040-0,044	2,6 - 5
		2988	8	0,069-0,076	2,6 - 5
		1099	10	0,113-0,136	1,7 - 5
		143	15	0,124	7,5
1950-52	23	0,184	6		
То же с ветвями разной длины			3,2	0,034	6,4

Вантажозахватні пристосування  
(стропи №1099, №3141, №2988)


1	2	3	4	5	6
Строп четырёхветвевой для монтажа элементов за четыре петли		290	1	0,008-0,018	1,5 - 5
		4072	3	0,03-0,033	1,2 - 3
		3958	5	0,05-0,078	1,5 - 2,2
		1094	5	0,045-0,063	3, - 6
		21059M	6	0,095-0,215	4 - 9,3
		1079	7	0,1	4,2
		910M	10	0,099-0,133	3, - 8
		1095	15	0,208-0,228	3, - 5
		3311	18	0,262-0,275	4,5 - 6
1096	20	0,299	3		
Строп четырехветвевой универсальный с автоматической расстропкой		4047M	10	0,209	6,5

Рисунок 3.4.17 – Вантажозахватний пристрій  
(строп чотирьох вітковий 21059M)

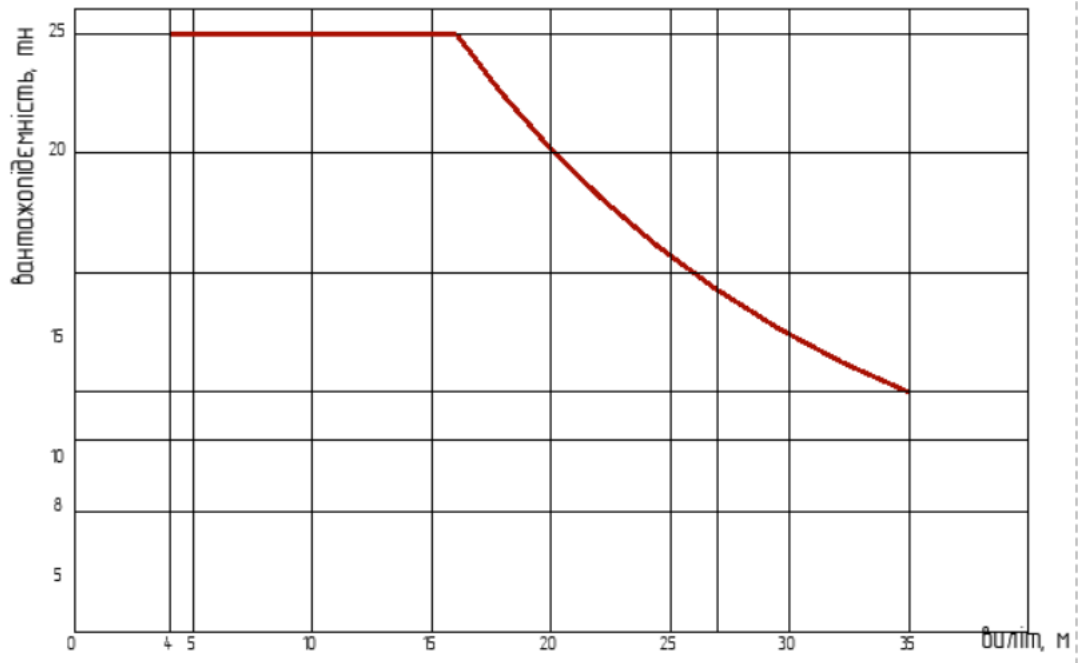


Рисунок 3.4.18– Графік залежності вантажопідъемності крану від вильоту стріли

Для виконання основних будівельно монтажних робіт приймаємо наступний комплект машин і механізмів:

- кран баштовий КБ-674А:
- з максимальною вантажопід'ємністю – 25 т;
- максимальний виліт стріли – 35 м;
- максимальна висота підйому – 46 м.

#### 3.4.5.6 Безпека праці

Відповідальність за виконання заходів з безпеки, охорони праці, промислової санітарії, пожежної та екологічної безпеки покладається на керівників, призначених на замовлення (Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці та промислова безпека в будівництві") Відповідальна особа здійснює організаційно-ручну монтажну роботу безпосередньо або через бригаду. Інструкції та інструкції відповідальної особи є обов'язковими для всіх працівників установи.

Охорона праці працівників повинна забезпечуватись видачею адміністрації необхідної ЗІЗ, як зазначено на графічному аркуші з установкою панелей. Працівникам необхідно забезпечити необхідні умови праці, харчування та відпочинок. Робота виконується в спеціальному взуття і спецодязі. Всі працівники, що знаходяться на будівельному майданчику, повинні носити захисні каски.

Рішення техніки безпеки повинні враховуватися і відображатися в організаційно-технологічних картах і схемах виробництва робіт.

Монтажні роботи повинні здійснюватися тільки за наявності проекту виконання робіт, технологічних карток або схем монтажу. За відсутності цих документів монтажні роботи заборонені.

Робочі проекти повинні включати раціональні режими праці та відпочинку відповідно до різних кліматичних зон країни та умов праці.

Порядок встановлення панелей, визначений проектом виробництва робіт, повинен бути таким, щоб попередня операція повністю усунула можливість небезпеки при виконанні наступних.

Установка панелей повинна проводитися монтажниками, які пройшли спеціальну підготовку та знайомі з особливостями монтажу конструкцій.

Роботи з монтажу конструкцій дозволяти проводити лише корисний інструмент, з урахуванням умов його експлуатації.

Перш ніж допускати до роботи над встановленням структур, керівники організацій зобов'язані забезпечувати навчання та навчання з питань безпеки на робочому місці. Відповідальність за правильну організацію безпечної роботи на сайті спирається на художника і майстра.

Працівники, які виконують монтажні роботи, повинні знати:

- небезпечні та шкідливі для організму виробничі фактори виконуваної роботи;
- правила особистої гігієни;

- інструкція з технології виробництва монтажних робіт, стану робочого місця, безпеки, промислової санітарії, пожежної безпеки;

- правила надання першої допомоги.

З метою забезпечення безпеки роботи на місці бригада повинна:

- Перед початком зміни особисто перевірте ситуацію з безпекою на всіх робочих місцях екіпажу, який вони виконують, і негайно видаліть виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені бригадою або не загрожують здоров'ю або життю працівників, керівник групи повинен повідомити про це господаря або виконавцю роботи і не починати роботу;

- постійно навчати членів команди для безпечної практики роботи, контролювати правильність їх виконання, забезпечувати трудову дисципліну серед членів бригади та дотримуватися їх внутрішніх правил і негайно усунути порушення безпеки членами бригади;

- організувати роботу відповідно до проекту виконання робіт;

- не дозволяється членам бригади починати роботи без засобів індивідуального захисту, спецодягу та спеціального взуття;

- стежити за чистотою робочих місць, огороженням небезпечних місць та дотриманням необхідних розмірів;

- запобігати наявності небезпечних членів бригади або третіх осіб. Не дозволяйте особам з ознаками хвороби або інтоксикації працювати, знімайте їх з території будівельного майданчика.

Особа, відповідальна за безпечне проведення робіт, повинна:

- ознайомити працівників з робочою технологічною картою під монтаж;

- контролювати робочий стан приладів, механізмів і пристроїв;

- Пояснити працівникам свої обов'язки і послідовність операцій.

Перед початком робіт водій підйомного крана повинен перевірити:

- механізм крана, його гальма і кріплення, а також шасі і тягового пристрою;

- змащення зубчастих коліс, підшипників і канатів;

- стрілка та її підвіска;
- стан канатів і вантажопідйомних пристроїв.

Для безпечного виконання монтажних робіт кранами, їх власником і організацією, що виробляє роботи, необхідно забезпечити дотримання наступних вимог:

а) розташування робіт з монтажу споруд, а також на крані не повинні допускати перебування осіб, які не мають безпосереднього відношення до робіт;

б) будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися відповідно до проекту виробництва робіт, який повинен включати:

- відповідність встановленого крана умовам будівельно-монтажних робіт для вантажопідйомності, висоти підйому і відходу (вантажні характеристики крана);

- забезпечення безпечних відстаней.

### 3.5 Кошторисна документація і техніко-економічна частина

#### 3.5.1 Кошторисні документи вартості будівництва

Кошторисна документація на будівництво житлового будинку складена в поточних цінах станом на 2019 рік.

Розділ складається з локального, об'єктного та зведеного кошторисів, а також підрахованих техніко-економічних показників проекту. Витрати на тимчасові будівлі і споруди прийнято 1,5%.

Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період прийнято 0,8%, утримання служби замовника, включаючи витрати на технічний нагляд – 2,5%, витрати замовника, пов'язані з проведенням тендерів – 0,4%, витрати на підготовку експлуатаційних кадрів – 0,5%.

Кошторисна документація складена із застосуванням програмного комплексу АВК. Локальний кошторис на загально будівельні роботи



наведений в табл. 1.2, локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи (таблиця 1.3), внутрішні електромонтажні (таблиця 1.4), на монтаж технологічного устаткування (таблиця 1.5), на придбання технологічного устаткування (таблиця 1.6), об'єктний кошторис в табл. 1.7, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва в табл. 1.8. Усі таблиці наведені в додатку В.

Кошторисний прибуток приймаємо 3,82 грн/люд-год, адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 3% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 3,6 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах –  $T_{ПВ}$  (визначається за локальними кошторисами) – 265,499 тис. люд-год,

- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами)

- 30,254 люд-год;

- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{Тимч} = 0,015 \times T_{ПВ} = 3,982 \text{ тис. люд-год,} \quad (3.5.1)$$

- де 0,015- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.

- розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T_{\text{пв}} = 44,073 \text{ тис. люд-год}, \quad (3.5.2)$$

де 0,166- усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період .

Всього  $T = 343,808$  тис. люд-год,

Кошторисний прибуток  $\Pi = 3,82 \times 343,808 = 1313,35$  тис. грн.

Кошторисна вартість будівлі за зведеним кошторисним розрахунком (таблиця 1.8 ) на 2018 рік - 53985,82 тис. грн. складається з:

- будівельних робіт – 47198,88 тис. грн.,
- устаткування, меблі та інвентар – 1119,95 тис. грн.,
- інші витрати – 5666,99 тис. грн.

### 3.5.2. Обґрунтування можливого валового доходу

Валовий дохід (або виторг від реалізації товарів чи послуг) залежить від призначення об'єкта і джерела доходів.

