

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ»

АРХІТЕКТУРНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

(повне найменування інституту, факультету)

КАФЕДРА ДИЗАЙНУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

на тему Культурно - діловий центр
"Амур - Сіті" у м. Дніпро

Виконав: здобувач вищої освіти,
магістр

(ступінь вищої освіти)

спеціальності

191 «Архітектура та містобудування»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

освітньої програми

ОПП «Архітектура та містобудування»

(вид та назва ОП)

групи АРХ-21-1мп

Туліна Даяна

(ім'я та прізвище студента)

Керівник Товстик Т. М.

(ім'я та прізвище)

Рецензент Товстик В. П.

Оцінка: відмінно 95 (А)
(Національна шкала, кількість балів, оцінка ECTS)

(підпис)

Т. Суворова
(ім'я та прізвище секретаря ЕК)

Дніпро – 2022

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет АРХІТЕКТУРНИЙ
Кафедра дизайну та реконструкції архітектурного середовища
Освітній ступінь магістр
(назва освітнього ступеня)
Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»
(шифр і назва)
Освітня-професійна програма ОПП «Архітектура та містобудування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“ ” _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Туліна Аяяна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Культурно - діловий центр
«Амур-Сіті» у м. Дніпро

керівник проекту (роботи) Товстух Т.М., доц. каф. АРАС

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ” _____ 2022 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурна частина

2. Конструктивна частина

3. Архітектурна фізика

4. Потенціал будівля архітектурного об'єкту

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

Ситуаційний план, аксаметричні схеми, генеральний план,
фасади, розрізи, плани поверхів, перспективні зображення,
перспектива, об'єктивні креслення

6. Консультанти розділів проекту (роботи)


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектура	Товстик Т.М.	01.09.22	05.12.22
Конструктив	Коваль М.В.	07.11.22	28.11.22
Дир. проєкту	Полозін А.П.	5.11.22	5.11.22
1506	Радіє О.В., доц.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

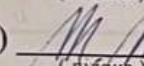
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Тема дипломного проекту. Реферат ФАЧ.	29.08 - 11.09.	
етап	Завдання на проєктування. Перш проєктний аналіз (альбом А4) Концептуальний проєкт 1 лист ФА1 1400(л) x 800(ш) мм	12.09 - 18.09 19.09 - 25.09	
2	Ескіз (генплан, схеми, плани, фасади, розрізи, деталі, інтер'єри, перспективи зрізобраними)	26.09 - 9.10. 10.10 - 23.10.	
етап	Композитив проєкту 1 лист ФА0	24.10 - 30.10	
3	Робота з будівельними матеріалами.	31.10 - 06.11	
етап	Графічне виконання проєкту	07.11 - 13.11	
	Поповнення дошки	14.11 - 20.11	
	Рецензування проєкту	21.11 - 27.11	
	Презентація: 2 листи, ФА0 1600(л) x 1200(ш) мм	28.12 - 11.12	
	Захист дипломного проєкту	12.12 - 18.12	
	4 листи ФА0	19.12 - 25.12	
	3200 (л) x 2400 (ш) мм		

Здобувач вищої освіти


 (підпис)

 Туліна А. С.
 (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


 (підпис)

 Товстик Т. М.
 (прізвище та ініціали)

Зміст

Розділ 1. Архітектурна частина.	5
Розділ 2. Конструктивна частина.	15
Розділ 3. Архітектурна фізика	28
Розділ 4. Пожежна безпека архітектурного об'єкту.	54

ВСТУП

Тема дипломного проекту «Культурно–діловий центр «Амур-Сіті» на житловому масиві Ломовський у м. Дніпро» пов’язана з місцзнаходженням розробляемого об’єкту. Подібного центру, на сьогоднішній день, на лівому березі міста Дніпро немає.

Актуальність проектування культурно–ділового центру — це вирішення проблеми сімейного дозвілля у м. Дніпро, які набувають все більш неприйнятливий відтінок. Зацікавленість в культурному відпочинку населення є головною соціальною значимістю.

Культурно–діловий центр «Амур-Сіті» на житловому масиві Ломовський у м. Дніпро — це багатопрофільна торгівельно-розважальна установа. Діяльність центру направлена на:

- Кардинальне покращення архітектурно-планувального обліку перспективної але занедбаної частини міста заради підвищення якості життя громадян та гостей нашого міста.
- Покращення містобудівних умов однієї з частин території міста Дніпро, яка знаходиться на жиллому масиві Ломовський на лівому березі річки Дніпро (на перехресті вул. Донецьке шосе та вул. Дементьєва).
- Переміщення зони існуючої парковки в більш зручніше та доступніше для цих функцій місце.
- Впровадження культури мистецтва, здорового дозвілля дітей та відпочинку, поліпшення криміногенної обстановки в регіоні, централізація адміністративно-ділових функції району та зручність доступу до місць громадського харчування є пріоритетним завданням програм центру.
- Сучасні умови життя висувають високі вимоги до соціальності людини і характеризуються підвищеним ступенем стресованості. Пов'язано це не тільки з особливостями навколишнього середовища, що зумовлюють несприятливу екологічну обстановку, але і з більшістю факторів соціальної, економічної, психологічної природи і т.п.

Цілі дипломного проекту - розробити та запропонувати рішення для організації багатофункціонального культурно ділового комплексу відпочинку. Створення комплексу програм розкриває весь функціональний потенціал, а також реконструкція прилеглої території, створення рекреаційних зон та забезпечення безпеки громадян у воєнний стан.

Основна мета проектування даного центру — сформувати простір, заснований на поєднанні композиційно-художніх компонентів архітектурного середовища, елементів пластики та функціональності.

Розділ I
«Архітектурна частина»

Вхідні данні для проєктування:

Місце будівництва - м. Дніпро;

Вітровий район III;

Сніговий район IV. Нормативна снігове навантаження — 1,4 кПа;

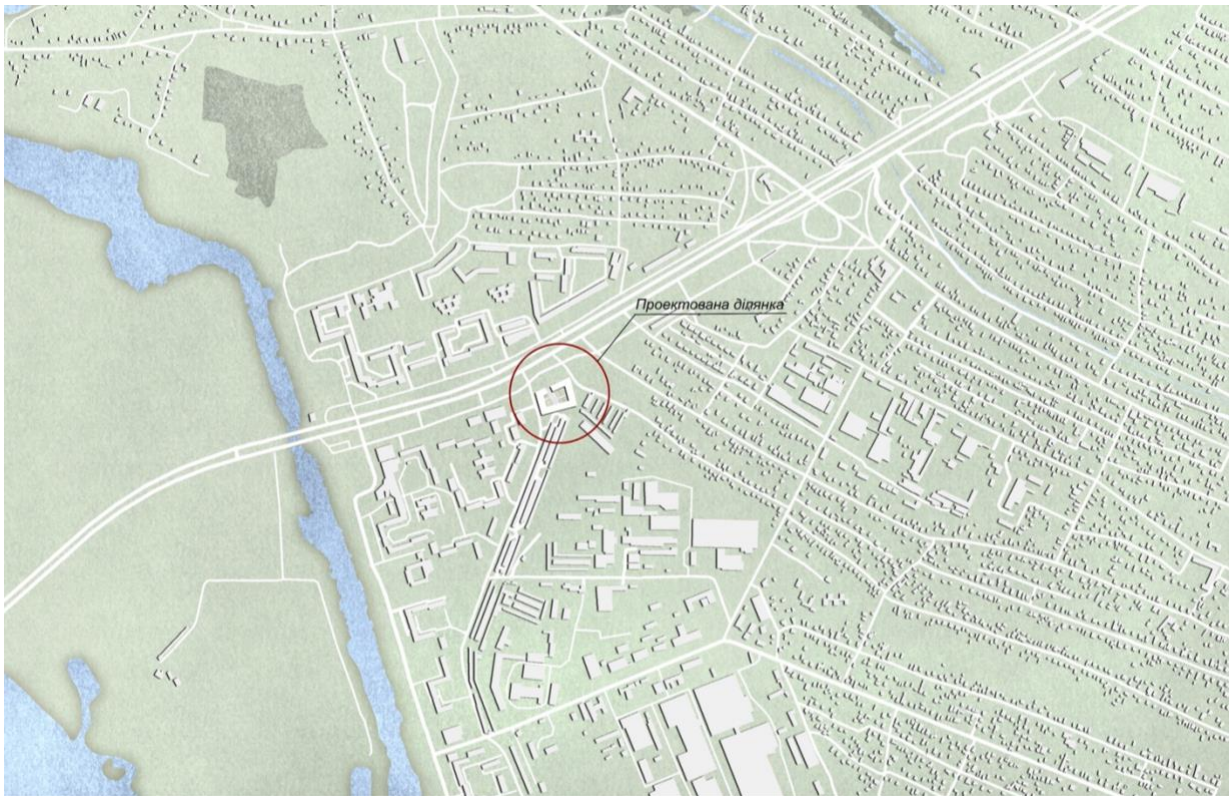
Сейсмічність - 6 балів;

Сезонне промерзання ґрунтів - 0,85 см;

Ступінь вогнестійкості для залізобетонних конструкцій I, II. Для металевих конструкцій — IIIа.

Розміщення в структурі міста.

Проектований об'єкт передбачається у м. Дніпро, у житлового масиву Ломовський по вул. Донецьке шосе, між вул. Дементьєва та вул. Володимира Пилишенка. На сьогоднішній день ця територія зайнята захащеною зоною гаражного кооперативу та складськими приміщеннями. Рельєф проєктованої зони рівний, без ухилів.



Ситуаційна схема території. Червоним колом позначена зона проекту.

Схема розміщення ділянки проекту в структурі міста



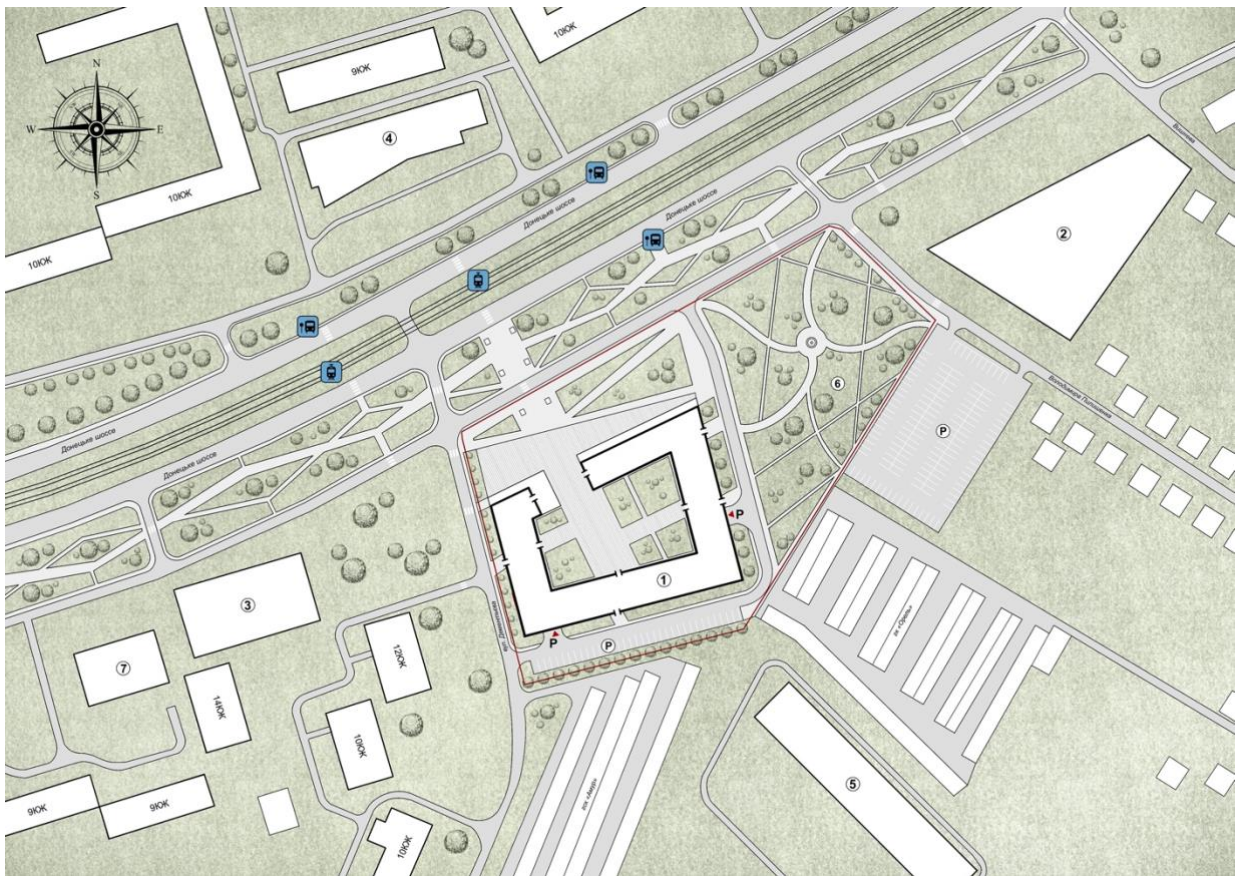
Фотофіксація території



Генплан «Культурно-ділового центру «Амур-Сіті» на житловому масиві Ломовский у м. Дніпро»

Амурський район, в якому буде розміщений об'єкт проектування, займає територію 175 га, його реконструкція має велике значення не тільки для архітектурного вигляду та економічного розвитку міста, але і для мешканців цього району. Об'єкт проектується відповідно до загальної концепції розвитку міста, яка передбачає гармонійне поєднання сучасної міської забудови та природного середовища. Територія під проектування частково забудована (склади/гаражі). Площа території сягає 1,6 га.