Аналіз валового виторгу і його прогноз потребують розгляду цілого ряду факторів, серед яких: номенклатура продукції (або послуг), що випускається (надаються); обсяг виробництва і ціни на продукцію; попит на продукцію; виробничі потужності (можливості) підприємства; перспективи і можливі наслідки капітальних вкладень; загальна ситуація в економіці, що визначає перспективи попиту; ситуація у конкретній галузі з урахуванням існуючого рівня конкуренції; доля підприємства на ринку; плани менеджера даного підприємства.

Для даного об'єкта в якості валового доходу приймаємо дохід від здачі офісів, торгових площ, конференц залів в оренду, платного користування паркінгом, відвідування кафе. Для цього необхідно знати площу, яка здається

в оренду і вартість оренди за 1 м<sup>2</sup> площі.

Загальна площа приміщень, яка найбільш ймовірно може здаватися в оренду, становить 4980 м<sup>2</sup>.

Приміщення площею 9133 м<sup>2</sup> будуть здаватися у оренду платою 450 грн. (з відрахуванням експлуатаційних витрат) за 1 м<sup>2</sup> корисної площі, тоді за рік орендна плата:

$$4980 * 450 * 12 = 20916 \text{ тис. грн.}$$

При розрахунку простого терміну окупності (таблиця 3.6.1) для об'єкта не виробничого призначення амортизацію не враховуємо у складі грошового припливу проекту, оскільки, бухгалтерська амортизація не є реальним грошовим платежем, а метою визначення терміну окупності є повернення інвестованого капіталу (на виробничих підприємствах амортизація включається у собівартість і реально повертається).

Таблиця 3.5.1 – Розрахунок простого терміну окупності

Період, роки	Величина інвестицій, тис. грн.	Чистий прибуток, тис. грн.	Грошовий приплив від початку відліку, тис. грн.
0	-53985,82		
1		20916	20916
2		20916	41832
3		20916	62748

Розрахунок показує, що простий термін окупності без урахування знецінення грошей у часі складає 2-3 роки і показує можливість подальшого розгляду проекту.

Розрахунок показує, що простий термін окупності без урахування знецінення грошей у часі складає 4 роки і показує можливість подальшого розгляду проекту.

### 3.5.3 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

На основі складених кошторисних розрахунків та отриманих планувальних показників розраховуємо техніко-економічні показники проекту у табличній формі (таблиця 3.5.2).

Таблиця 3.5.2 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	Дипломний проект	
		Розрахунок	Показник
Площа забудови	м <sup>2</sup>		1950
Показник економічності використання будівельного об'єму будівлі			2,7
Загальна площа	м <sup>2</sup>	Sз	14400
Загальна площа офісів	м <sup>2</sup>	So	1980
Загальна площа торгова	м <sup>2</sup>	St	3000
Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>		30000
Кошторисна вартість			
а) будівництва (З)	тис.грн.	Зв.кошт.р.	53985,82
б) об'єкта	тис.грн.	Об'єк.р.	45857,67
в) БМР (С <sub>БМР</sub> )	тис.грн.	Лок.кош.	30100,5

## Продовження табл. 3.5.2

Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт			
а) на 1 м <sup>3</sup> будівлі	Тис. грн.	З / V	1799,53
б) на 1 м <sup>2</sup> загальної площі	Тис. грн.	З/ S <sub>з</sub>	3749
Витрати праці (за об'єктним кошторисом)	тис. люд-год	T	293,46
Витрати праці			
а) на 1 м <sup>3</sup> будівлі	люд-год	T / V	9,78
б) на 1 м <sup>2</sup> житлової площі	люд-год	T / S <sub>з</sub>	20,3

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.

### Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

У магістерській роботі розглянуто будівництво офісно-торгівельного комплексу з проектуванням прилеглої території. На будівельно-монтажний персонал, який здійснює монтаж інженерного обладнання комплексу, за ГОСТ 12.0.003-74 впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

фізичні:

- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
- рухомі машини і механізми, незахищені рухомі елементи виробничого обладнання;

- підвищена температура поверхонь обладнання, матеріалів;

- недостатнє освітлення робочої зони;

- недостатність природного освітлення;

- небезпечний рівень напруги електричного кола, замикання якої може відбутися через тіло людини;

- підвищений рівень шуму на робочому місці;

- підвищений рівень вібрації;

- підвищена та понижена вологість повітря;

- підвищена рухливість повітря;

психофізіологічні небезпечних та шкідливих виробничих фактори:

- фізичні перевантаження (динамічні);

- нервово - психічні перевантаження (монотонність праці, перенапруга аналізаторів).

## 4.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

### 4.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць при монтажі інженерного обладнання

Під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд комплексу (прокладання трубопроводів, монтаж сантехнічного, опалювального, вентиляційного та газового обладнання), за наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у вступі, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам цих Норм, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема:

- під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогасіння;
- додержанням заходів безпеки під час виконання робіт у траншеях і колодязях;
- додержанням спеціальних заходів безпеки під час травлення і знежирення трубопроводів.

Заготівлю і припасування труб необхідно виконувати в заготівельних майстернях. Виконання цих робіт на риштуваннях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється.

Під час монтажу обладнання і трубопроводів вантажопідіймальними кранами необхідно керуватися вимогами ОП при виконанні вантажопідіймальних робіт.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час

виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів; - застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захарашуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

*Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць.*

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ГОСТ 23407.

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій.

Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій,



обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам:

- ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у проясненні – не менше ніж 1,8 м;

- драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнати дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за однобічного прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м.

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною – відповідно до розміру небезпечної зони.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути  $70^{\circ}$  –  $75^{\circ}$ . За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для

транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год – на поворотах.

Ліквідацію недоліків, виявлених під час випробувань змонтованої системи і обладнання, необхідно виконувати на підставі розроблених і затверджених замовником і генеральним підрядником разом із субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки виконання цих робіт.

Встановлення і зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим устаткуванням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника і замовника не допускається.

Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах необхідно виконувати з інвентарного риштування, обладнаного сходами для піднімання і спускання працівників. Піднімання і спускання конструкціями естакад не допускається.

Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення.

Опускати труби у закріплену траншею необхідно так, щоб не порушувати кріплення траншеї.

Не дозволяється скочувати труби в траншею за допомогою ломів і ваг, а також використовувати розпірки кріплення траншеї як опори для труб.

У приміщеннях знежирення трубопроводів забороняється користуватися відкритим вогнем і допускати іскроутворення. Місце, де проводиться знежирення, необхідно відгородити і позначити знаками безпеки.

Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у пожежо-вибухобезпечному виконанні.

Приміщення, в яких проводиться знежирення, повинно бути обладнано припливно-витяжною вентиляцією. У разі виконання робіт на відкритому повітрі працівники повинні перебувати з навітряної сторони.

Працівники, зайняті на знежиренні трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними протигазами, спецодягом, рукавицями і гумовими рукавичками згідно з нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1, ДСТУ ГОСТ 12.4.041.

Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

За неможливості зняття напруги роботи необхідно виконувати за нарядомдопуском, затвердженим у визначеному порядку (додаток Ж).

Під час продування труб стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах і колодязях, де встановлено засувки, вентиля, крани тощо.

Під час продування трубопроводів необхідно встановлювати на кінцях труб щити для захисту очей від окалини та піску.

Персоналу забороняється перебувати проти чи поблизу кінців труб, що продуваються.

Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається.

Під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню.

Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

#### 4.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання та системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

Категорія умов по небезпеці електротравматизму залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки. При наявності такого фактору як одночасний контакт обслуговуючого персоналу з корпусами електрообладнання та механізмами, що мають зв'язок з землею, - приміщення можна віднести до категорії підвищеної небезпеки.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмовідними елементами електроустаткування, необхідно:

- розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах;

- використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки;

- підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні споживачів струму від мережі три-провідної з глухо-заземленою нейтраллю, при напрузі до 1000 В, використовується занулення – навмисне електричне з'єднання нормально не струмопровідних елементів устаткування із заземленим нульовим проводом. При зануленні, пробій на

корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

Згідно з вимогами нормативів до занулення, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму К.З. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового провідника.

### 3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Електрозахисні засоби поділяються на основні та допоміжні.

Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

## 4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

### 4.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [8] встановлюють оптимальну та допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення.

Таблиця 4.1 - Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий Холодний	Середньої важкості Па	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
		17-23	До 75%	не більше 0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

1. Температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні оптимальних параметрів мікроклімату не повинні бути більше ніж на 2°C за діапазон норм.

2. Якщо температура поверхонь вище або нижче оптимальної температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше їм.

3. Для забезпечення нормованих значень руху кисню проектом передбачається витяжна та приточна вентиляційні системи.

#### 4.2.2 Виробниче освітлення

##### Природне освітлення

В залежності від джерела світла промислове освітлення поділяється на: - природне освітлення - освітленість приміщень світлом неба (прямого або відображеного), яке проникає через світлові пройми в зовнішніх огорожених конструкціях. По своєму спектральному складу воно є найбільш сприятливим. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості КПО ( $\epsilon$ ). КПО - відношення природного освітлення, яке створюється в деякій точці заданої площини всередині приміщення світлом неба, до значення зовнішньої горизонтальної освітленості.

КЕО при природному та сумісному освітленнях.

Характеристика зорової роботи - роботи середньої точності;

Розряд - IV;

Підрозряд зорової роботи - а;

Контраст об'єкту розпізнавання - незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкту з фоном;

Характеристика фону - незалежно від характеристик фону і контрасту об'єкту з фоном;

Бокове КЕО, %:

-природне 1,5;

-суміщене 0,9

Основною величиною для розрахунку і нормування природного освітлення є коефіцієнт природної освітленості (КПО). Прийняте роздільне нормування КЕО для бічного і верхнього освітлення. Ті місця, що освітлюється тільки бічним світлом, нормується мінімальне значення КЕО в межах робочої зони, що повинно бути забезпечене в точках, найбільше віддалених від вікна. Нормовані значення КЕО для будинків визначаються за формулою:

$$e_n = e_n \cdot m = 1,5 \cdot 0,75 = 1,2 \% , \quad (4.1)$$

де  $e_n$  - значення КЕО для будинків;

$m$  - коефіцієнт сонячності клімату - 0,75, вікна зорієнтовані на схід.