Генеральний план ділянки



Експлікація генплану:

1. Культурно-діловий центр «АМУР-Сіті»
2. Перспективний критий ринок
3. Супермаркет «АТБ»
4. Адміністративна будівля та супермаркет «Varus»
5. Адміністративна будівля
(торгово-виробнича компанія «Праском»)
6. Сквер «Амур»
7. Адміністративна будівля

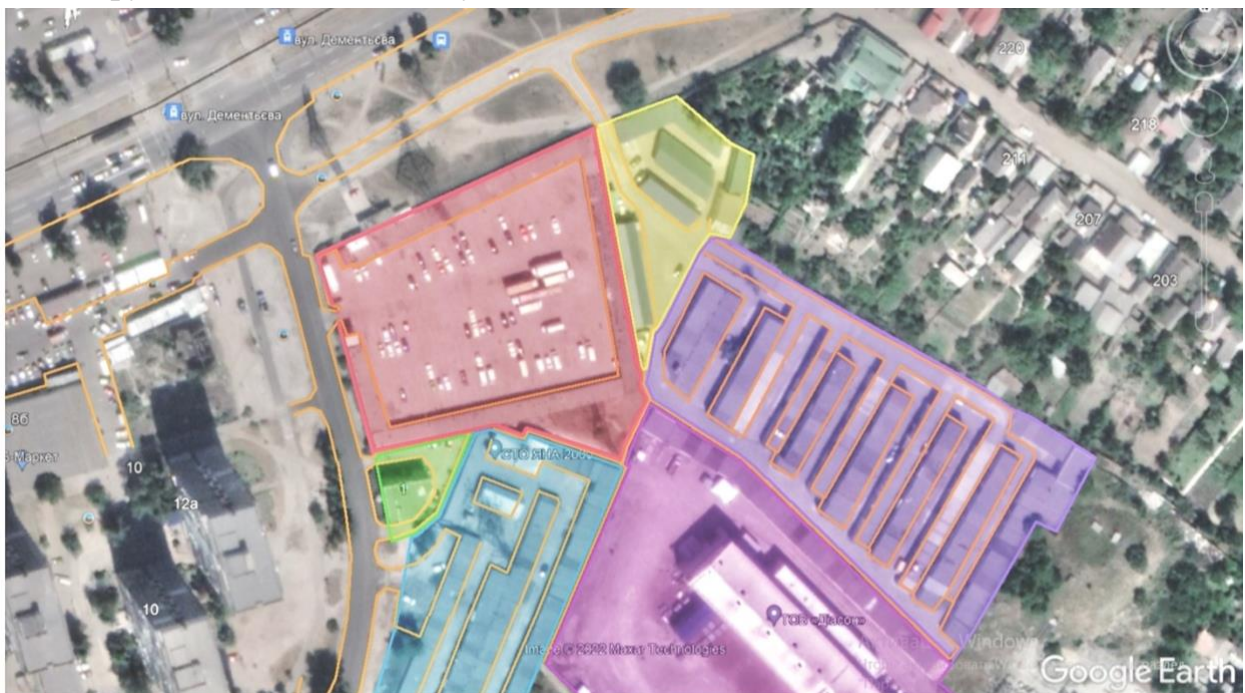
Умовні позначення:






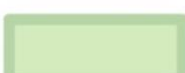
-  - Межі ділянки
-  - В'їзди у паркінг
-  - Паркування
-  - Зупинка трамваю
-  - Зупинка автобуса

Функціональне зонування території

Проектований об'єкт знаходиться поблизу багатоповерхової житлової забудови – з заходу від території проектування; поблизу садибної забудови – зі сходу від території проектування (може мати перспективу перебудови в більш кращі житлові багатоповерхові споруди як подальше продовження районної забудови); поблизу сладсько-комунальної зони – з південної сторони (задній фасад) від території проектування (частково занедбаний стан окрім адміністративної будівлі компанії «Праском», зона має перспективу зносу та становлення елітного району міста); та примикає до однієї з головних автомагістралей міста Донецьке шосе – з північної сторони (головний фасад) від території проектування. Не подалік від об'єкта розташовані продуктові супермаркети АТБ – з західної сторони та VARUS – через шосе з півночі (магазини мають робочий але занедбаний внутрішній стан, що робить їх несприятливими для відвідування). Під'їзд до об'єкта можливий з кількох місць: зі сторони Донецького шосе, вулиці Дементьєва та вулиці Володимира Пилишенка. Входи для відвідувачів центру вирішенні з орієнтацією на головний фасад, обидва бокових, та задній фасад з відкритим паркінгом.

План функціонального зонування:



	- Місце проектування (автостоянка)
	- Зона відкритих гаражів
	- Гаражний кооператив 1
	- Промислова будівля
	- Гаражний кооператив 2
	- Автомийка

Об'єкт проектування, та його територія:

1. Зелені насадження

У проекті передбачене оновлення занедбаної зони колишнього озеленення вздовж Донецького шосе, між проїзжою частиною та пішохідною зоною перед об'єктом. Зона буде вирішена, як продовження лінії озеленення основної магістралі, композиційно об'єднане з озелененням вже на території самого центру.

2. Вхідна група

Головний вхід в центр здійснюється через просторний озеленений двір, який огорожений від основного коридору споруди, скляними вітражами, по трьох сторонах яких, та в торцях споруди, розташовані широкі розпашні двері.

3. Підвальний поверх

У підвальний поверх можна потрапити через два пандуси основного паркінгу, один з яких знаходиться зі сторони східного фасаду, інший – зі сторони південного. Відвідувачам та обслуговуючому персоналу, потрапити можна через три ліфтово-сходових вузла з першого поверху, та (в зону бомбосховища) через два евакуаційні сходові вузли з шлюзовими тамбурами.

Основні приміщення поверху – це зручний автомобільний паркінг на 130 автомобілів, складські та технічні приміщення, а також просторе бомбосховище

на 2820 місць. У бомбосховище можна потрапити по двох сходових клітинах з тамбурами для безпеки.

4. Перший поверх

На першому поверсі знаходяться вестибюлі сходово-ліфтових вузлів, основні входи в споруду, центр дитячого дозвілля «Ігроленд» та інші дитячі приміщення, комерційні зона, головний вестибюль та ресепшн, а також основні приміщення ресторану з залом. Санітарні вузли розміщені в оптимальній доступності для відвідувачів.

5. Другий поверх

На другому поверсі розміщені в основному комерційні приміщення, такі як: конференц зал, офісні приміщення, коворкінг зона з залом, вестибюлі очікування, кладові приміщення, велика банкетна зала, сан. вузли. Також на поверсі запроектована невелика тераса з зеленою зоною.

6. Третій поверх

На третьому поверсі розміщається велика тераса з озелененням та місцями для відпочинку, а також, іншу половину поверху займає виставковий простір, в якому розміщається експозиція, також є зони очікування та сан. вузли.

7. Четвертий поверх

Четвертий поверх – це експлуатована покрівля. На четвертому, як і на третьому поверсі розміщена велика відкрита тераса з озелененням та зонами відпочинку. На поверх можна потрапити через центральний ліфтово-сходовий вузол.

8. Сквер «Амур»

Зі сторони східного фасаду споруди центру запроектований великий сквер. Він гармонійно вписується в композицію проектованої території і візуально пов'язує із зеленими покрівлями самого центру.

Розгортка території по Донецькому шосе з видом на головний фасад частина 1:



Розгортка території по Донецькому шосе з видом на головний фасад частина 2:



Висновок

У цілому нині район немає яскраво вираженого цілісного образу. Вантажний порт, вмираючі заводи, вулиці з одно-двоповерховою забудовою та вкраплення багатопверхівок житлових масивів. Зanedбаний парк. Цей район потребує реконструкції. Створення культурно-ділового центру з інноваційним дизайном, новітніми архітектурними рішеннями та сучасними технологіями дасть початок успішному діловому життю. Забезпечить престиж, підвищить авторитет та залучить нових клієнтів. Це буде місце, де можна повноцінно працювати та якісно відпочити. Торгово-діловий центр може залучити інвестиції та стати початком реконструкції всього району.

Була проведена аналітична робота: аналіз міської ситуації; місце розташування шкіл, лікарень, дитячих садків, технікумів та училищ, культурно - просвітницьких споруд; аналіз кварталу на наявність історичних пам'яток.

У результаті аналізу та поступової розробки проекту культурно ділового центру гармонічно вписується в навколишнє середовище.

Посилання та нормативні документи.

1. Державні будівельні норми України. Система стандартизації та нормування в будівництві. ДБН А.1.1-1-93. Київ.
2. ДБН В.2.2.-9-99 суспільні будинки й споруди.(Основні положення).
3. ДБН 360-92* «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень».
4. СНіП 2.08.02-89 «Громадські будівлі та споруди».
5. СНіП 23-05-95 №Природне та штучне освітлення».
6. СНіП 11-4 «електробезпека».
7. СНіП 2.07.01-82 «Містобудування і забудова міських і сільських поселень».
8. Мінбудархітектури України, 1993 - 10с.
9. Архітектура цивільних і промислових будівель: підр для ВУЗів У 5-ти т. під аг ред. В.М.Предтеченського. Т.
10. Великовский Л.Б. Громадські будівлі - М. Стройиздат 1977 - 108с. (Моск. Инж-буд ін.-т. ім. В.В. Куйбишева).
11. Конструкції цивільних будівель. Підр. Для ВУЗів/за ред.. М.С. Туполева - 2-е узд. Справ. І доп. - М, Стройиздат, 1973 - 236с.
12. Короткий довідник архітектора (Громадські будинки та споруди) під загал ред.. Ю.Н.Коваленко. Київ. Будівельник, 1975 - 704с. іл.
13. Маклакова Т.Г. Архітектура цивільних і промислових будівель. -М. Стройиздат, 1981 - 368с.

Розділ 2
«Конструктивна частина»

Зміст:

2.1. Архітектурно-планувальне рішення.

2.2. Конструктивне рішення.

2.3. Креслення.

Перелік використаних джерел.

2.1 Архітектурно-планувальне рішення

Будівля проектованого культурного діловий центр «Амур-Сіті» центру конструктивно розділена на два блоки, розділені деформаційним швом:

1. Блок (1, А), розташований в осях 1-13 та А-Д, розміри в плані 96х32 м, має 4 поверхів висотою 3,5 м (паркінг), 5,5 м (1 поверх), 7,7 м (2 поверх) та 9,5 м (3 поверх).
2. Блок, розташований в осях 1-13 та Е-Л, розміри в плані 96*48 м, має 4 поверхів висотою 3,5 м (паркінг), 5,5 м (1 поверх), 7,7 м (2 поверх) та 9,5 м (3 поверх).

За своїм функціональним змістом розділений на зони по поверхово:

Паркінг – технічні приміщення, паркінг на 150 місць, бомбосховище.

- 1й поверх – вхідна зона, дитяча-розважальна зона, спортивна зона (фітнес-клуб та йога) комерційна зона (магазини) кафе (включається кухня) та технічні приміщення.
- 2й поверх – зона бізнес-офісу, що включає в собі великій конференц-зал, офіси та студії, а також менші універсальні кабінети для проведення різноманітних творчих та освітніх занять та зона коворкінга для фрілансеру, зона кафе.
- 3й поверх – зона виставочне простору та лекційну, а також тераса для прогулянки та відпочинку.
- 4й поверх – експлуатована покриття з прогулянку, та може проводити захід.

Основні параметри:

- Місце будівництва – м. Дніпро по Донецькому шосе;
- Кліматичний район II;
- Вітровий район III. Характеристичне значення вітрового тиску - 0,5 кПа;
- Сейсмічність - 6 балів;
- Сніговий район IV. Нормативна снігове навантаження - 1,5 кПа;

- Товщина стінки при ожеледі - 19 мм;
- Коефіцієнт відповідальності (надійності за призначенням) споруд $\gamma_n = 0,95$;
- Сезонне промерзання ґрунтів - 0,9 м;
- Ступінь вогнестійкості споруди по застосованим конструкціям – II;
- Освітлення - природне, з бічним і верхнім освітленням та штучне;
- Будівля опалювальна.

2.2 Конструктивне рішення

Конструктивна схема культурного центру – рамний каркас, утворений колонами і кесонними перекриття.

Фундаменти – монолітна залізобетонна плита перетином 750 мм. Глибина закладення, несучій шар ґрунту, визначається за результатами розрахунку та за даними інженерно-геологічних вишукувань.

Колони виконані з монолітного залізобетону перетина 400x400 мм, з розрізкою на всю висоту будівлі, клас бетону С20/25.

Перекриття, покриття наземної частини будівлі виконано у вигляді кесонного перекриття з наступними параметрами: перетин балок 950x250 мм; розмір порожнини 1000x850 мм; корисне навантаження 2,5 т/м², клас бетону С20/25.

Перекриття паркінгу та укріття виконано у вигляді монолітного ребристого. Перетин головної балки 600x400 мм, перетин другорядної балки 500x300 мм, перетин плити 110 мм, клас бетону С20/25.

Ліфти. У першому блоці розташовано 3 пасажирський ліфт на перетину вісей 2-3 та Ж-3; 11-12 та Ж-3; 8-9 та І-Л. Площа кожного становить 2,25 м², вантажопідйомність – 900 кг. Також у будівлі є один вантажний ліфт площею 1 м² та вантажопідйомністю 400 кг.

Сходові марші та площадки. Парадні сходи – одномаршеві, розташовані на перетину вісей 5-7 та В-Г. Евакуаційні – двомаршеві, розташовані на перетину

вісей 1-2 та Ж-3; 12-13 та Ж-3; 8-9 та К-Л. Виконані з збірних залізобетонних конструкцій, бетон класу С20/25. Довжина прольоту - 4200 мм, ширина - 1500 мм, розмір сходових майданчиків 1500х3100 мм. Також у другому блоці є зовнішні металеві сходи з довжиною прольоту 4200 мм, шириною 1200 мм та розміром сходових майданчиків 1200х2450 мм.

Пандуси з ухилом 1:10 розташовані на в'їзді до паркінгу. Виконан з монолітного залізобетонну класу С20/25. Довжина прольоту 12 000 мм, ширина 7600 мм.

Армування для монолітних залізобетонних конструкцій (плити перекриття, стіни, сходові марші та площадки, кесони) – застосовується стрижнева робоча арматура класу А500С періодичного профілю.

Просторова жорсткість забезпечується рамним каркасом, у повздовжньому а поперечному напрямках, кесонне перекриття додає жорсткості у поперечному напрямку. Стіни сходових маршів і ліфтових шахт є додатковими жорсткими вставками.