Штучне освітлення.

- штучне освітлення буває двох систем: загальне або комбіноване.

Загальне освітлення - освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно або пристосувальне до розташування обладнання. Комбіноване освітлення - додаткове освітлення, при якому до загального освітлення додається ще й місцеве. Місьцеве освітлення - освітлення, яке створюється світильниками, концентруючими світловий потік безпосередньо на робочих місцях.

Штучне освітлення, лк:

- загальне 75лк;

Для забезпечення нормативного значення  $e_{min}$  передбачено:

Штучне освітлення в приміщенні цеху забезпечується світильниками типу РСР08×250 (однолампові) з лампами ДРЛ-250.

#### 4.2.3 Виробничий шум

Рівень звуку вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 20 \cdot \lg \left( \frac{P}{P_0} \right) = 20 \cdot \lg \left( \frac{U}{U_0} \right), \quad (5.2)$$

де  $L$  - рівень шуму, дБ;

$P$  - звуковий тиск, Па;

$U_0$  - коливальна швидкість,  $5 \cdot 10^{-8}$  м/с;

$P_0$  - нульове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньгеометричною частотою 1000 Гц, умовно прийняте рівним  $2 \cdot 10^{-5}$  Па.

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським



вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Таблиця 4.2- Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Шум порушує нормальну роботу шлунка, особливо впливає на центральну нервову систему. Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі.

- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

#### 4.2.4 Виробнича вібрація

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

У нашому цеху присутня вібрація типу - За. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал цеху, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання.

Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються установка купажу води та лінія розливу води, які відносяться до типу загальної вібрації.

Основні параметри вібрації, такі як середньоквадратичне значення віброприскорення та віброшвидкості, логарифмічні рівні приведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$	ДБ	$\text{м}\cdot\text{с}^{-2}\cdot 10^{-2}$	ДБ
За	$Z_0, Y_0, X_0$	0,1	100	0,2	92

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

- динамічне погашення вібрації - приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи;

- зміна конструктивних елементів машин;
- застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці,

вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

#### 4.2.5 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

Фізичні навантаження.

Робоча поза: Перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах, навпочіпки і т. ін.) більше 25% часу зміни. Знаходження в позі стоячи більше 80% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): більше 1500

Нахили корпусу (вимушені, більше 30), кількість за зміну: більше 300

Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км

По горизонталі: більше 12

По вертикалі: більше 8

Інтелектуальні навантаження: Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань при відсутності алгоритму; особисте керівництво в складних ситуаціях

Зміст роботи: Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності, Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам, Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат

Сенсорні навантаження:

Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) більше 75  
Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи більше 300

Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження більше 25

Навантаження на зоровий аналізатор (Спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) більше 4

Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів менше 50%

Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) більше 25

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – Несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції, роботи, завдання. Неправильні рішення можуть викликати пошкодження обладнання, зупинку технологічного процесу, можливу небезпеку для життя

Ступінь ризику для власного життя – Можливий

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – Можливий

Режим праці

Фактична тривалість робочого дня (год.) Більше 12

Змінність роботи Нерегулярна змінність з роботою в нічний час

Наявність регламентованих перерв та їх тривалість Перерви відсутні

## 4.3 Радіаційний захист

### 4.3.1 Дія радіації на людину

Організм людини, рослинний і тваринний світ постійно зазнають дії іонізуючого випромінювання, яке складається з природної (космічне випромінювання, випромінювання радіоактивних газів з верхніх шарів земної кори) і штучної (рентгенівські апарати, телевізійні прилади, радіоізотопи, атомоходи, атомні електростанції, ядерні випробування) радіоактивності.

Усі джерела радіоактивного випромінювання становлять так званий природний радіаційний фон, під яким розуміють дозу іонізуючого випромінювання, що складається з космічного випромінювання, випромінювання природних радіонуклідів, які знаходяться у верхніх шарах Землі, приземній атмосфері, продуктах харчування, воді та організмі людини.

Радіоактивні речовини потрапляють у повітря, ґрунти, ріки, озера, моря, океани, а звідти поглинаються рослинами, рибами, тваринами і молюсками. Через листя і коріння радіоактивні речовини потрапляють у рослини, а потім в організм тварин і з продуктами рослинного та тваринного походження, з водою - в організм людини. При вивченні дії випромінювання на організм людини встановлено такі особливості:

навіть незначна кількість поглиненої енергії випромінювання спричинює глибокі біологічні зміни в організмі;

наявність прихованого (інкубаційного) періоду дії іонізуючого випромінювання;

випромінювання має генетичний ефект;

органи живого організму мають різну чутливість до випромінювання;

окремі організми неоднаково реагують на опромінювання;

опромінювання залежить від частоти, одноразове опромінювання у великій дозі спричинює більш глибокі зміни.

Радіоактивні речовини потрапляють в організм людини при вдиханні зараженого повітря, із зараженою їжею чи водою, крізь шкіру, відкриті рани. Проникненню радіоактивних забруднень крізь шкіру і рани можна запобігти, дотримуючись певних заходів захисту.

Основним джерелом опромінювання людини є радіоактивні речовини, які потрапляють з їжею. Ступінь небезпеки забруднення радіонуклідами залежить від частоти вживання забруднених радіоактивними речовинами продуктів, а також від швидкості виведення їх з організму. Якщо радіонукліди, які потрапили в організм, однотипні з елементами, що споживає людина з їжею (натрій, калій, хлор, кальцій, залізо, марганець, йод та ін.), то вони швидко виводяться з організму разом з ними.

Деякі речовини харчових продуктів (пектинові, барвники) утворюють нерозчинні сполуки зі стронцієм, кобальтом, свинцем, кальцієм та іншими важкими металами, які не перетравлюються і виводяться з організму. Отже, ці речовини виконують радіозахисну функцію. Тому пектин, а також пектиномісткі продукти (чорна смородина, агрус, полуниці та ін.), використовують у спеціальному харчуванні для виведення радіоактивних елементів з організму.

Первинним процесом дії радіоактивних речовин в організмі людини є іонізація. Збуджена при цьому енергія іонізуючого опромінювання передається на різні речовини організму людини. У разі дії на прості речовини (гази, метали та ін.) будь-яких змін фізико-хімічної природи у них не спостерігається. При дії на складні речовини, молекули яких складаються з багатьох різних атомів, вони розпадаються (дисоціація). Це так звана пряма дія на прості або складні речовини організму людини. Більш суттєву роль відіграє механізм непрямой дії іонізуючого випромінювання, під яким треба розуміти радіаційно-хімічні зміни у певній розчинній речовині, зумовлені продуктами радіолізу (розпаду) води.

В організмі людини знаходиться 60-70% води. В результаті іонізації молекули води під впливом радіоактивних речовин утворюються вільні радикали гідроперекису ( $\text{HO}_2$ ) і перекису ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) водню, які як сильні окислювачі мають високу хімічну активність і вступають у реакції з білком, ферментами та іншими структурними елементами біологічної тканини, що призводить до зміни біологічних процесів в організмі. Внаслідок цього порушуються процеси обміну, пригнічується активність ферментних систем, затримується ріст тканин, виникають нові хімічні сполуки - токсини - сильні отрути. Все це призводить до порушення життєдіяльності окремих систем та організму в цілому. Патологічні процеси в організмі, у тому числі загибель клітин, ріст пухлин, пов'язують з хромосомними ураженнями соматичних клітин, причому рівень аутогенних ушкоджень хромосом зростає з віком людини.

#### 4.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення №56 першого поверху будівлі

Коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення, в якому перебуватимуть люди розраховуватимемо за формулою

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M}$$

Початкові дані:

Зовнішні стіни з пінобетону (30 см), маса 1 м<sup>2</sup> – 360 кг;

Перегородки з пінобетону (20 см), маса 1 м<sup>2</sup> – 240 кг.

Маса 1 м<sup>2</sup> міжповерхового перекриття – 400 кг/м<sup>2</sup>.

Площі віконних прорізів: ВК- 1 – 4,65 м<sup>2</sup>; ВК-2 – 2,25 м<sup>2</sup>; ВК-3 – 1,8 м<sup>2</sup>; В4 – 1,35 м<sup>2</sup>; В5 – 0,9 м<sup>2</sup>.

Площі дверних прорізів: Д2 – 4,3 м<sup>2</sup>; Д3 – 3,6 м<sup>2</sup>; Д4 – 1,9 м<sup>2</sup>; Д5 – 1,7 м<sup>2</sup>.

Висота підвіконників – 0,9 м;

Площа підлоги для розрахунку приміщення – 491,6 м<sup>2</sup>;

Висота приміщення – 4,2 м;

Ширина зараженої ділянки, що примикає до приміщення – 45 м (за периметром приміщення);

Плоскі кути приміщення:

Кут  $\alpha_1 = 68^\circ$ . Проти кута розташовані:

зовнішня стіна з пінобетону (30 см) площею 118,8 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_2 = 112^\circ$ . Проти кута розташовані:

зовнішня стіна з пінобетону (30 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 8,6 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_3 = 68^\circ$ . Проти кута розташовані:

стіна з пінобетону (20 см) площею 118,8 м<sup>2</sup>;

склопакет площею 118,8 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_4 = 112^\circ$ . Проти кута розташовані:

стіна з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 7,2 м<sup>2</sup>;

стіна з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 9,1 м<sup>2</sup>;

стіна з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup>;

склопакет площею 178,2 м<sup>2</sup>.

Розв'язання

Визначаємо маси 1 м<sup>2</sup> стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут  $\alpha_1 = 68^\circ$ .

Маса 1 м<sup>2</sup> зовнішньої стіни з пінобетону (30 см) площею 118,8 м<sup>2</sup>

$$G_{зв} = 360 \text{ (кг)}$$

Сумарна маса 1 м<sup>2</sup> стін і перегородок плоского кута  $\alpha_1$

$$G_{\Sigma}^1 = 360 \text{ (кг)}$$



Кут  $\alpha_2 = 112^\circ$ .

Маса 1 м<sup>2</sup> зовнішньої стіни з пінобетону (30 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 8,6 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{cm} = \frac{8,6}{178,2} = 0,05, \quad G_{36} = 360(1 - 0,05) = 342 \text{ (кг)}$$

Сумарна маса 1 м<sup>2</sup> стін плоского кута  $\alpha_2$

$$G_{\Sigma}^2 = 342 \text{ (кг)}$$

Кут  $\alpha_3 = 68^\circ$ .