2.3 Креслення

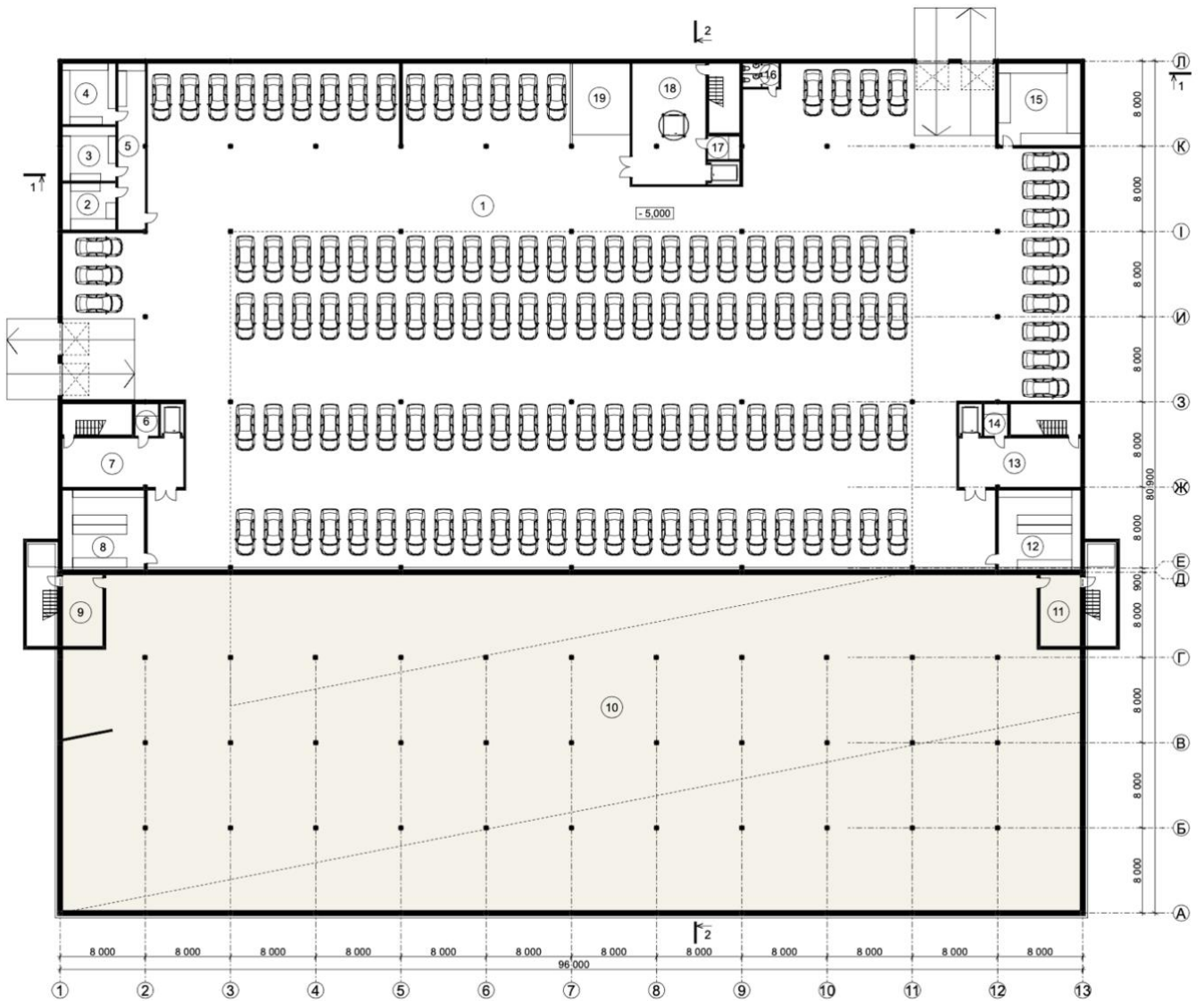


Рис. 2.1 План паркінгу -5.000

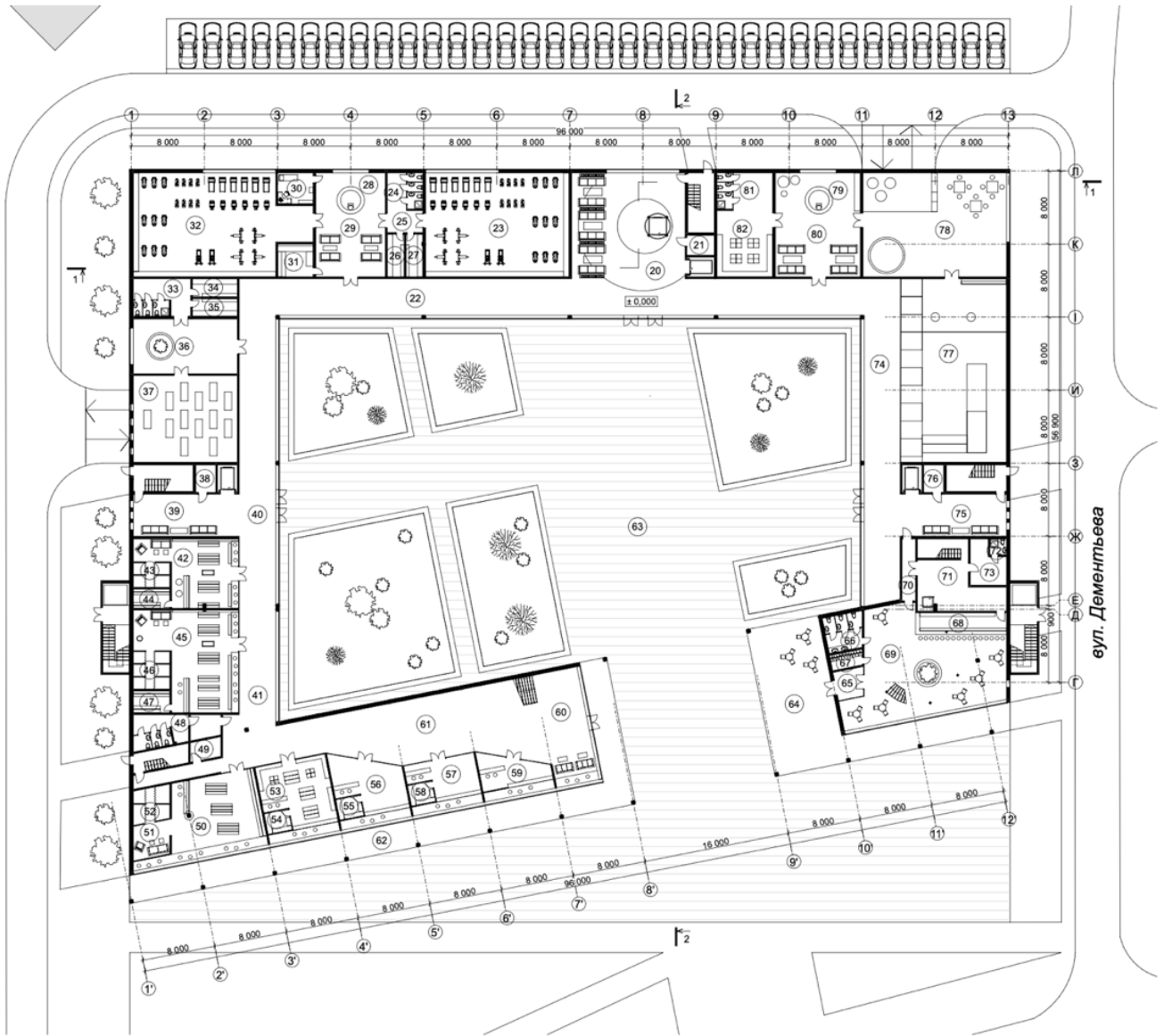


Рис. 2.2 План 1-ого поверху 0.000

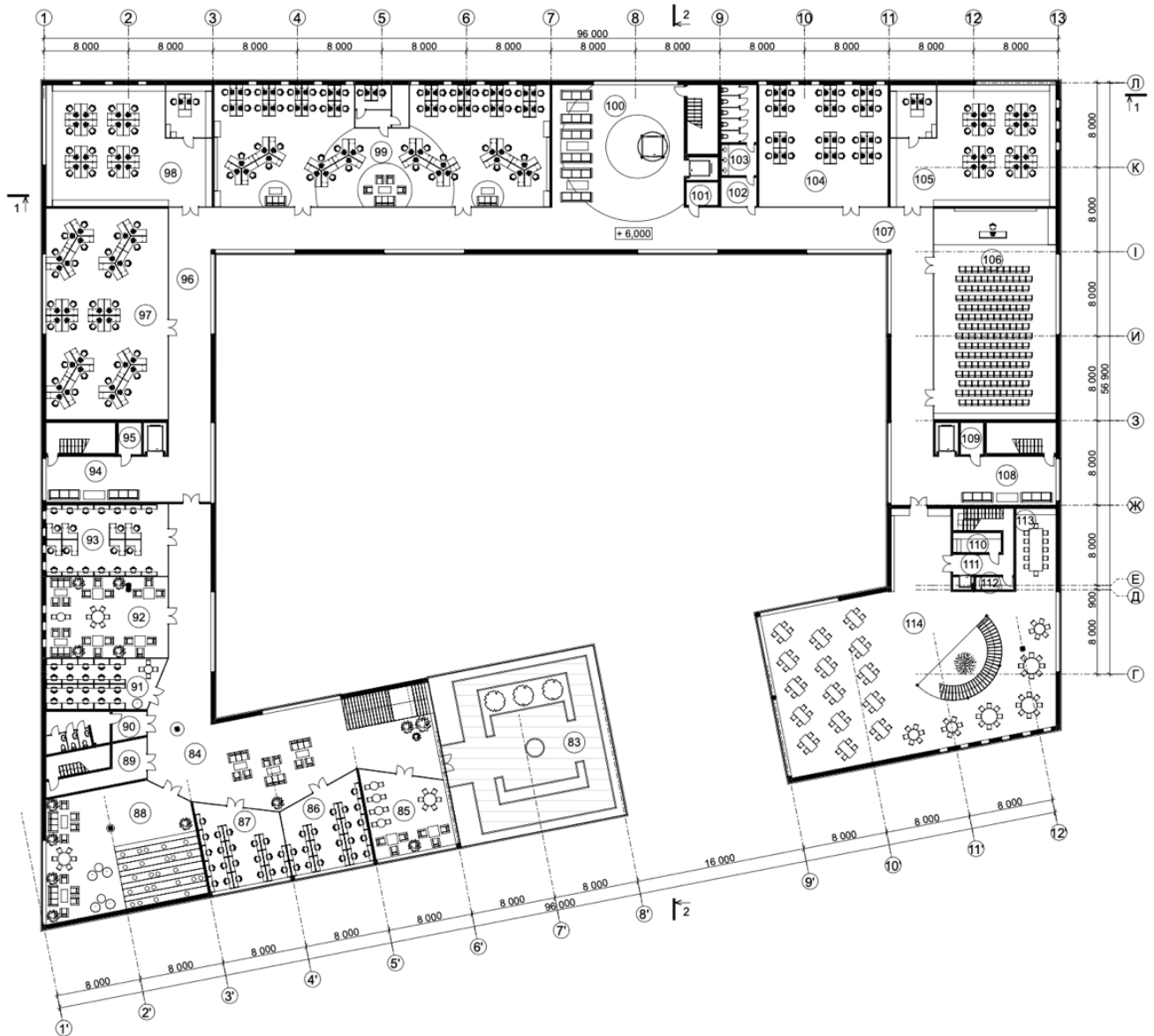


Рис. 2.3 План 2-ого поверху 6.000

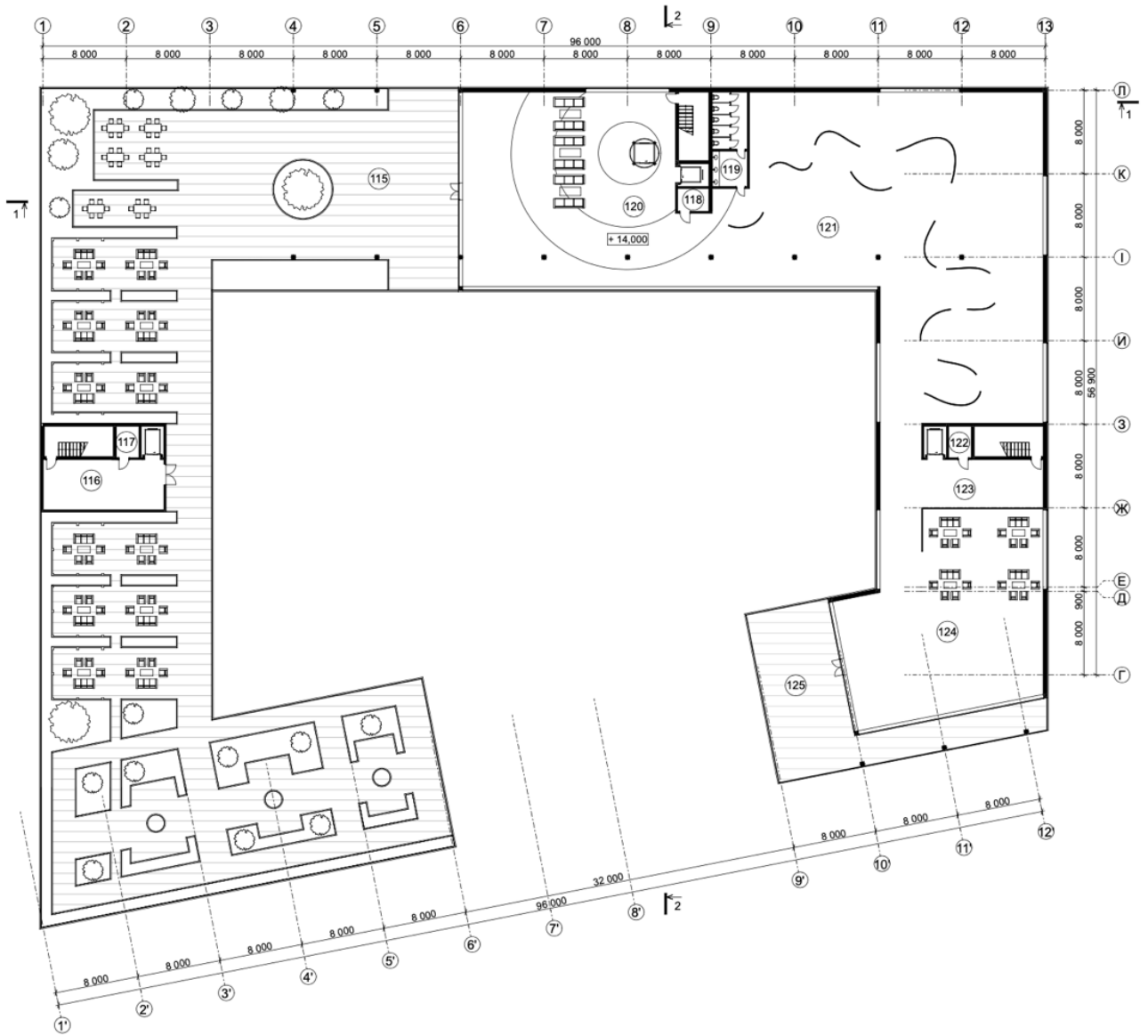


Рис. 2.4 План 3-ого поверху 14.000

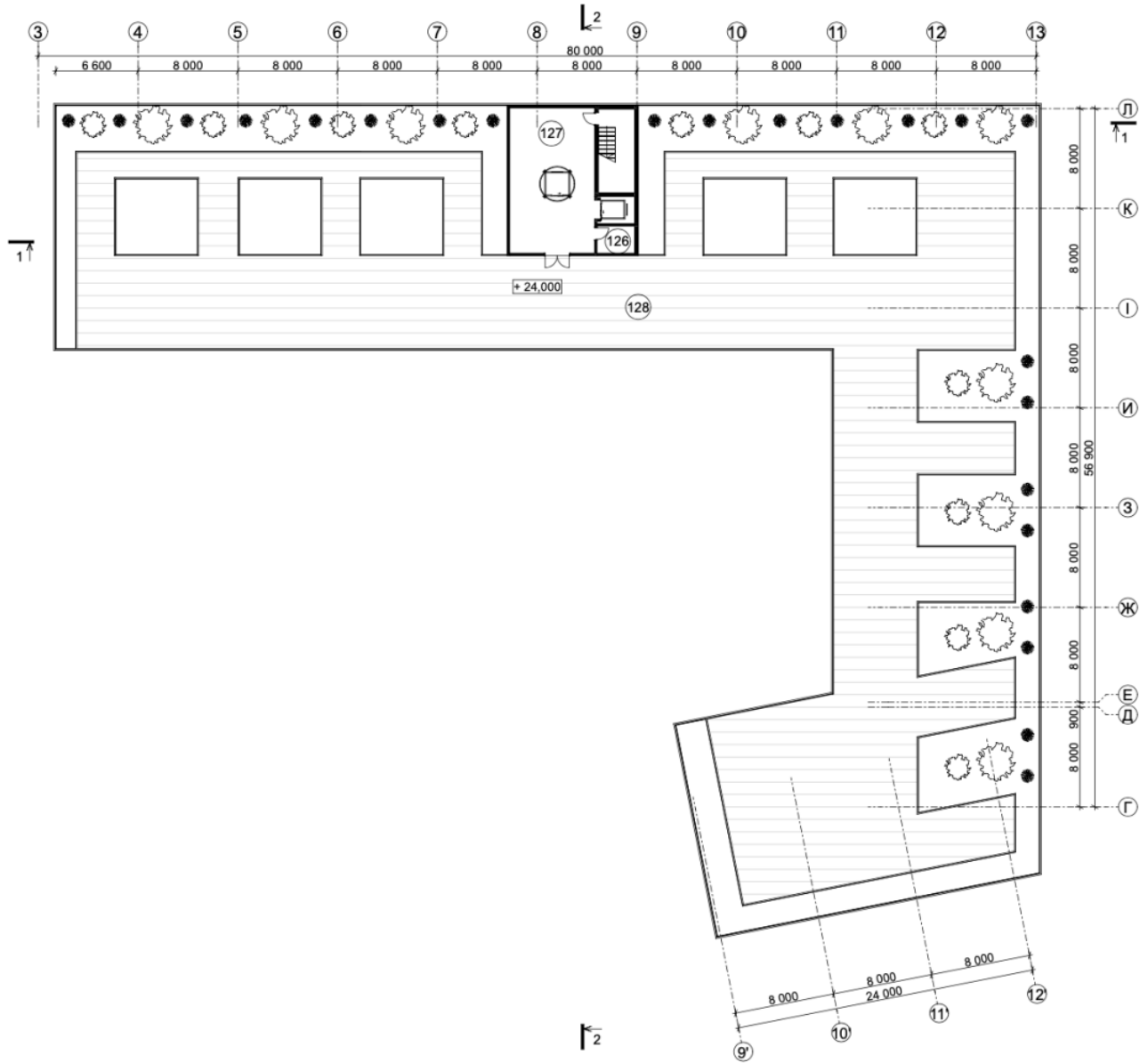


Рис. 2.5 План 4-ого поверху 24.000

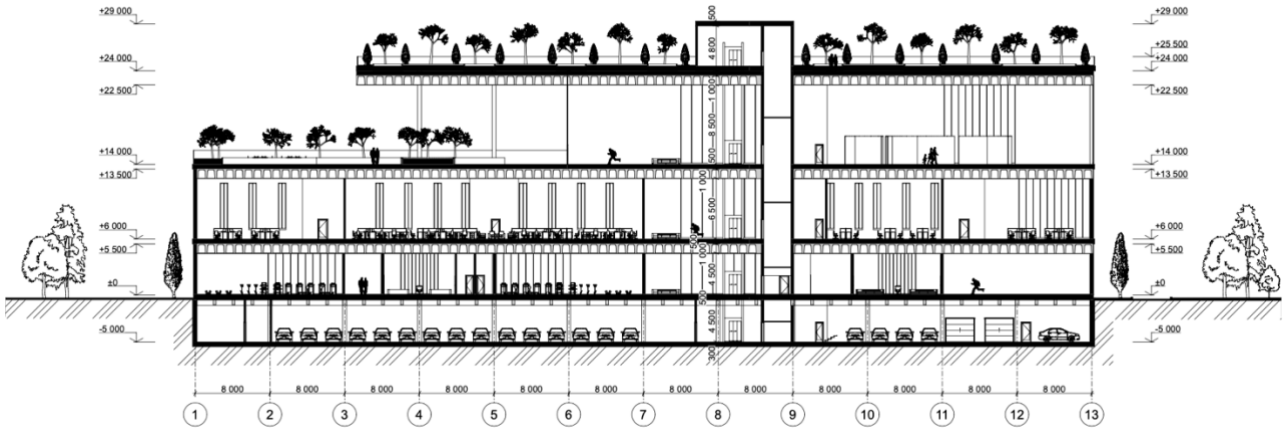


Рис. 2.6 Розріз 1-1

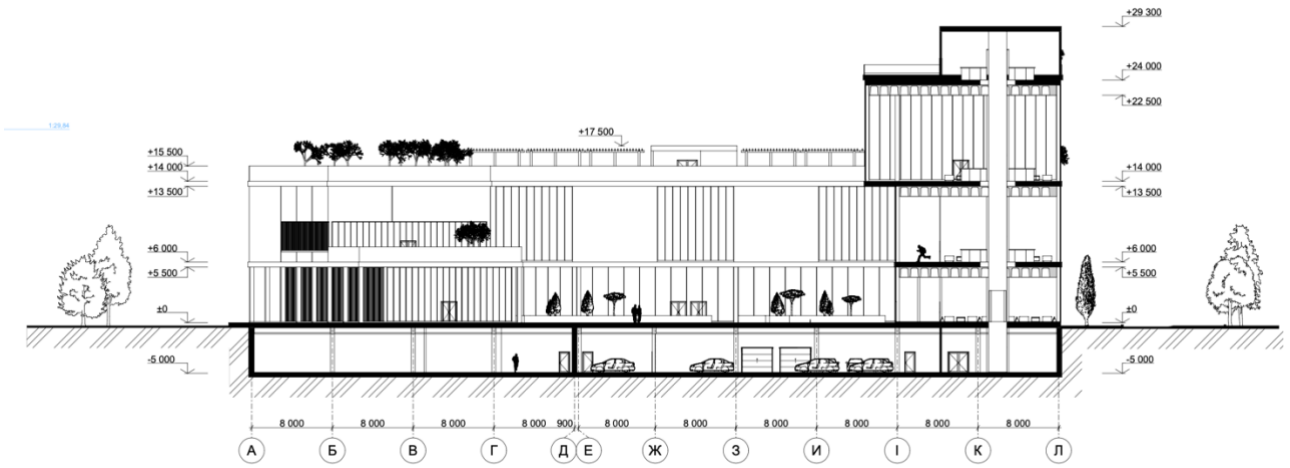


Рис. 2.7 Розріз 2-2

Перелік використаних джерел

1. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 – [Чинні з 01.11.2011]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с. – (Національний стандарт України).
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні з 01.01.2007]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 63 с. – (Державні будівельні норми України).
3. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2006. – [Чинні з 02.01.2006]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 78 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения: ГОСТ 27751-2014. – [Действующие с 01.07.2015]. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 15 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7–2016. – Київ : Держбуд України, 2003. – 42 с. – (Державні будівельні норми України).
6. Установка ліфтова (елеваторна). Частина 1. Ліфти класів I, II, III і VI: ДСТУ ISO 4190-1-2001. – [Чинні з 28.12.2001]. – Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – 22 с. – (Національний стандарт України).
7. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. Норми проектування: ДБН Б. 2.6-31:2006. – [Чинні з 04.01.2007]. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 70 с. – (Державні будівельні норми України).
8. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції : ДСТУ-Н Б А.2.2-

5:2007 – [Чинний з 01.07.2008]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. – 44 с. – (Державний стандарт України).

9. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. – [Чинний з 01.11.2011]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. – (Державний стандарт України).

10. Теплова ізоляція будівель. Норми проектування: ДБН В.2.6-31:20016. – [Чинні з 08.07.2016]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 31 с. – (Державні будівельні норми України).

Розділ 3
«Архітектурна фізика»

Зміст

I. Вступ

II. Містобудівна оцінка клімату у м. Дніпро.

А) містобудівне, фізико-географічне, архітектурно-будівельне кліматичне районування міста;

Б) кліматологічні показники (характеристики) архітектурно-будівельного кліматичного району та підрайону;

В) облік вітрового режиму, побудова роз вітрів за січень та липень, визначення пануючих напрямів та відсотка зниження швидкості вітрів у забудові.

- Архітектурний аналіз клімату району будівництва
- Характеристика типів погоди. Основні рекомендації з проектування
- Основні вимоги з урахуванням природних кліматичних факторів при плануванні і забудові
- Облік вітрового режиму, побудова рози вітрів для найбільш холодного і найбільш жаркого місяця року, визначення панівних напрямків вітрів і відсотка зниження швидкості вітрів в забудові
- Розташування будівлі стосовно сторін світу
- Теплозахист зовнішніх огорожувальних конструкцій

III. Теплотехнічний розрахунок енергоефективних огорожувальних конструкцій будівлі

IV. Проектування природного освітлення будівлі.

А) Опис системи природного освітлення;

Б) Визначення фактичної тривалості інсоляції, опис орієнтації будівлі.

V. Захист від шуму.

- Опис існуючого акустичного режиму в районі проєктованого об'єкта
- Рекомендації щодо шумового режиму на території будівництва. При необхідності визначення рівня шуму на проєктованій території

I. Вступ

Культурно-діловий центр «АМУР-Сіті» розміщений на вуглу Донецького шосе та вул. Дементьєва у м. Дніпро, Дніпропетровська область.

Мета проекту – створення сучасного простору, який поєднує у собі мультизадічність. Потрібно визначити показники архітектурної фізики, які впливають на проектування.

Архітектурна фізика – це наукова дисципліна, що вивчає фізичні процеси в огорожувальних та інших конструкціях, будівлях та спорудах в залежності від кліматичних умов та режиму експлуатації. Будівельна фізика включає наступні основні розділи: будівельну кліматологію, теплофізику, будівельну аеродинаміку, теорію довговічності, будівельну та архітектурну акустику, звукоізоляцію, світлотехніку.

Кліматологія

Будівельна кліматологія – наука, яка розкриває зв'язки між кліматичними умовами і архітектурою будівель та містобудівних утворень.

Основне завдання будівельної кліматології – обґрунтування доцільності рішень планування міської забудови, вибір типів будівель та огорожуючих конструкцій з урахуванням кліматичних особливостей району будівництва. Правильний вибір розмірів та форми приміщень залежить від ряду факторів, серед яких особливе місце займає повітряне середовище, характеристики, якої залежать від кліматичних умов та місця будівництва.

Під кліматом розуміється багаторічний режим погоди, характерний для даної місцевості.

До найважливіших кліматичних чинників, необхідним для проектування, відносяться:

- сонячна радіація (пряма та розсіяна), яка надходить на різних широтах на горизонтальні та вертикальні огорожувальні поверхні різної орієнтації при безхмарному небі або при хмарності за різні терміни, Вт / м²;
- температурні, у вигляді температур зовнішнього повітря холодного та теплого періодів року;
- вологісні (відносна або абсолютна вологість повітря, кількість опадів за рік, місяць, добу і ін.);
- вітрові (наприклад, повторюваність напрямків вітру, повторюваність штилів, середня швидкість за напрямками, максимальна, мінімальна швидкість і ін)

Світлотехніка

Навколишній простір створюється яскравістю та кольором обмежуючих його поверхонь, який є результатом впливу сонячного світла на навколишні будівлі та споруди. Багато категорій архітектури, такі, як, об'ємно-просторова композиція, планувальне рішення, архітектурний образ, масштабність та інші, аж до національних ознак, багато в чому вирішуються конкретними кліматичними умовами і перш всього світловим кліматом місця будівництва.

Джерелом природного світла є промениста енергія сонця, що передається шляхом електромагнітного випромінювання.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою електричних світильників різного типу з лампами розжарювання, з різноманітними газорозрядними лампами, в тому числі з люмінесцентними та ін.

Комбіноване освітлення являє собою сукупність природного та штучного освітлення. Необхідна кількість та якість природного світла в приміщеннях визначається їх функціональним призначенням.

Якість освітлення прийнято оцінювати по його характеристиках, виходячи з функцій світла в архітектурі, найважливішими з яких є:

- інформативно-зорові, що забезпечують глядача інформацією про просторової середовищі та створюють зоровий образ;
- морфофункціональні, які впливають на людину або безпосередньо через шкірний покрив, або через органи зору у вигляді ультрафіолетових, видимих та інфрачервоних випромінювань, не пов'язаних з виникненням зорових образів.
- непрямі, що характеризують дії світла на матеріальне середовище, на її фізичні (температура, вологість), біологічні (вміст шкідливих бактерій), і хімічні (фотосинтез, вицвітання фарб) параметри, які в свою чергу нерідко визначають стан людини, його відчуття комфортності.

Кількісними характеристиками світла є: освітленість, яскравість, коефіцієнт природного освітлення (КПО).

Акустика

Акустика вивчає поширення звуку в приміщеннях. Вона поділяється на архітектурну, завдання якої полягають у створенні сприятливих умов найбільш повноцінного сприйняття звуків в театральних та інших приміщеннях, та будівельну, яка вирішує питання обмеження поширення небажаних звуків, які називаються шумами. Шум викликає у людей роздратування, ускладнює сприйняття мови та музики, а в деяких випадках є причиною глухоти.

Джерела шуму можна умовно розділити на дві групи:

- окремі;
- комплексні, що складаються з ряду окремих джерел.

До окремих або точкових джерел шуму відносяться ліфти, вентилятори, насоси, електротрансформатори, поодинокі транспортні засоби, установки промислових або енергетичних підприємств та ін. До комплексних джерел шуму відносяться вуличні транспортні потоки, поїзди, промислові підприємства з численними джерелами шуму, спортивні майданчики тощо.

За часовими характеристиками шуми поділяються на:

- постійні;
- непостійні шуми;
- хиткі у часі шуми;
- переривчасті шуми.

При проектуванні аудиторій, залів зборів, а також залів оперних та драматичних театрів та кінотеатрів необхідно створювати такі умови передачі звуку, які забезпечували б найкращу чутність музики й мови. Чутність в залах великої місткості залежить від потужності та розміщення джерела звуку, від обсягу та форми приміщення, від обрисів та фактури огорожувальних конструкцій, які визначають положення та розсіювання звукової енергії при відображенні ними падаючих звукових хвиль. Всі ці фактори враховуються при архітектурному конструюванні залу, а наука, яка займається розробкою оптимальних умов чутності в приміщеннях масового користування, називається архітектурна акустика.

II. Містобудівна оцінка клімату м. Дніпро

Клімат – це сукупність та послідовність зміни всіх можливих в даній місцевості станів атмосфери. Багаторічний режим погоди називають кліматом. Стан атмосфери за короткий проміжок часу називають погодою. Погода дуже мінлива в часу в силу постійної мінливості атмосферних процесів. Однак, в кожній місцевості існує закономірна послідовність атмосферних процесів, що визначають погоду та клімат.

Мікроклімат – клімат обмеженої ділянки земної поверхні, що відрізняється від клімату навколишніх територій. Клімат внутрішнього середовища приміщення визначається температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, а також температурою навколишніх поверхонь, в т.ч. виробничого обладнання.

Архітектурний аналіз клімату району будівництва – це зведення метеорологічних і геофізичних даних, які використовуються у містобудівній практиці. Вихідними даними для його складання є загальні та комплексні характеристики або показники за елементами клімату.

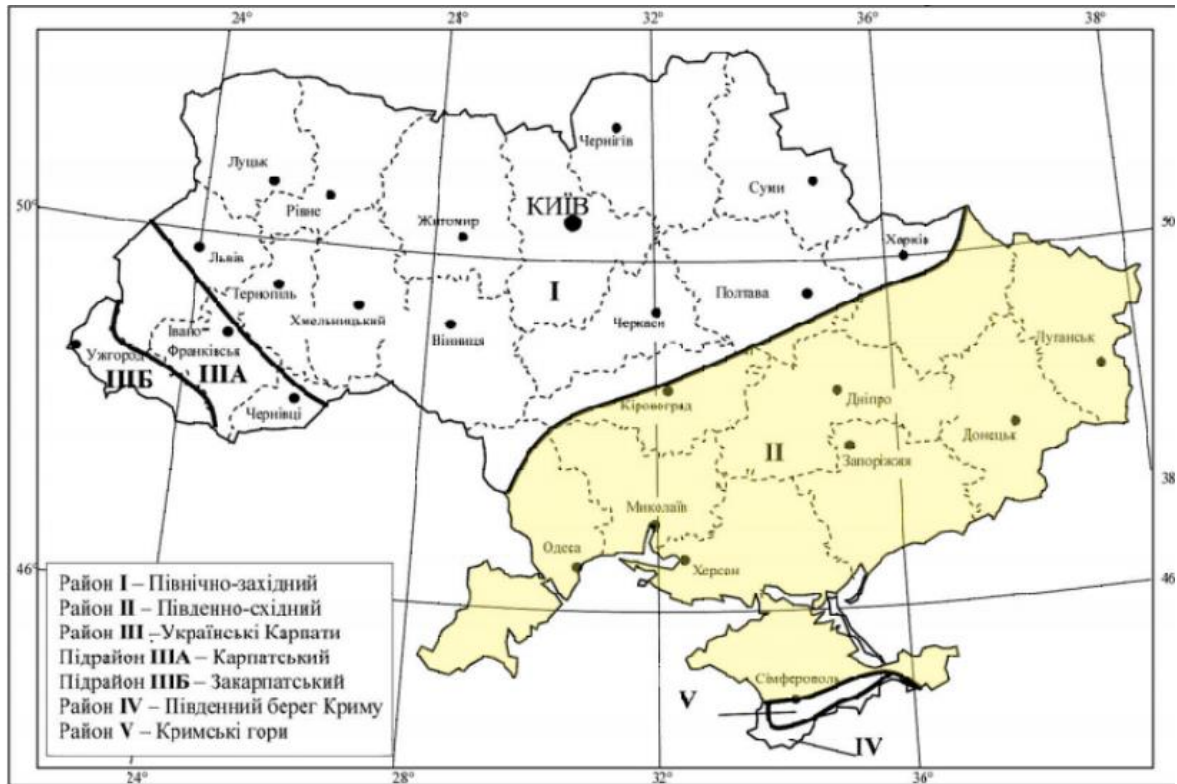
До загальних характеристик відносяться: сонячна радіація, температура повітря, вітер, опади, промерзання ґрунтів.

Комплексні характеристики включають: кліматичне районування; радіаційний та тепловологісний режими, погодні умови, світловий клімат, снігоперенесення, пилеперенесення, косі дощі.

Загальні та комплексні характеристики використовуються на перших стадіях містобудівного проектування при техніко-економічному обґрунтуванні генерального плану міста. На наступних стадіях використовується місцева або мікрокліматична ситуація в місті, яка характеризується показниками, отриманими при експериментальних спостереженнях або розрахунком в умовах

сформованої забудови. Ці дані використовуються при розробці проектів детального планування та забудови житлових районів та мікрорайонів, а також при реконструкції забудови в процесі реалізації генеральних планів міста.

Архітектурний аналіз клімату



Містобудівне та фізико-географічне районування України

Географічна широта	Архітектурно-будівельний кліматичний		Фізико-географічна кліматична		Містобудівна характеристика території
	Район	Підрайон	Зона	Підзона	
48° 50'' півн. ш.	II Південно-східний	---	III Степова	---	Антропогенно-порушені території
ДСТУ-Н Б. В. 1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»			ДСТУ-Н Б. 2.2-12:2019 «Планування і забудова території»		