Маса 1 м<sup>2</sup> зовнішньої стіни з пінобетону (30 см) площею 118,8 м<sup>2</sup>

$$G_{36} = 360 \text{ (кг)}$$

Маса 1 м<sup>2</sup> склопакета площею 118,8 м<sup>2</sup>

$$G_{36} = 70 \text{ (кг)}$$

Сумарна маса 1 м<sup>2</sup> стін плоского кута  $\alpha_3$

$$G_{\Sigma}^3 = 360 + 70 = 430 \text{ (кг)}$$

Кут  $\alpha_4 = 112^\circ$ .

Маса 1 м<sup>2</sup> стіни з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 7,2 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{cm} = \frac{7,2}{178,2} = 0,04, \quad G_{36} = 240(1 - 0,04) = 230,4 \text{ (кг)}$$

Маса 1 м<sup>2</sup> стіни з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 9,1 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{cm} = \frac{9,1}{178,2} = 0,05, \quad G_{36} = 240(1 - 0,05) = 227,7 \text{ (кг)}$$

Маса 1 м<sup>2</sup> стіни з пінобетону (20 см) площею 178,2 м<sup>2</sup>

$$G_{36} = 240 \text{ (кг)}$$

Маса 1 м<sup>2</sup> склопакета площею 178,2 м<sup>2</sup>

$$G_{36} = 70 \text{ (кг)}$$

Сумарна маса 1 м<sup>2</sup> стін плоского кута  $\alpha_2$

$$G_{\Sigma}^4 = 230,4 + 227,7 + 240 + 70 = 768,1 \text{ (кг)}$$

Сумарні маси 1 м<sup>2</sup> стін і перегородок проти плоских кутів приміщення

$$G_{\Sigma}^1 = 360 \text{ (кг)} ; G_{\Sigma}^2 = 342 \text{ (кг)} ;$$

$$G_{\Sigma}^3 = 430 \text{ (кг)} ; G_{\Sigma}^4 = 768,1 \text{ (кг)}$$

Оскільки сумарні маси стін і перегородок проти всіх плоских кутів приміщення менше 1000 кг/м<sup>2</sup>, то при визначенні коефіцієнта  $K_1$ , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами враховуємо всі кути

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{396} = 0,91$$

Середня сумарна маса стін приміщення

$$G_{сер.} = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_i G_{np.i}}{\sum_{i=1}^m \alpha_i} = \frac{(360 + 430) \times 68 + (342 + 768,1) \times 112}{360} = 495 \text{ (кг)}$$

За середньою сумарною масою 1 м<sup>2</sup> стін  $G_{сер} = 495$  кг визначаємо коефіцієнт  $K_{ст} = 31$ .

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання  $K_{ш} = 0,34$  (висота приміщення складає 6,6 м).

Коефіцієнт  $K_0$ , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон 0,75 м розрахуємо

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{II}} = 0,8 \frac{8,6}{178,2} = 0,04$$

де  $S_0 = 8,6 \text{ м}^2$  – загальна площа віконних перерізів приміщення;  
 $S_{II} = 178,2 \text{ м}^2$  – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будинку, розташованому районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд  $K_M = 0,55$ .

Тоді

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1) K_M} = \frac{0,65 \times 0,91 \times 31}{(1 - 0,34)(0,04 \times 31 + 1) 0,55} = 22,6$$

Приведені для приміщення кінозалу розрахунки показали, що коефіцієнт протирадіаційного захисту цього приміщення складає 22,6. Отже можна зробити висновок про те, що дане приміщення може бути використане для тривалого перебування в умовах радіаційного забруднення за умови оснащення його фільтровентиляційною системою.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених задач:

- проведено аналіз поняття девелопмента;
- визначено особливості управління комерційною нерухомістю;
- Проведено аналіз та визначено, що собою являє поняття офісно-торговельного центра та основні недостатки сучасних офісно-торговельних центрів.

Після проведення усіх підготовчих робіт, було проведено об'ємно планувальні, архітектурні та містобудівні рішення.

Архітектурно-художнє рішення офісно-торговельного центру передбачає красивий зовнішній вигляд завдяки новітнім матеріалам фасаду, а також скління фасаду.

Виконано благоустрій прибудинкової території. Засіяно газони, засаджено квітники та дерева. Влаштовані малі архітектурні форми, лавки тощо.

Також було запроєтовано на даху офісно-торговельного комплексу сонячні панелі для енергозбереження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Е.Й. Шилов, А.В. Гойко, К.В. Ізмайлова, О.С. Гриценко. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників. Навчальний посібник. - Київ: Слово, 2001. - 126с.
2. Ціноутворення у будівництві. Збірник офіційних документів та роз'яснень. №№3,5,6, 2002.
3. Реутова, А.А. Соціально-економічні проблеми розвитку прилеглих територій великих міст / А.А. Реутова, Є.І. Блідих // Збірник доповідей міжнародної конференції студентів, аспірантів, молодих вчених «Весняні дні науки ВШЕМ». Єкатеринбург. 2016. С. 106-112.
4. Розважальні центри [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://newparkculture.com/ru/news/kakimi-dolzny-byt-sovremennye-trc> (Дата звернення: 25.02.2017)
5. Реутова, А.А. Аналіз можливостей розміщення сучасних торгово-розважальних центрів (комплексів) в південному напрямку від міста Єкатеринбурга / А.А. Реутова, Є.І. Блідих, Ю.Є. Зябліцева // Російський науково-дослідний журнал. XVII Міжнародна науково-практична конференція «Наукові дослідження: ключові проблеми III тисячоліття». 2017. №6 (17), Т. 1. Москва. С. 30-35.
6. Бізнес-портал БІБОСС [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.beboss.ru/> (Дата звернення: 25.03.2017)
7. Салливан М., Эдкок Д. Маркетинг в розничной торговле [текст]. – СПб.: Нева, 2004. – 384 с.
8. Власова М.Л. Створення торгово-розважальних центрів в Росії: практичний підхід [текст]. - М .: Видавничо-торгова корпорація «Дашков і К», 2012. - 368 с.
9. Канаян К., Канаян Р., Канаян А. Проектування магазинів і торгових центрів [Текст] - М .: Видавничий дім компанії «Юніон-Стандарт

- Консалтинг», 2008. – 424
10. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий Л.: Стройиздат 1981 -175с.
  11. Архитектура гражданских зданий. В 5-ти томах. Т.3 Жилые здания Л.Ф. Шубин, М.: Стройиздат 1986, 335с.
  13. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
  14. Сипко М.Т. Технологія зведення будинків та споруд. Рівне: РДТУ, 2001р-219с.
  15. Рускевич Н.Л. Справочник по инженерно-строительному черчению. К.: Будівельник, 1987р.
  16. СНиП 2.03.02-86. Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.-М.:Стройиздат1991
  17. Штаерман М.Я., Ивянский А.М. Безбалочные перекрытия. М.:Стройиздат 1953-336с.
  18. Строительные краны . Справочник / В.П. Станевский . –К.: Будівельник ,1984. –240с.
  19. СНиП 2.02.03-85 „Свайные фундаменты”/Госстой.-М.:ЦИТП Госстроя,1986-48с.
  20. Леонова, Г. Классификация услуг развлечений [Текст] / Г. Леонова, Н. Гузь // Вісник ДІТБ. – 2008. – № 12. – С. 219–223.
  21. Горягин, В. Обоснование необходимости создания современного парка развлечений в г.Донецке [Текст] / В. Горягин // Вісник ДІТБ. – 2007. – № 11. – С. 97 –103.
  22. Дідик В.В., Павлів А.П. Планування міст. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. - 412 с.
  23. Чередниченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст.- К.: КНУБА, 2002.- 180 с. ВБН В.2.3-218-186-2004/Укравтодор Споруди транспорту. Дорожній одяг жорсткого типу.

24. Інженерний захист та освоєння територій. Довідник / За редакцією В.С.Ніщука) - К. : "Основа", 1999 -358 с.
25. В. А. Бутягин. Планировка и благоустройство городов: [Учебник для вузов ] / Виктор Андреевич Бутягин. –Москва: Стройиздат: 1974. – 381с.
26. Державні будівельні норми України. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92\*\*. – [Чинний від 1-04-1992] – К.: Мінбудархітектури України, 1993. – 110 с.
27. Державні будівельні норми України: Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5-2001. – [Чинний від 1-10-2001] – К.: Держбуд України, 2001. – 51 с.
28. В.С.Ніщук. Інженерний захист та освоєння територій: довідник / В.С.Ніщук – К. : "Основа", 1999 – 358 с.
29. М.М. Осетрін. Вулично-дорожня мережа міст: методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту / М.М. Осетрін, Г.Б. Фукс, П.П. Чередніченко. – К.: КНУБА, 2001 – 36 с.
30. Леонтович В.В. Вертикальная планировка городских территорий / Леонтович В.В. – М. Высшая школа, 1985 -119с.
31. Бойчук В.С. Довідник дорожника / Бойчук В.С. – К.: „Урожай”, 2002 – 558 с.
32. Дудар І.Н. Транспорт і шляхи сполучення в будівництві: навчальний посібник / Дудар І.Н. – Вінниця: ВНТУ, 2001.
33. Типи сонячних панелей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.atmosfera.ua/uk/sonyachni-elektrostantsii/tipi-sonyachnix-panelej/>
34. Технологія монтажу сонячних панелей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://axiomplus.com.ua/news/ustanovka-solnechnyh-panelej/>
35. Технологія монтажу сонячних панелей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://www.solar-battery.com.ua/skolko-stoit-ustanovka->

solnechnyih-batarey/

36. Технологія монтажу сонячних панелей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://teplo.guru/eko/ustanovka-solnechnyih-batarey.html>
37. Технологія монтажу сонячних панелей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [https://utem.org.ua/materials/show/ustanovka\\_i\\_orientaciya\\_solnechnyh\\_batarey.\\_varianty\\_konstrukciy](https://utem.org.ua/materials/show/ustanovka_i_orientaciya_solnechnyh_batarey._varianty_konstrukciy)



## ДОДАТКИ

## Додаток А

Узгоджене

Затверджене

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_р.

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_р.

## ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

\_\_\_\_\_

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(наказ міністерства, рішення віконкому)

2. Вид будівництва \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування \_\_\_\_\_

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) \_\_\_\_\_

9. Призначення і тип будівлі \_\_\_\_\_

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа,

будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги \_\_\_\_\_

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди \_\_\_\_\_

12. Черговість проектування та будівництва \_\_\_\_\_



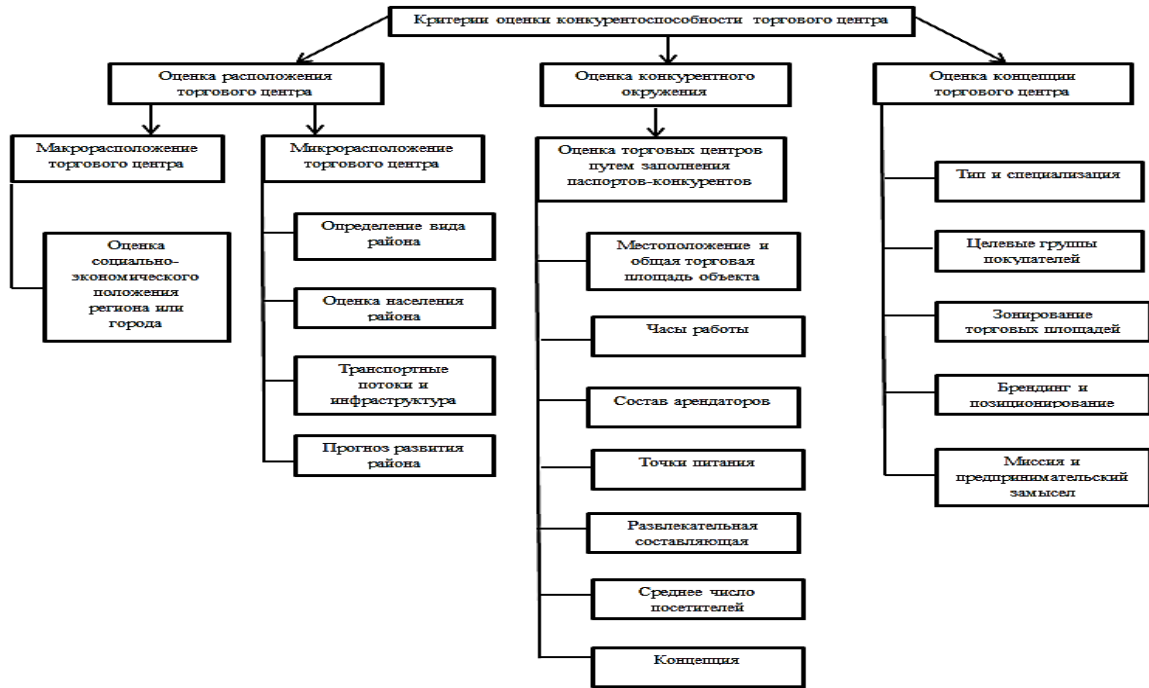


Рис. 2 – Схема критерії оцінки конкурентоспроможності торгово-офісного центра

Таблиця 3.3.5.1 – Конструкція запроєктованої дороги

Ч.ч.	Матеріал шару	h шару, см	Розрахунок за					
			пружним прогином, E, МПа	опором зсуву, E, МПа	опором розтягу при згині			
					E, МПа	Rлаб, МПа	m	Kпр
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Асфальтобетон щільний на бітумі БНД- 60/90	5	3200	1800	4500	9,8	5,5	4,0
2	Асфальтобетон пористий на бітумі БНД-60/90	7	2000	1200	2800	8,0	4,3	8,2
	Асфальтобетон високо- пористий на бітумі БНД-60/90	14	2000	1200	2100	5,8	4,0	9,3
4	Щебінь маломіцних порід і відходи каменедроблення, укріплені комплексними в'язучими	26	420	420	420	–	–	–
5	Пісок дрібнозернистий	-	320	320	320	–	–	–

Таблиця 1.2 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Основа:  
креслення (специфікації ) №

Кошторисна вартість 30100,496 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 209,245 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 4503,210 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на " " 2019 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E5-3-1	Заглиблення дизель-молотом на гусеничному копрі залізобетонних паль довжиною до 6 м у ґрунти групи 1	м3	67,2	<u>1323,23</u> 102,74	<u>603,85</u> 91,05	88921	6904	<u>40579</u> 6119	<u>4,98</u> 4,394	<u>334,66</u> 295,28
2	E8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	3,15	<u>197,36</u> 22,32	<u>17,62</u> 5,25	622	70	<u>56</u> 17	<u>1,23</u> 0,322	<u>3,87</u> 1,01
3	ЕД6-51-1	Збирання і розбирання опалубки при площі щитів до 1 м2 з окремих дощок для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 5	100м3	3,5	<u>10144,69</u> 6145,41	<u>297,06</u> 92,51	35506	21509	<u>1040</u> 324	<u>320,24</u> 4,9419	<u>1120,84</u> 17,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	ЕД6-62-2	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	5,25	<u>11506,55</u> 624,84	<u>137,55</u> 31,74	60409	3280	<u>722</u> 167	<u>31,75</u> 1,9722	<u>166,69</u> 10,35
5	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	100м3	3,5	<u>64089,32</u> 1137,60	<u>2356,35</u> 602,83	224313	3982	<u>8247</u> 2110	<u>60</u> 28,52	<u>210</u> 99,82
6	Е7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т	100шт	1,13	<u>7813,57</u> 2295,70	<u>5517,87</u> 1716,99	8829	2594	<u>6235</u> 1940	<u>119,63</u> 86,6694	<u>135,18</u> 97,94
7	К581321-2014 варіант 1 С1411-18	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФЛ8.24-1 ГОСТ 13580-85(Ф312)х Відпускна ціна: (889,84-0,71х26,73)х0,46+0:100х909,64+2,5:100х1253,34+0,86:100х869,81	шт	113	<u>503,28</u> -	<u>-</u> -	56871	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	Е7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т	100шт	3,51	<u>17283,52</u> 2930,04	<u>11842,05</u> 3686,29	60665	10284	<u>41566</u> 12939	<u>150,8</u> 198,533	<u>529,31</u> 696,85
9	К581121-А001 варіант 3 С1426-11741	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.3.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 804,3х0,406	шт	351	<u>379,74</u> -	<u>-</u> -	133289	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
10	Е8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м2	0,58	<u>2546,47</u> 1187,88	<u>85,56</u> 26,65	1477	689	<u>50</u> 15	<u>60,36</u> 1,596	<u>35,01</u> 0,93
11	ЕН11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	1,2	<u>1856,65</u> 661,26	<u>1,56</u> 1,34	2228	794	<u>2</u> 2	<u>31,7</u> 0,0777	<u>38,04</u> 0,09
12	ЕН11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	44,8	<u>363,76</u> 95,66	<u>18,40</u> 11,64	16296	4286	<u>824</u> 521	<u>5,42</u> 0,6801	<u>242,82</u> 30,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	E7-5-1	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон до 0,7 м, масі колон до 1 т	100шт	5,68	<u>31926,78</u> 12234,11	<u>11961,21</u> 3692,40	181344	69490	<u>67940</u> 20973	<u>600,3</u> 181,5485	<u>3409,7</u> 1031,2
14	K582121-1 варіант 1 C1412-365	Колони з/б марки 1КВД3.28-2.1 серія 1.020-1/83 вип.2-1(Ф334)х Відпускна ціна: 1642,65x0,26+2,44:100x869,81+17,995:100x909,64+31,446:100x1291,7	шт	568	<u>1076,06</u> -	- -	611202	-	- -	- -	- -
15	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	178, 61328	<u>690,64</u> -	- -	123357	-	- -	- -	- -
16	E8-36-1	Установлення й розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 гп	1,89	<u>3760,36</u> 2075,31	- -	7107	3922	- -	<u>110,92</u> -	<u>209,64</u> -
17	E6-22-8	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 150 мм	100м3	1,6	<u>213432,53</u> 31470,22	<u>7508,45</u> 2082,08	341492	50352	<u>12014</u> 3331	<u>1682</u> 106,3341	<u>2691,2</u> 170,13
18	ЕД6-50-44	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 10 м2, товщина, мм понад 200	100м3	28,8	<u>18147,68</u> 4209,33	<u>606,08</u> 188,74	522653	121229	<u>17455</u> 5436	<u>219,35</u> 10,0827	<u>6317,28</u> 290,38
19	ЕД6-62-33	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	89	<u>9623,45</u> 499,94	<u>122,19</u> 27,43	856487	44495	<u>10875</u> 2441	<u>25,11</u> 1,6338	<u>2234,79</u> 145,41
20	ЕД6-66-14	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Плити і ребристі перекриття з одинарною арматурою і ребристе перекриття [включаючи балки і прогони] при площі між балками, м2, понад 10 до 20	100м3	28,8	<u>76213,67</u> 2836,78	<u>6351,90</u> 1625,02	2194954	81699	<u>182935</u> 46801	<u>146</u> 76,88	<u>4204,8</u> 2214,14