Кліматичні параметри холодного періоду року для м. Дніпра

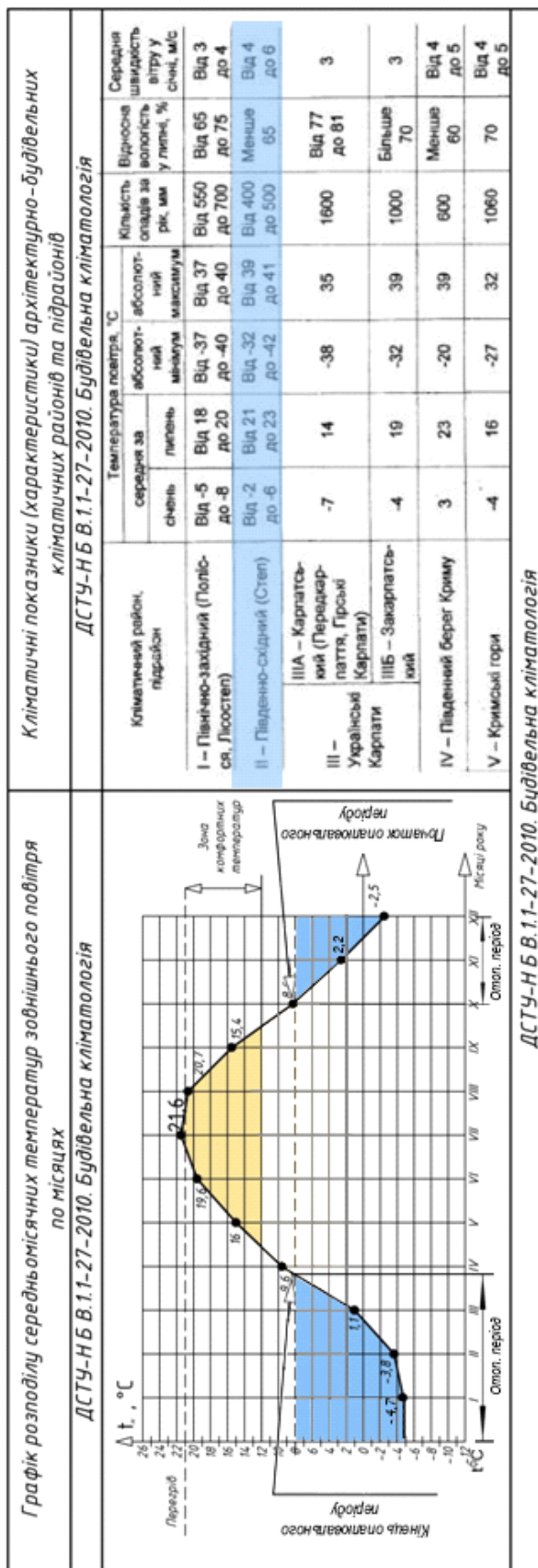
Найменування параметра	Величина параметра	Обґрунтування
Кліматичний район і підрайон	II- Південно-Східний Степ	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Кліматична зона і підзона	III,ПІВ2-східний степ	ДБН 360-92**
Температура повітря найбільш холодних діб, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-29/-27 °С	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-26/-24 °С	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Абсолютна мінімальна температура повітря, °С	-34 °С	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Середня добова амплітуда повітря найбільш холодного місяця, °С	6.0 °С	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Тривалість діб/ середня температура повітря, °С, періоду із середньодобовою температурою повітря <8 °С (опалювальний період)	172/0.2 °С	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Середня місячна відносна вологість повітря в січні місяці, %	86%	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Кількість опадів за листопад-березень, мм	223 мм	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010

Переважний напрямок вітру за грудень-лютий	З,СХ	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Переважний напрямок вітру в січні	З	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Середня швидкість переважного напрямку в січні, м/с	5.0 м/с	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010
Середня швидкість вітру в січні, м/с	5.2 м/с	ДСТУ-НБВ.1.1-27.2010

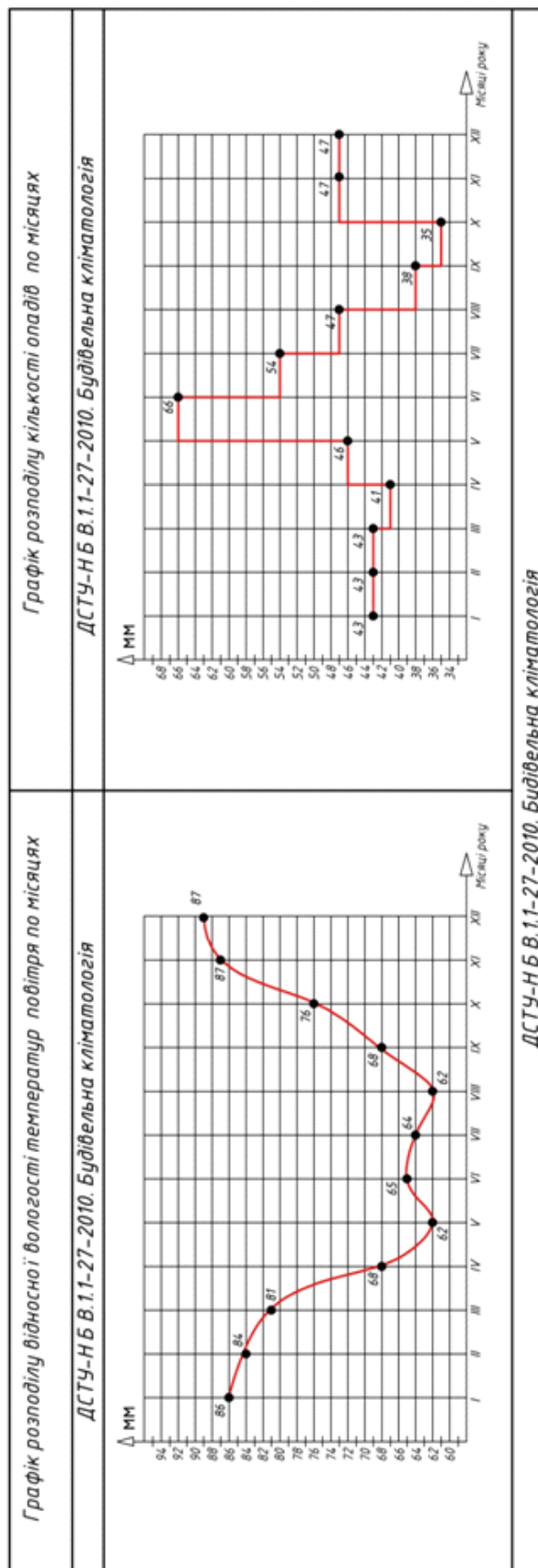
Кліматичні параметри теплового періоду року для м. Дніпра

Найменування параметра	Велечина параметра	Обґрунтування
Середня температура теплового періоду °С забезпеченістю 0.95/0.99	30/26 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня температура повітря найбільш теплового місяця, °С	21.6 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Абсолютна максимальна температура повітря °С	40°С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня добова амплітуда температури повітря найбільш теплового місяця °С	10.6°С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня місячна відносна вологість повітря найбільш теплового місяця, %	62%	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважний напрямку вітру за червень серпень	Пн	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Добовий максимум опадів,мм	82 мм	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважний напрямок за липень	Пн	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість переважного напрямку втру у липні, м/с	4.4 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість вітру у липні, м/с	3.8 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010

Температурне районування



Вологісне районування



ДСТУ-НБ В.1.1-27-2010. Будівельна кліматологія

Облік вітрового режиму, побудова рози вітрів для найбільш холодного та найбільш жаркого місяця року, визначення панівних напрямків вітрів та відсотка зниження швидкості вітрів в забудові

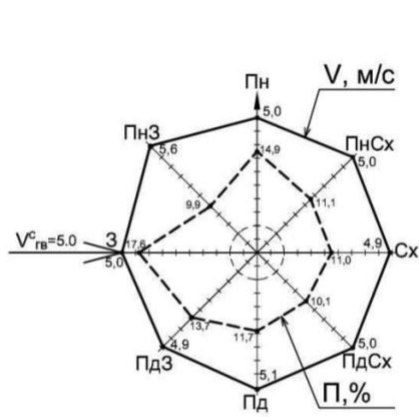
Оцінка вітрового режиму місцевості проводиться при вирішенні планувальних завдань, пов'язаних з вітрозахистом, аерацією та вибором оптимальної орієнтації будівель, типів секцій, квартир тощо. Вітер істотно впливає на тепловий стан людини.

Вітровий режим місцевості характеризується напрямком руху, швидкістю та повторюваністю вітру. Напрямок визначається точкою обрію, від якої віє вітер. Зазвичай використовують вісім напрямів (румбів): північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід.

Кліматологічну характеристику повторюваності напрямку вітру та штилю, середньої швидкості вітру за напрямками відповідно за січень та липень для м. Дніпра наведено в табл.

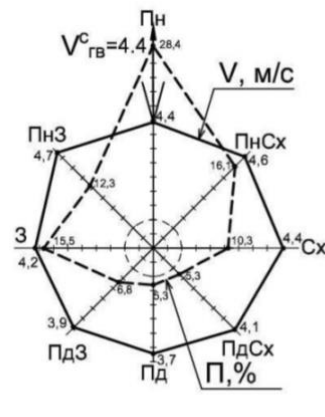
Характеристики вітру в січні та липні для м. Дніпра

Місяць	<u>Повторюваність напрямку вітру.</u> <u>% Середня швидкість вітру, м/с</u>								Повторюваність штилю, %
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Січень	<u>14.9</u>	<u>11.1</u>	<u>11.0</u>	<u>10.1</u>	<u>11.7</u>	<u>13.7</u>	<u>17.6</u>	<u>9.9</u>	9.2
	5.0	5.0	4.9	5.0	5.1	4.9	5.0	5.6	
Липень	<u>28.4</u>	<u>16.1</u>	<u>10.3</u>	<u>5.3</u>	<u>5.3</u>	<u>6.8</u>	<u>15.5</u>	<u>12.3</u>	15.9
	4.4	4.6	4.6	4.1	3.7	3.9	4.2	4.7	



Січень

$$\% = (5 - 3) / 5 * 100 \% = 40\%$$



Липень

$$\% = (4.4 - 3) / 4.4 * 100 \% = 31.82\%$$

Рози вітрів та напрям пануючого вітру для м. Дніпро

Графічно характеристики вітрового режиму місцевості виражаються у вигляді рози вітрів. Для цього робиться побудова восьми напрямків і від точки їх перетину уздовж кожного напрямку відкладаються у довільному масштабі значення швидкості та повторюваності. З'єднання між собою прямими лініями значень точок швидкостей створює розу швидкостей, а значень повторюваності – розу повторюваності.

Повторюваність вітру – П, % – характеризує ймовірність вітру даного напрямку: пануючі вітри – якщо $P \geq 12,5\%$ – тільки вони враховуються в архітектурі, так як часто бувають.

Критеріями оцінки вітрового режиму є:

- переважний напрямок вітру;
- швидкість вітру з максимальною повторюваністю;
- можливість вітроохолодження будівель.

Ці показники використовуються для вирішення планувальних рішень, пов'язаних із розташуванням промислових підприємств відносно сельбищної території, визначенням меж санітарно-захисних зон, із вибором оптимальної

орієнтації вулиць та будівель, конфігурації забудови, типів житлових будинків, організації благоустрою дворових просторів.

Напрямок міських магістралей та розташування промислових районів обирають з урахуванням забезпечення аерації або вітрозахисту. При збігу напрямку вітру з магістраллю виникає ефект посилення швидкості вітру до 20 %. Розташування промислових районів за переважним напрямком вітру може значно погіршити екологію міста.

Вітровий режим визначає необхідність захисту від вітру територій міста відповідними планувальними заходами або, навпаки, аерацію територій та розкриття просторів на вітер.

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує вітровий режим території:

повторюваність, швидкість та температуру вітру.

Для оцінки повторюваності швидкості вітру на розу вітрів наноситься коло зі значенням ймовірності 16 %. Перевищення цієї вірогідності означає підвищену повторюваність вітру того чи іншого напрямку.

Швидкість вітру – V , м/с – інтенсивність (сила) вітру:

при $V \leq 2$ м/с – слабе провітрювання;

$V = 3 - 4$ м/с – оптимальні для аерації;

$V = 4$ м/с – протяги, необхідний захист від вітру.

Дія вітру на людину тісно пов'язана з температурою і вологістю повітря. У літню пору вітер знижує відчуття перегріву, а в зимовий час збільшує відчуття холоду. За температури від 20 до 28 °С вітер швидкістю до 2,5 м/с є комфортним; за температури від 28 до 33 °С вітер швидкістю 3,5 – 4,0 м/с дає охолоджувальний ефект, що покращує відчуття людини. При більш високих температурах вітер будьякої швидкості шкідливий. За температури повітря, близької до температури шкіри людини ($t \geq + 33$ °С) і низької вологості повітря ($\varphi \leq 25\%$), вітер знищує шар