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	E8-22-1	Мурування стін із легкобетонних блоків при висоті поверху до 4 м	м3	2096	<u>1094,45</u> 110,01	<u>77,84</u> 24,84	2293967	230581	<u>163153</u> 52065	<u>5,88</u> 1,433	<u>12324,48</u> 3003,57
22	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	2205	<u>1148,15</u> 132,79	<u>72,17</u> 23,36	2531671	292802	<u>159135</u> 51509	<u>6,92</u> 1,3181	<u>15258,6</u> 2906,41
23	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	3,66	<u>1643,90</u> 406,88	<u>1114,55</u> 357,88	6017	1489	<u>4079</u> 1310	<u>21,46</u> 20,4483	<u>78,54</u> 74,84
24	K582821-553 варіант 1 C1412-857	Перемички з/б марки 1ПБ10-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 13,2х1,03	шт	100	<u>14,83</u> -	- -	1483	-	- -	- -	- -
25	K582821-558 варіант 1 C1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ13-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,29	шт	25	<u>39,02</u> -	- -	976	-	- -	- -	- -
26	K582821-562 варіант 1 C1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ17-2 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,68	шт	140	<u>50,83</u> -	- -	7116	-	- -	- -	- -
27	K582821-566 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ22-3 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,2	шт	58	<u>73,73</u> -	- -	4276	-	- -	- -	- -
28	K582821-572 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ29-4 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,85	шт	20	<u>95,55</u> -	- -	1911	-	- -	- -	- -
29	K582821-574 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ30-4 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,98	шт	23	<u>99,88</u> -	- -	2297	-	- -	- -	- -
30	E7-11-4	Укладання перемичок масою більше 1,5 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,39	<u>9111,67</u> 3352,65	<u>5536,54</u> 1804,68	3554	1308	<u>2159</u> 704	<u>172,55</u> 100,7174	<u>67,29</u> 39,28
31	K582821-669 варіант 1 C1412-899	Перемички з/б марки 6ПГ60-31 серія 1, 038.1-1 вип.3(Ф313)х Відпускна ціна: 326,25х5,96	шт	39	<u>2099,97</u> -	- -	81899	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,37	<u>13501,91</u> 6277,92	<u>6925,16</u> 2277,25	4996	2323	<u>2562</u> 843	<u>319</u> 125,3406	<u>118,03</u> 46,38
33	K589121-2544 варіант 2 C1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)(Ф16)х Відпускна ціна: (217,05+0x24,749)x2,856	шт	37	<u>696,00</u> -	- -	25752	-	- -	- -	- -
34	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	0,7844	<u>690,64</u> -	- -	542	-	- -	- -	- -
35	EH10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,104	<u>80171,87</u> 3214,25	<u>193,87</u> 114,86	8338	334	<u>20</u> 12	<u>149,5</u> 6,4856	<u>15,55</u> 0,67
36	EH10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,33	<u>79358,19</u> 2437,03	<u>161,32</u> 95,58	26188	804	<u>53</u> 32	<u>113,35</u> 5,3966	<u>37,41</u> 1,78
37	EH10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	16,5072	<u>78745,92</u> 1863,41	<u>126,23</u> 74,79	1299875	30760	<u>2084</u> 1235	<u>86,67</u> 4,2229	<u>1430,68</u> 69,71
38	EH10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	1,5162	<u>82614,29</u> 2780,83	<u>1599,14</u> 497,42	125260	4216	<u>2425</u> 754	<u>139,67</u> 23,5338	<u>211,77</u> 35,68
39	EH10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100м2	4,4415	<u>65048,70</u> 2543,83	<u>1168,89</u> 363,59	288914	11298	<u>5192</u> 1615	<u>124,82</u> 17,202	<u>554,39</u> 76,4
40	EH11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар	100м2	144	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	1074959	694518	<u>770</u> 660	<u>218,04</u> 0,2664	<u>31397,76</u> 38,36
41	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	144	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	317680	149688	<u>2985</u> 2557	<u>56,25</u> 1,0323	<u>8100</u> 148,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	EH11-17-1	Улаштування покриттів мозаїчних із бою мрамурових плит [типу "брекчія"]	100м2	19,84	<u>24620,45</u> 9143,89	<u>103,32</u> 68,81	488470	181415	<u>2050</u> 1365	<u>448,67</u> 4,0165	<u>8901,61</u> 79,69
43	EH11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	0,49	<u>14490,23</u> 3133,78	<u>8,02</u> 6,88	7100	1536	<u>4</u> 3	<u>155,6</u> 0,3996	<u>76,24</u> 0,2
44	EH11-36-2	Улаштування покриттів з паркету мозаїчного по готовій основі на мастиці клеючій каучуковій	100м2	0,86	<u>26420,03</u> 2318,61	<u>6,69</u> 5,73	22721	1994	<u>6</u> 5	<u>112,39</u> 0,333	<u>96,66</u> 0,29
45	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	23,51	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	63387	11734	<u>776</u> 223	<u>24,49</u> 0,4915	<u>575,76</u> 11,56
46	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	23,51	<u>24129,39</u> 1313,51	<u>119,82</u> 35,62	567282	30881	<u>2817</u> 837	<u>63,67</u> 1,8756	<u>1496,88</u> 44,1
47	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	23,51	<u>1977,36</u> 641,11	<u>429,25</u> 122,59	46488	15072	<u>10092</u> 2882	<u>38,39</u> 6,4686	<u>902,55</u> 152,08
48	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці	100м2	23,51	<u>39008,76</u> 846,79	<u>235,29</u> 69,54	917096	19908	<u>5532</u> 1635	<u>41,55</u> 3,6582	<u>976,84</u> 86
49	M8-121-1	Монтаж сонячних панелей на даху	шт	152	<u>8242,48</u> 66,75	<u>3,83</u> 0,24	1252857	10146	<u>582</u> 36	<u>3,2</u> 0,0162	<u>486,4</u> 2,46
50	M8-121-1	Монтаж сонячних панелей на фасаді	шт	486	<u>8344,48</u> 66,75	<u>3,83</u> 0,24	4055417	32441	<u>1861</u> 117	<u>3,2</u> 0,0162	<u>1555,2</u> 7,87
51	EH15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100м2	140,7	<u>3172,72</u> 1801,47	<u>108,17</u> 88,48	446402	253467	<u>15220</u> 12449	<u>86,36</u> 6,0883	<u>12150,85</u> 856,62
52	EH15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	144	<u>4633,06</u> 1976,27	<u>0,89</u> 0,76	667161	284583	<u>128</u> 109	<u>100,42</u> 0,0444	<u>14460,48</u> 6,39
53	EH15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	140,7	<u>7080,48</u> 1511,82	<u>0,89</u> 0,76	996224	212713	<u>125</u> 107	<u>76,82</u> 0,0444	<u>10808,57</u> 6,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
54	EH15-152-4	Високоякісне фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	144	<u>3178,01</u> 431,87	<u>0,22</u> 0,19	457633	62189	<u>32</u> 27	<u>20,4</u> 0,0111	<u>2937,6</u> 1,6		
55	EH15-152-1	Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні	100м2	140,7	<u>2500,34</u> 276,90	<u>0,22</u> 0,19	351798	38960	<u>31</u> 27	<u>14,07</u> 0,0111	<u>1979,65</u> 1,56		
56	EH15-78-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином за технологією "CEREZIT". Стіни гладкі	100 м2	52,5	<u>59080,59</u> 10774,65	-	3101731	565669	-	<u>479,94</u> -	<u>25196,85</u> -		
57	EH15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	45,17	<u>1318,03</u> 828,16	<u>0,22</u> 0,19	59535	37408	<u>10</u> 9	<u>41,12</u> 0,0111	<u>1857,39</u> 0,5		
58	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	21,2	<u>312,94</u> 23,42	<u>17,62</u> 5,25	6634	497	<u>374</u> 111	<u>1,34</u> 0,322	<u>28,41</u> 6,83		
59	EH11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	2,12	<u>4208,93</u> 934,78	-	8923	1982	-	<u>48,11</u> -	<u>101,99</u> -		
Разом прями витрати по кошторису							27152552	3608295	<u>774797</u> 236374		<u>176068,26</u> 12807,03		
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							27152552	22769460	3844669	2947944	20369,38	658541	<b>30100496</b>
-----													
Кошторисна заробітна плата, грн. <b>Всього по кошторису</b>							<b>4503210</b>	<b>30100496</b>					
Кошторисна трудомісткість, люд.год.							<b>209245</b>						



Таблиця 1.3

Офісно-торговельний центр  
(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи

Форма № 1

Кошторисна вартість 7513,928 тис. грн.

Кошторисна заробітна плата – 817,118 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість – 41,676 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2019 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	в т. ч. зарплата	
										Основн ЗП	в т. ч. ОЗП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування опалення	100 м <sup>3</sup>	300,00	7958,4	59,14	2387520	19658	17742	23,8	7140
					655,28	30,3			4	9090	1,17
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м <sup>3</sup>	300,00	5260,6	45,02	1578180	12828	13506	11,9	3570
					427,6	26,62			0	7986	0,57
3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м <sup>3</sup>	300,00	4365,42	61,42	1309626	97140	18426	10,26	3078
					323,8	31,2			0	9360	0,48
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м <sup>3</sup>	300,00	4298,76	74,9	1289628	13059	22470	58,3	17490
					435,3	28,9			0	8670	3,1
5	УКН	Влаштування гаряче водопостачання	100 м <sup>3</sup>	300,00	1301,25	69,9	390375	10050	20970	15,1	4530
					335	2,95			0	885	1,04

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Всього:</b>							<u>93114</u>		<u>35808</u>
						6955329		653094	35991		1908
		в тому числі вартість матеріалів						6209121			
		всього зарплата						689085			
		Разом ЗВВ по кошторису						558599			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						3960			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						128033			
		Обов'язкові платежі та внески						326847			
		Решта статей ЗВВ						103719			
		Кошторисна вартість						7513928			
		Нормативна трудомісткість						41676			
		Кошторисна зарплата						817118			

Таблиця 1.4

Офісно-торговельний центр  
(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-03

Форма № 1

на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість – 6886,568 тис. грн.

Основна зарплата – 805,351 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 33,825 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2019 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин в т. ч. ОЗП	Всього	ОЗП	Експл машин в т. ч. ЗП	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										11	12
1	УКН	Влаштування електроосвітлення	100 м <sup>3</sup>	300,0	12293,34	549,84			164952	76,84	23052
					1703,42	58,55	3688002	511026	17565	2,96	888
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м <sup>3</sup>	300,0	1370		411000				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м <sup>3</sup>	300,0	7281,6	86,69			26007	16	4800
					542,24	23,73	2184480	162672	7119	2,6	780
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м <sup>3</sup>	30,00	3654,3	56,2	109629	9474	1686	40	1200
					315,8	26,6			798	10,7	114



Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			<b>Всього:</b>						192645		29052	
							6393111	683172	25482		1782	
			в т. ч. вартість матеріалів					5517294				
			всього зарплата					708654				
			Разом ЗВВ по кошторису					493457				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					2991				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					96697				
			Обов'язкові платежі та внески					322141				
			Решта статей ЗВВ					74619				
			Кошторисна вартість					6886568				
			Нормативна трудомісткість					33825				
			Кошторисна зарплата					805351				

Таблиця 1.5

Офісно-торговельний центр

Форма № 1

(назва будови)

Локальний кошторис № 02-01-04

на монтаж технологічного устаткування

Кошторисна вартість – 667,082 тис. грн.

Основна зарплата – 82,029 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 8,711 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2019 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м <sup>3</sup>	30,0	19924,92	283,85			8516	258,7	7761
		<b>Всього:</b>			1917,55	129,45	597748	57527	3884	10,4	312
							865832	41979	12986	258,7	11836
									5922	10,4	476
									531706		
									61410		
									69334		
									638		
									20619		
									32812		
									15904		
									667082		
									8711		
									82029		

Таблиця 1.6

Офісно-торговельний центр  
(назва будови)

Форма № 2

Локальний кошторис № 02-01-05  
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2019 р.