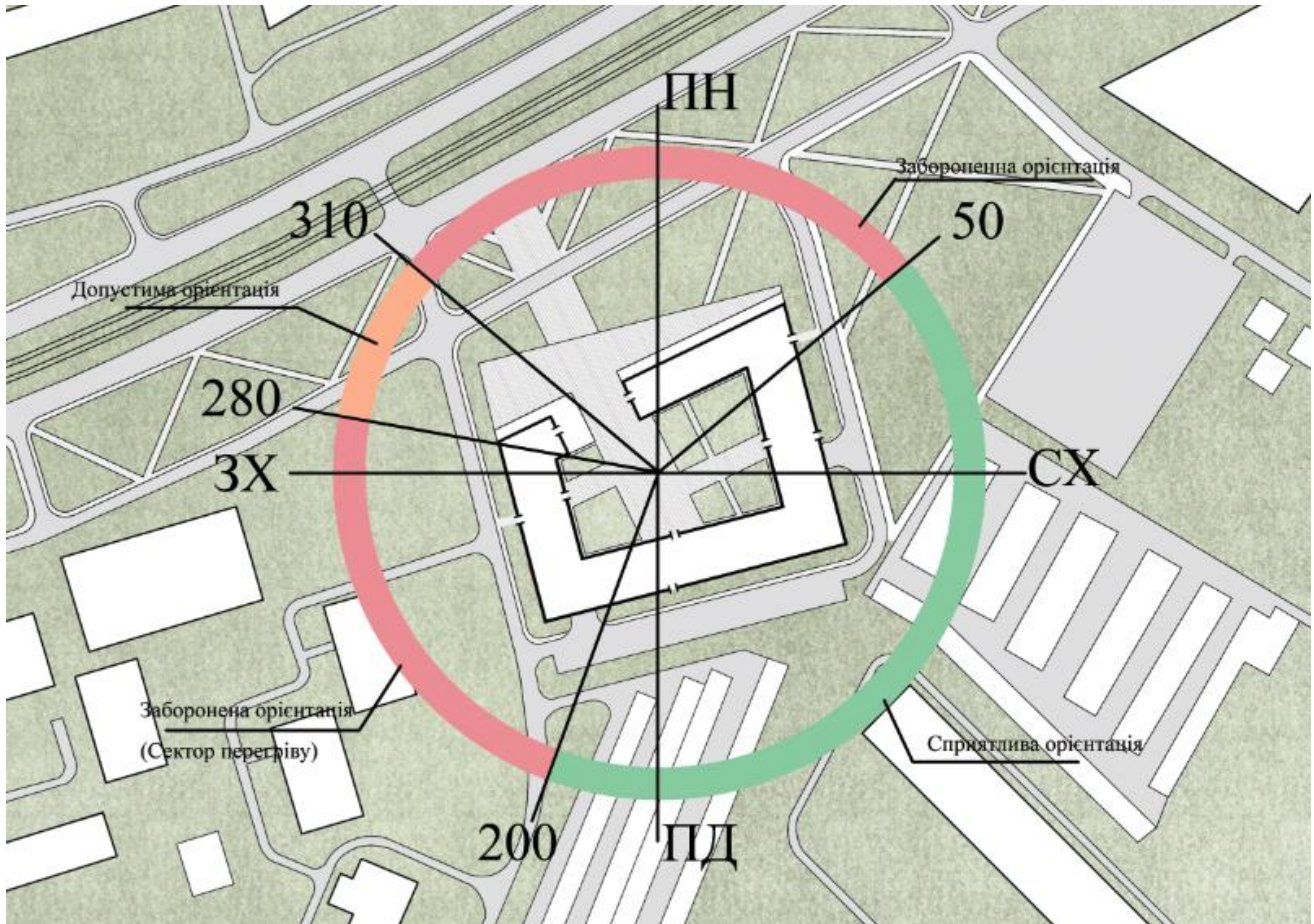
повітря навколо тіла людини, висушує шкіру й слизові оболонки дихальних шляхів, що погіршує відчуття людини. За температури менше ніж 10 °С сприятливою є швидкість вітру, яка забезпечує аерацію території – від 1 до 1,5 м/с. Якщо швидкість вище, то необхідно захищати пішохода від вітру. В холодний період розраховують можливість вітроохолодження стін будинків у напрямках: де швидкість вітру перевищує 4,0 м/с.

Для оцінки швидкості вітру за напрямками використовують розу вітрів за середньомісячною швидкістю вітру в січні й липні. Побудова цієї діаграми аналогічна попередній, тільки на напрямках зображають швидкість вітру і наносять кола зі значенням швидкості 4 м/с і 1 м/с, що обмежують комфортну швидкість. Перевищення швидкості вітру понад 4 м/с означає вітровий дискомфорт через механічний вплив на будівлі, людей, зелені насадження, ґрунтовий і сніговий покрив. Вітер зі швидкістю нижче 1 м/с несприятливий протягом всього року через утворення зон застою повітря на території житлової забудови. Сполучення сильних вітрів зі снігом призводить до утворення хуртовин, які є головним джерелом снігових відкладень. Під дією вітру снігові частки піднімаються над поверхнею снігового покриву і знову відкладаються там, де швидкість вітру знижується. Часті завірюхи зі значними снігоперенесеннями ускладнюють експлуатацію сельбищних територій.

На рис. наведені рози вітрів в січні та в липні для м. Дніпра. Аналіз їх показує, що для даного району будівництва взимку переважний напрям вітру західний (17,6 %) із швидкістю – 5,0 м/с; найбільша швидкість вітру – 5,6 м/с із північно-західного напрямку з повторюваністю 9,9 %; найменша швидкість вітру – 4,9 м/с із східного та північно-західного напрямків з повторюваністю 11,0 % та 13,7 %; літом переважний напрям вітру – північний (28,4 %) із швидкістю – 4,4 м/с; найбільша швидкість вітру – 4,7 м/с із північно-західного напрямку з повторюваністю 12,3 %; найменша швидкість вітру – 3,7 м/с із південного напрямку з повторюваністю 5,3 %.

Розташування будівлі стосовно сторін світу

Будівлі в умовах Дніпра можуть бути орієнтовані без застосування додаткових заходів лише у вузьких секторах $50 - 200^\circ$. При орієнтації фасадів будівель за напрямком від 200 до 290° , необхідно або застосування сонцезахисних пристроїв, або архітектурно-планувальні заходи в міській забудові з ослаблення холодного вітру.



Розташування центру відносно сторін світу.

III. Теплотехнічний розрахунок енергоефективних огорожувальних конструкцій будівлі

Вхідні дані для теплотехнічного розрахунку зовнішньої огорожувальної конструкції будівлі

№ п/п	Розрахункова схема стіни	Найменування шару	Об'ємна вага γ кг/м ³	Товщина δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ Вт/Мк
1		Цегла глиняна звичайна	1800	0,12 0,25	0,81
2		Повітряний прошарок	—	0,02	—
3		Плити пінополістирольні екструзійні	95	0,013	0,037
4		Мінерало-ватні плити на основі базальтового волокна	17-19	δ	0,049
5		Штукатурка вапняно-пішана	1600	0,02	0,81
6		Металеві зв'язки з оцинкованої сталі	—	—	—

Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Опір теплопередачі 1-го шару цегли звичайної	R_1	(м ² К)/Вт	0,15 0,31	$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,12 / 0,81 = 0,15$
2	Опір теплопередачі 3-го шару плити пінополістирольної екструзійні	R_3		0,35	$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,013 / 0,037 = 0,35$
3	Опір теплопередачі 5-го шару штукатурки вапняно-пішаної	R_5		0,025	$R_5 = \delta_5 / \lambda_5 = 0,02 / 0,81 = 0,025$
4	Опір теплопередачі розрахункового шару	R_p		2,86	$\delta_p = (R_{q \min} \cdot -1/L_3 - 1/L_H - R_1 - R_3 - R_5 - R_4) \cdot \lambda_p$ $\delta_p = (4 \cdot 0,11 - 0,04 - 0,15 - 0,31 - 0,35 - 0,025 - 0,14) \cdot 0,049 = 2,875 \cdot 0,049 = 0,14$ м. Приймаю $\delta_p = 0,14$ м, $R_p = \delta_p / \lambda_p = 0,14 / 0,049 = 2,86$
5	Опір теплопередачі розрахункового шару	$\sum R_k$		3,92	$\sum R_k = R_1 + R_p + R_3 + R_5 + R_4 = 3,92$
6	Сумарний опір теплопередачі стіни	R_Σ		4,474	$R_\Sigma = R_b + \sum R_k + R_H = 0,114 + 3,92 + 0,44 = 4,474$
7	Сумарний опір теплопередачі стіни	R_Σ $R_{q \min}$		4,474 > 4,0	$R_\Sigma > R_{q \min}$

Товщина зовнішньої стіни: $\delta_{z.cm} = 0,12 + 0,25 + 0,02 + 0,013 + 0,02 + 0,14 = 0,563$ м

Приймаю $\delta_{z.cm} = 0,57$ м.

Значення теплотехнічних показників

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни	a_B	$Вт/(м^2/К)$	8,7	ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
2	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	a_H	$Вт/(м^2/К)$	23	ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
3	Опір теплосприйняттю внутрішньої поверхні стіни	R_B	$(м^2К)/Вт$	0,114	$R_B = 1/a_B = 1/8,7$
4	Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	R_H		0,044	$R_H = 1/a_H = 1/23$
5	Мінімальний опір теплоперечі при $t=20^{\circ}C$	$R_{q\ min}$		3,3	ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»

Висновок: в результаті теплотехнічного розрахунку товщини зовнішньої стіни з дрібних газобетонних повнотілих блоків на цементно-піщаному розчині в умовах міста Дніпро встановлено, що товщина стіни **0,57** м із застосуванням утеплювача товщиною 0,14 м забезпечує теплозахист громадського приміщення в зимовий період, т.к. $R_{\Sigma} > R_{q\ min}$.

IV. Проектування природного освітлення

Інсоляція

Інсоляція — це світлове та ультрафіолетове опромінювання прямими сонячними променями приміщень і територій з напрямку в якому на даний момент знаходиться центр сонячного диску. Вона надає тепловий і зміцнювальний психологічний вплив на людину, вбиває бактерії всередині приміщень і на відкритих майданчиках. Тепловий вплив позитивно діє в зимовий час, нагріває приміщення, знижує витрати на опалення. Влітку теплова дія прямої сонячної радіації призводить до перегріву приміщень. Це вимагає застосування різних методів сонцезахисту.

Цей термін використовується у гігієні, архітектурі та будівельній світлотехніці.

Інсоляцію розрізняють на астрономічну, ймовірну та фактичну.

Розрахунок тривалості інсоляції заснований на астрономічних закономірностях руху Сонця по небосхилу.

Концентричні кола на сонячній карті утворюють кільцеві кутові координати вертикальних кутів Сонця над горизонтом. На сонячну карту наноситься лінія орієнтації фасаду будівлі з розрахунковим приміщенням і горизонтальний та вертикальний тіньові кути світлопроменів.

Розрахунок інсоляції зазвичай охоплює вирішення задач декількох типів:

Знаходження часових характеристик інсоляції (знаходиться по сонячним картам

Дунаєва Б.А.), встановлення геометричних характеристик освітлених або затінених участків, розрахунок захисту від сонця.

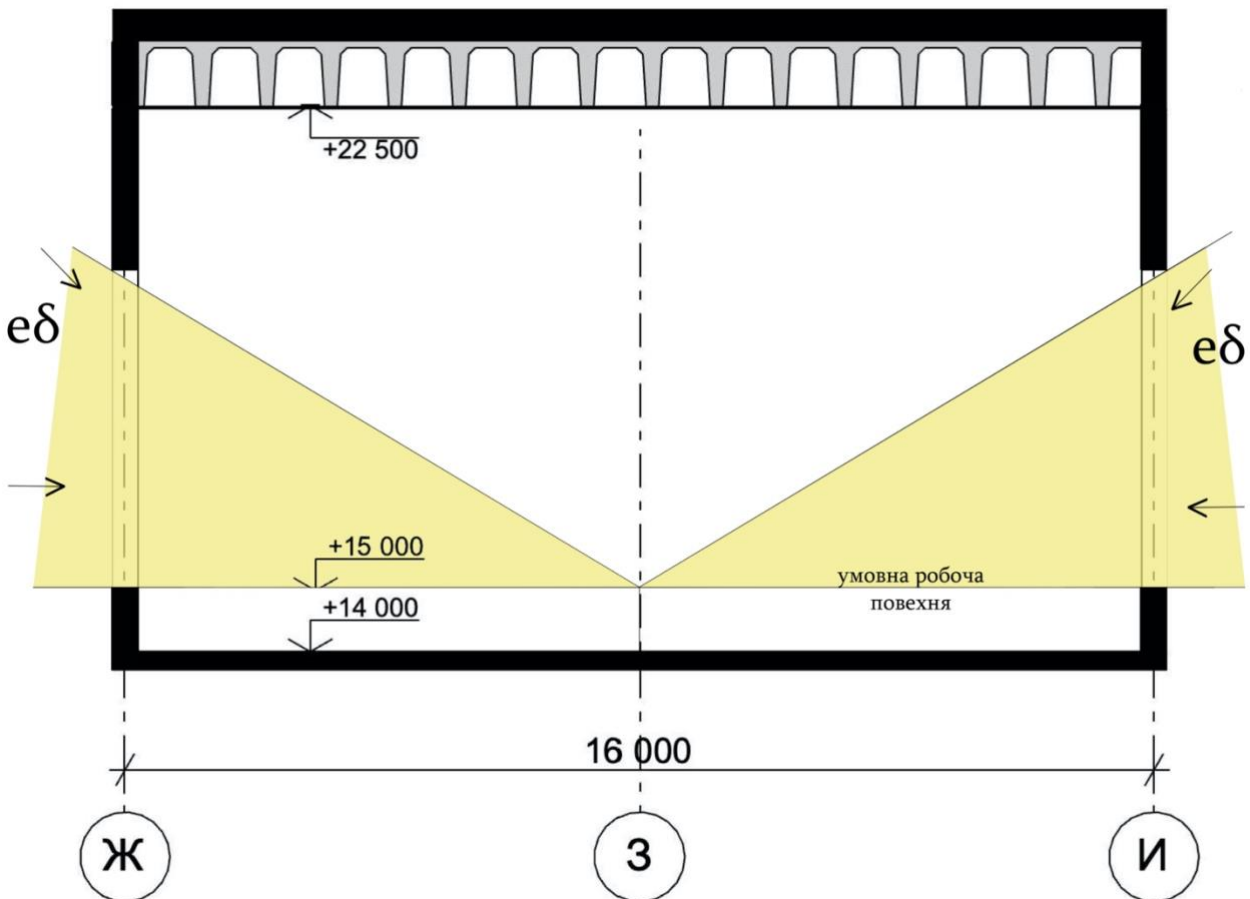
Як і будь-які інші електромагнітні хвилі світло характеризується частотою, довжиною хвилі, поляризацією й інтенсивністю. У вакуумі світло

розповсюджується зі сталою швидкістю, яка не залежить від системи відліку —

швидкістю світла. Швидкість поширення світла в речовині залежить від властивостей речовини і загалом менша від швидкості світла у вакуумі. Довжина хвилі зв'язана з частотою законом дисперсії, який також визначає швидкість поширення світла в середовищі.