Кошторисна вартість – 689,6 тис. грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м <sup>3</sup>	30,000	21703,32	651100
	Разом					651100
	Запасні частини 1%					6511
	Разом					657611
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					3288
	Разом					660899
	Транспортні витрати 3 %					19827
	Разом					680726
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					6127
	Разом					686852
	Комплектація 0,4%					2747
	Всього по кошторису					689600

Склав \_\_\_\_\_ Перевірив \_\_\_\_\_

Таблиця 1.7

Форма № 4

Об'єктний кошторис № 02-01

Затверджений

Замовник \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

на будівництво Офісно-торговельного центру

Базисна кошторисна вартість 45857,67 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 293,46 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 6207,71 тис. грн.

Складений в цінах 2018 р.

Вимірювач одиничної вартості 1 м<sup>2</sup> 13970 грн.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устаткування	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	30100,50		30100,50	209,25	4503,21	9170
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	7513,93		7513,93	41,68	817,12	2289
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	6475,57	411,00	6886,57	33,83	805,35	2098
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	667,08		667,08	8,71	82,03	203
5	Локальний кошторис № 5	Придбання устаткування		689,60	689,60			210
		Разом	44757,07	1100,60	45857,67	293,46	6207,71	13970

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_

відділу \_\_\_\_\_

Таблиця 1.8

Форма № 5

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 53985,82 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 100,91 тис. грн.

„ „ 2019 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва  
Офісно-торговельний центру

Складений в цінах 2018 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	58145,26	3132,13		61277,39
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
4		Всього по главі 5	27,45	5,12	1,12	33,69
6		Глава 7				
		Благоустрій території	64,11	14,23	3,21	81,55
		Всього по главах 1-7	44848,63	1119,95	4,33	45972,91

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5	6	7
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	672,73			672,73
		Всього по главах 1-8	45521,36	1119,95	4,33	46645,64
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	364,17			364,17
		Всього по главах 1-9	45885,53	1119,95	4,33	47009,81
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				
		Утримання дирекції і технічного надзору			235,05	235,05
		Авторський нагляд			89,32	89,32
		Всього по главі 10			324,37	324,37
10		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			235,05	235,05
		Витрати на підготовку експлуатаційних кадрів				
		Всього по главі 11			235,05	235,05
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи			1175,25	1175,25
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			176,29	176,29
		Всього по главі 12			1351,53	1351,53

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по главах 1-12	45885,53	1119,95	1915,28	48920,76
12		Кошторисний прибуток	1313,35	-	-	1313,35
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			1467,62	1467,62
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			522,59	522,59
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			1761,15	1761,15
		Разом	47198,88	1119,95	5666,64	53985,47
16		Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і невраховані складовими вартості будівництва в тому числі комунальний податок			0,35	0,35
		Всього по ЗКР	47198,88	1119,95	5666,99	53985,82
		Зворотні суми				100,91

Директор (або головний інженер)  
проектної організації \_\_\_\_\_

## АКТУАЛЬ- НІСТЬ

Зміна соціальних та економічних умов в Україні в останні десятиліття призводить до значного коригування типології торговельних та розважальних закладів, що є важливою передумовою для пошуку нових підходів у їхньому проектуванні. ТРЦ є новим типом громадських будівель, проектування якого ускладнено через відсутність розробок із типології. Як наслідок актуальним є проведений у цій роботі аналіз світового досвіду проектування ТРЦ та формування типології комунікативних просторів з урахуванням їхньої залученості до загальної системи ТРЦ.

У сучасних умовах пришвидшеного темпу міського життя гостро постає проблема дефіциту часу. Це зумовлює інтеграцію закладів культурно-побутового обслуговування у структуру закладів торгівлі, що виявляється у формуванні торгово-розважальних центрів (далі ТРЦ), потенціал використання яких надзвичайно високий: від вирішення локальних потреб споживача до задоволення їхніх соціальних та культурних потреб. Це ставить особливі вимоги до архітектурно-планувальної організації такого типу громадських будівель.

ТРЦ є багатофункціональною архітектурною будівлею, а інтегруючою ланкою у її структурі є комунікативний простір (багаторівневе архітектурне середовище, що виконує функцію зв'язку між елементами функціонального наповнення ТРЦ).

## МЕТА

Метою є ознайомлення з світовим досвідом проектування офісно-торгівельних комплексів. Визначення, що собою являє поняття девелопмента, а також поняття торгового центру.

## ЗАДАЧІ

- провести аналіз поняття девелопмента;
- визначити особливості управління комерційною нерухомістю;
- визначити, що собою являє поняття офісно-торгівельного центра та основні недостатки сучасних офісно-торговельних центрів;
- провести аналіз критеріїв конкурентноспроможності торгово-офісних центрів.

## ОБ'ЄКТ

Будівництво офісно-торговельного комплексу з проектуванням прилеглої території

## ПРЕДМЕТ

Офісно-торговельний комплекс

## НАУКОВА НОВИЗНА

Наукова новизна полягає в тому, що в будівлі запроектовано встановлення сонячних панелей на покрівлі офісно-торговельного комплексу, з метою використання альтернативних джерел енергії.



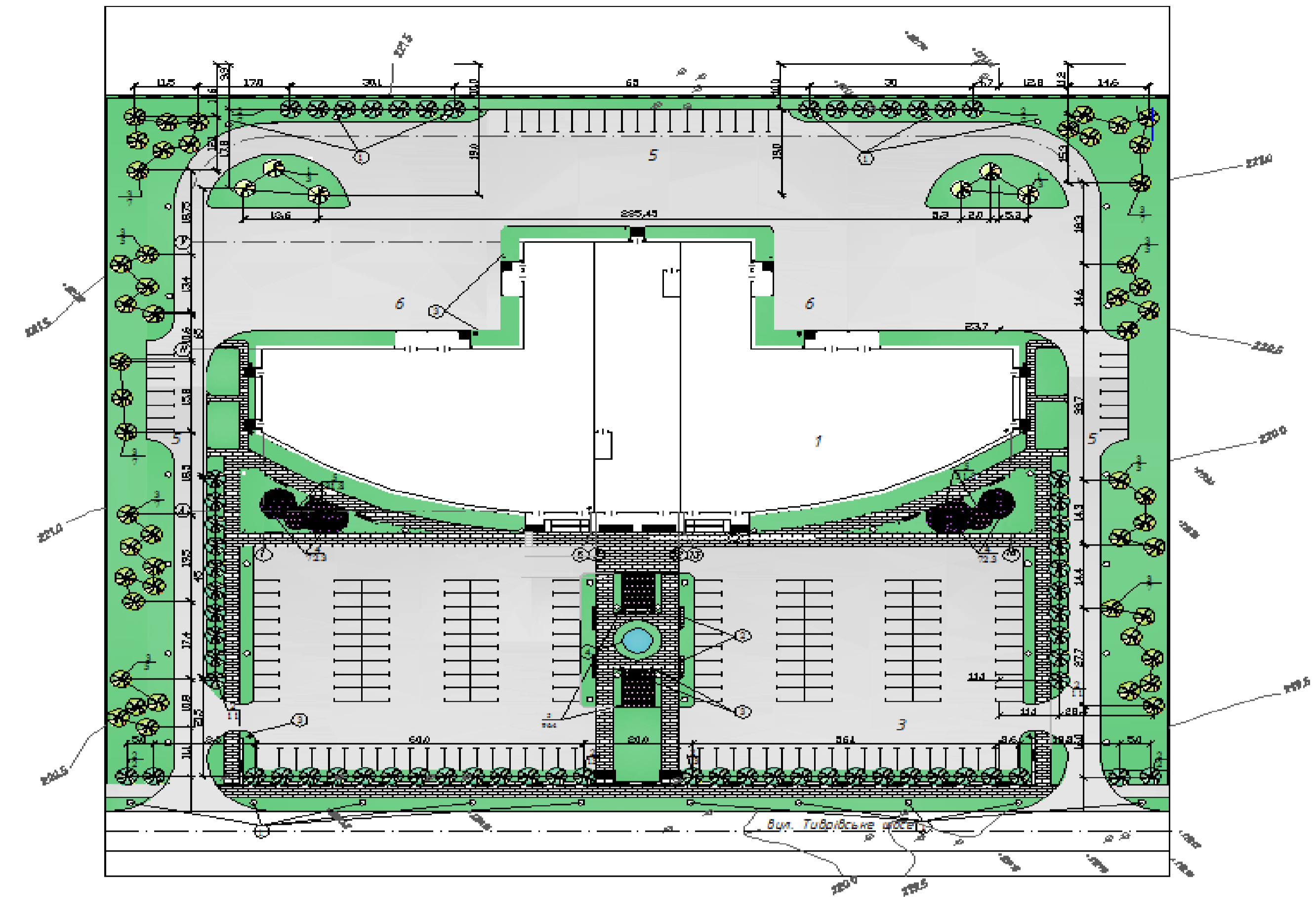
Стан ділянки перед будівництвом



Вигляд території до початку будівництва офісно-торговельного комплексу



Схема запланованого офісно-торговельного комплексу



Вигляд офісно-торговельного комплексу



## Види девелопменту

Види девелопменту	Free-development	Speculative development
	<p>Девелопер перебирає фінансових ризиків і пращок на гонорар, величина якого може досягати до 10% від вартості проекту. Інвестор наймає девелопера на підставі тендера, щоб той на обраній земельній ділянці побудував будинок «під ключ» і заповнив його орендарями. Девелопер не бере своїми грошима, а лише проводить проектування на гроші замовника. Для виконання всіх необхідних робіт девелопер привертає фахівців, але відповідальність за весь проект в цілому лежить на девелопера.</p>	<p>Девелопер створює комерційну нерухомість як одноосібний організатор проекту. При даному виді девелопменту девелопер виконує всі ті ж функції, що і в різновиди fee-development, але також займається побудовою фінансової схеми проекту. Важливою особливістю є те, що в даному виді девелопменту девелопер вкладає в проект власні кошти, які є основою майбутньої фінансової схеми.</p>

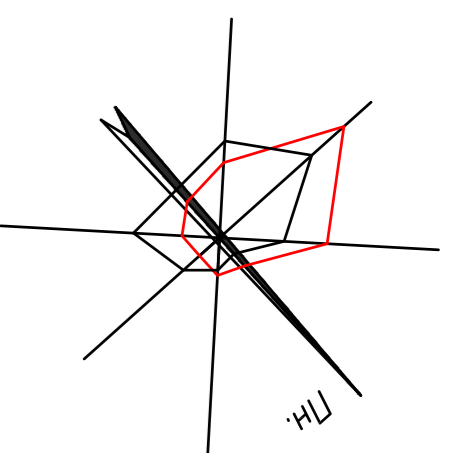
## Етапи реалізації девелоперського проекту



## Стадійність проектування проекту офісно-торговельного центру з точки зору зміни структури джерел фінансування

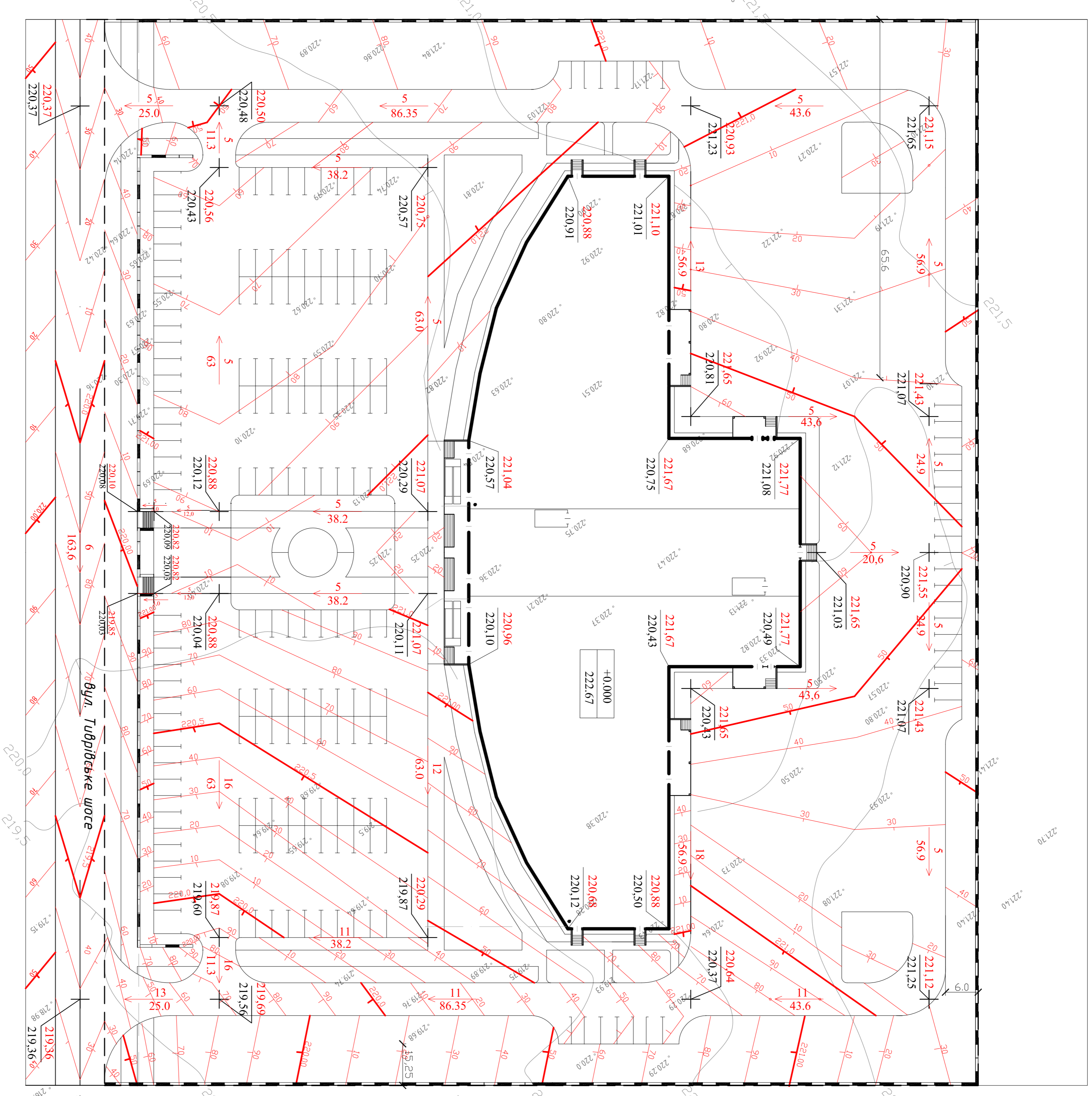
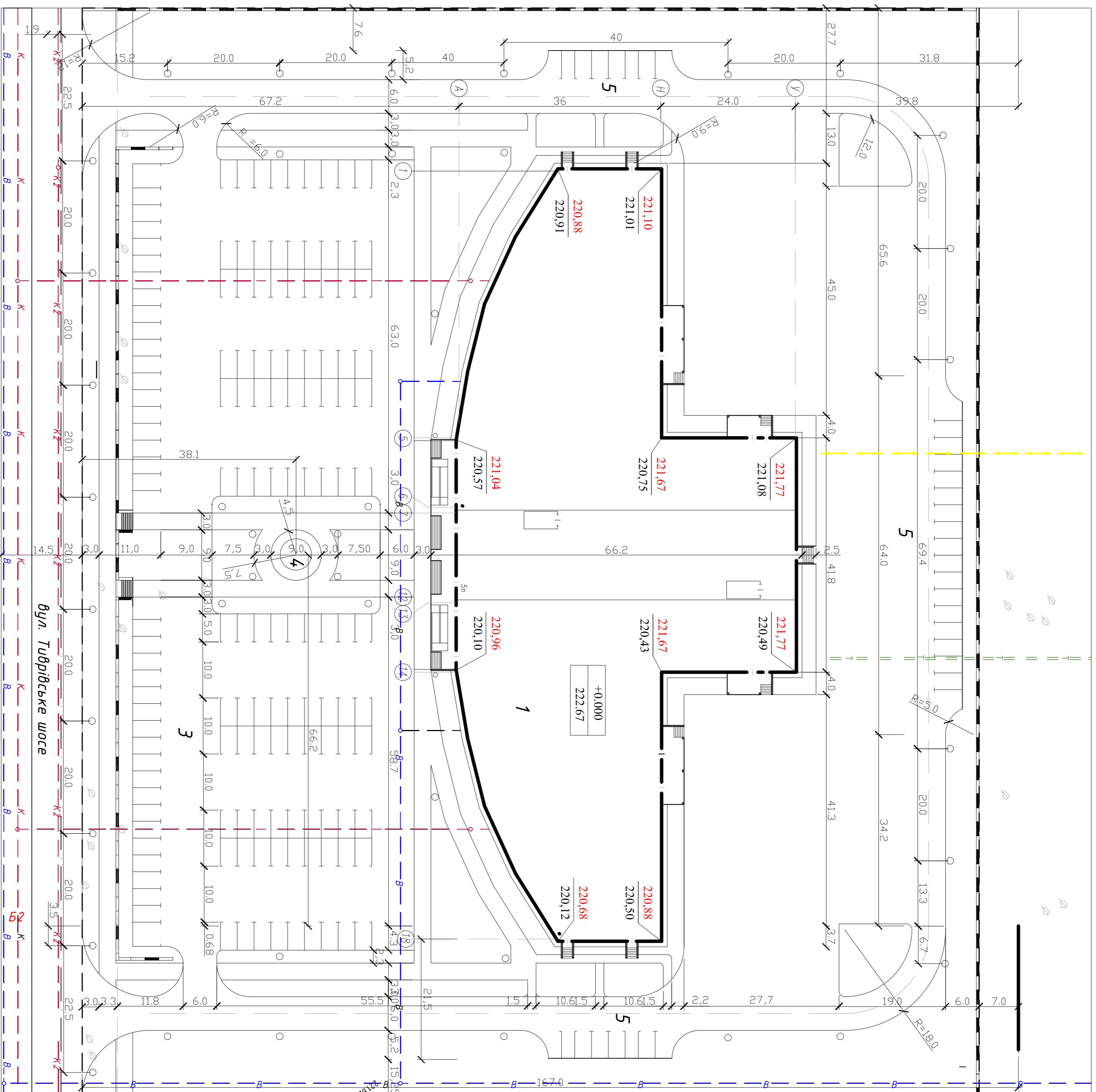
Стадійність проектування проекту офісно-торговельного центру з точки зору зміни структури джерел фінансування	
Стадія 1	Відсутність проектної документації та дозволу на будівництво - використовуються власні кошти або короткострокові кредити банку. При цьому треба віддавати звіт, що короткострокові кредити беруться на термін менше, ніж термін реалізації проекту, також наявність короткострокових кредитів може негативно вплинути на отримання проектного кредиту і початок продажу площ за договорами пайової участі в будівництві.
Стадія 2	Дозвіл на будівництво отримано, в проект вкладено менше 30% коштів - також залишаються кращими власні кошти. Але якщо не планується подальше отримання проектного кредиту, а площі передбачається продати на стадії будівництва або в готовому вигляді, можливий товарний кредит від підрядника, а також залікова схема.
Стадія 3	В проект вкладено понад 30% власних коштів - У проект вже досить вкладено власних коштів, щоб залучити проектне фінансування.





# План розпланування М 1:500

# План організації рельєфу М 1:500



## Відомість будівель та споруд

№ на плані	Найменування по позначці		Кількість				Площа м <sup>2</sup>		Будівельний об'єм	
	Будівель	Споруд	Будівель	Вкази	Будівель	Вкази	Будівель	Вкази	Будівель	Вкази
1	1	Головне - будівельний	1	60	650	19029	650	10	11	12
2	1	Додатковий сепаратний ванний будівельний	1	-	-	5670	5670	-	-	-
3	1	Фондари	1	-	-	15	15	-	-	-
4	1	Додатковий сепаратний ванний будівельний	1	-	-	282.45	282.45	-	-	-

## ТЕП

Познач.	Найменування	Об'ємні показники	Значення
1	Загальна площа ділянки	га	2,7
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	6150
3	Відсоток забудови	%	0,20
4	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	12909
5	Відсоток озеленення	%	794,1
6			0,29

— — — — — умовна межа ділянки

# Візуалізація офісно-торговельного комплексу







# План першого поверху на відмітці ±0,000 М 1:200