Описання системи природного освітлення

Поперечний розріз з показом світлових прорізів.



Місце розташування – м. Дніпро, $\varphi = 48^{\circ} 50''$ пн.ш.

Схема природнього освітлення у виставковому просторі бокової двустороннє.

Товщина огорожувальної конструкції – 570 мм.

Умовна робоча поверхня на $H = 1$ м від рівня чистого підлоги.

Вікна виконані з металопластику, склопакети – двокамерні, розмір – 8,0 x 5,5м.

Визначення фактичного часу інсоляції в приміщенні виставковому просторі.

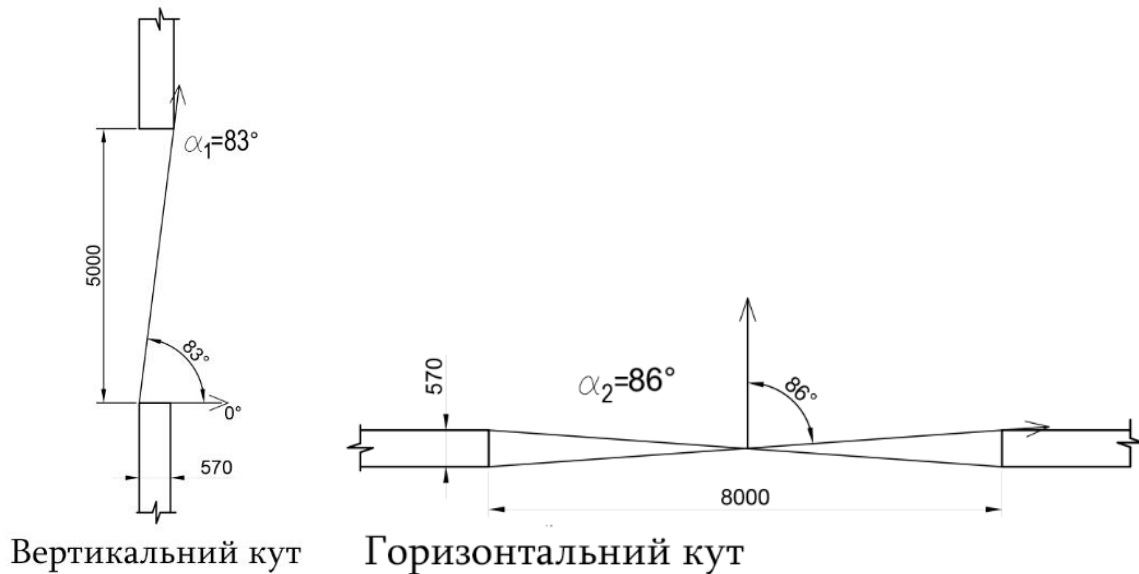
За загальними правилами розрахунку тривалості інсоляції виконується побудова графіку на сонячній карті Дунаєва.

Побудова світових углів вікна

Визначення фактичного часу інсоляції

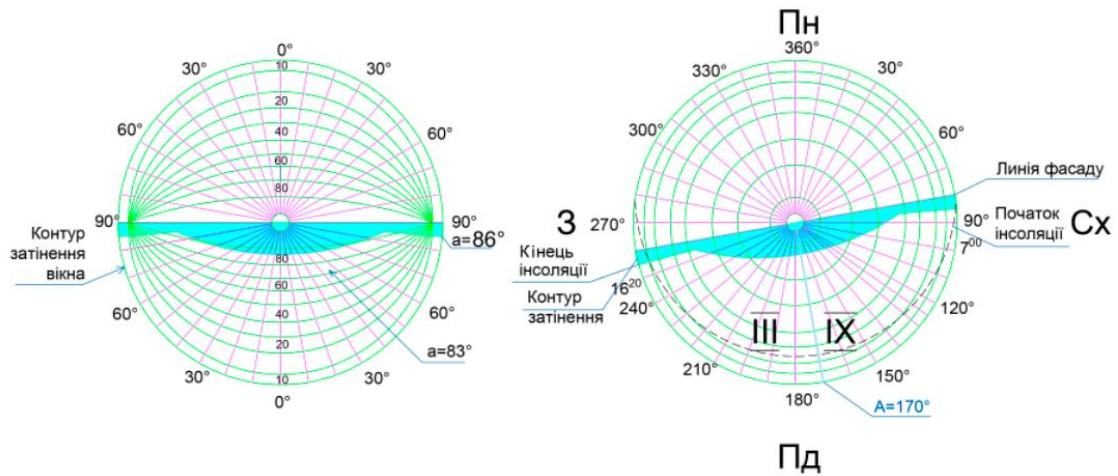
Вхідні дані

1. Географічна широта м. Днепр $48^{\circ} 50''$ СШ
2. Габарити вікна $a = 8000$ мм, $h = 5000$ мм
3. Товщина зовнішньої стіни 570мм



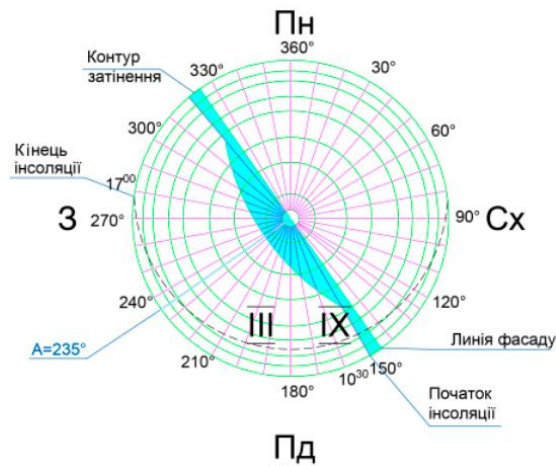
5

Рис.3.2 – Вертикальний кут $\alpha_1 = 83^{\circ}$, горизонтальний кут $\alpha_2 = 86^{\circ}$.



ал.3.4 – Контурна допоміжна сітка

Мал.3.5 – Сонячна карта Дунаєва



Мал.3.6 – Сонячна карта Дунаєва

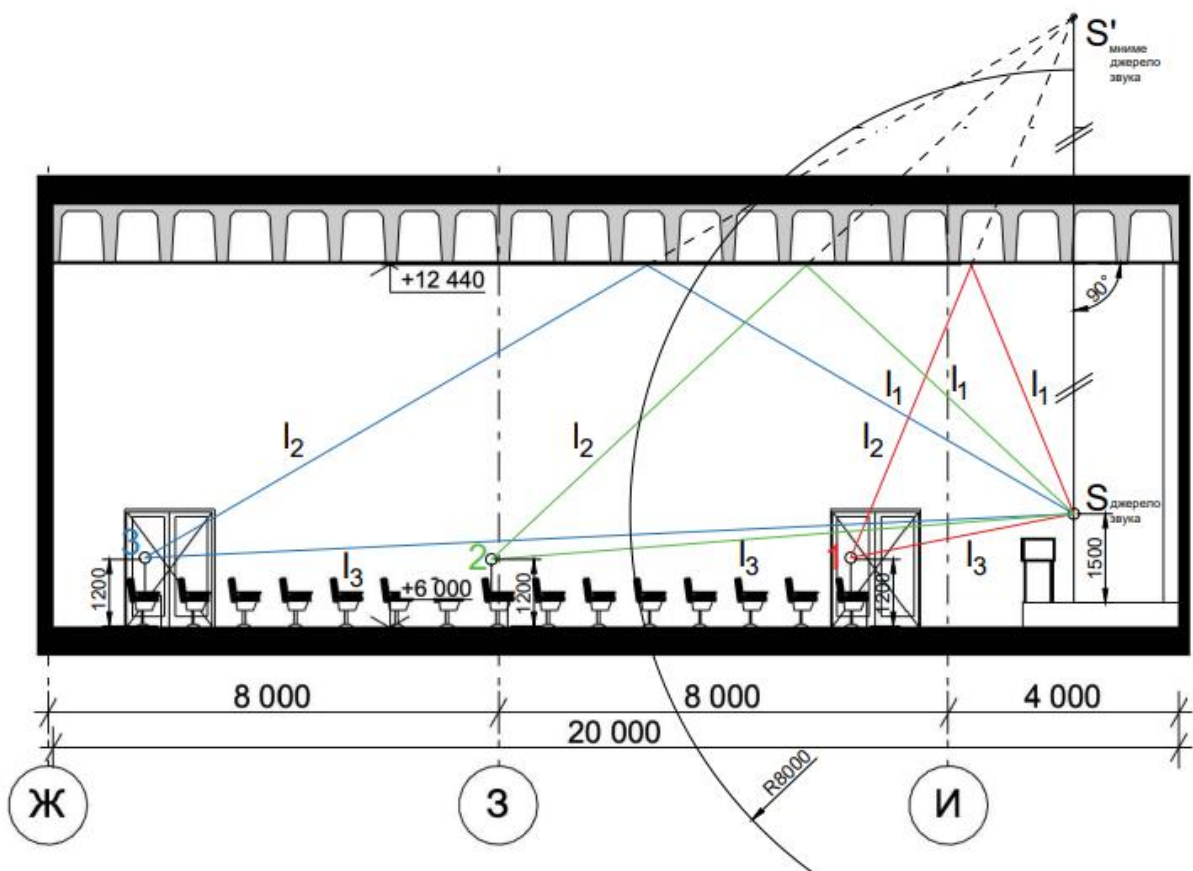
Часи року	Орієнт. світлопр.	Початок інсол.	Кінець інсол.	Продовж. інсол.	Норма
22.03	ПдСх	7 ⁰⁰	16 ²⁰	9,0	2,5
22.09	ПдЗх	10 ³⁰	17 ⁰⁰	6,5	2,5

Висновок: Нормативне значення освітлення виконується в даних приміщеннях при даній орієнтації вікон.

Архітектурна акустика. Визначення часу запізнення звукових променів

Вихідні данні:

- Конференц зала знаходиться на другому поверсі центру
- Висота залу: 6.5 м
- Довжина залу: 20 м



N точк и	Довжина променей, м				Δt , мс	Δt рек	Примечания
	Падаюч ий, l_2	Відображ аючий, l_3	Прямий , l_1	Запізн юючий, Δl			
1	5.7	10.5	4.1	12.1	35.6	Не	$\Delta l = (l_3 + l_2) - l_1$
2	7.5	14.2	10.5	11.2	32.9	бол	$\Delta t = (\Delta l * 1000) /$
3	10.5	19.4	16.8	13.1	38.5	еє 30 мс	V V = 340 м/с $\Delta l_{рек} = t * V = 10,$ 2

Висновок: Усі точки не задовольняють нормам акустики. Необхідно використовувати звукопоглинаюче покриття на стелю конференц зали.

Нормативна література

1. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».
3. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».
4. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення (частина 1 та 2).
5. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму».
6. ДБН В.2.6-XX:201X «Будівельна акустика».
7. ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій».
8. Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови.

РОЗДІЛ 4
ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА АРХІТЕКТУРНОГО ОБ'ЄКТУ
КУЛЬТУРНО-ДІЛОВИЙ ЦЕНТР «АМУР-СІТИ»

ЗМІСТ

1. Вступ
2. Вимоги забезпечення пожежної безпеки території культурно-ділового центру
3. Забезпечення пожежної безпеки об'єкту (опис застосування обладнання)
4. Розробка шляхів евакуації людей з об'єкту при пожежі та у видку повітряної тривоги
 - 4.1 Розробка плану евакуації з будівлі
 - 4.2 Розробка плану укриття

Вступ

На даний час ризик виникнення надзвичайних ситуацій на території України є високим. Зростає масштабність наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, що ставить проблему запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та ліквідації або мінімізації їх наслідків, як найбільш актуальну.

Найбільшу небезпеку в природній сфері становлять надзвичайні ситуації, зумовлені геофізичними чинниками: землетрусами, цунамі, паводками, зсувами, ураганами, лісовими пожежами, а в техногенній сфері - радіаційними та транспортними аваріями, а також аваріями, пов'язаними з викидами хімічно та біологічно небезпечних речовин, вибухами, пожежами, гідродинамічними аваріями та аваріями на системах комунально-енергетичного господарства.

Останніми роками зусиллями органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, МНС України, наукових установ розроблено та прийнято ряд законодавчих та нормативно-правових актів, які регулюють діяльність у сфері запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, накопичено значний досвід у проведенні заходів з попередження надзвичайних ситуацій та ліквідації їх наслідків.

На сучасному етапі основною метою державної політики у сфері захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій є забезпечення гарантованого рівня безпеки особистості, суспільства та держави в межах науково обґрунтованих критеріїв прийняттого ризику.

Вимоги забезпечення пожежної безпеки території архітектурного об'єкту

В ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» є загальні положення та вимоги щодо пожежної безпеки різних об'єктів та їх території починаючи з моменту зведення споруди до моменту її реалізації та експлуатації.

У цьому пункті ми розглянемо більш детально саме «Вимоги забезпечення пожежної безпеки території архітектурного об'єкту», які стосуються нашого об'єкту.

Почнемо з **території об'єкту**.

Під час експлуатації об'єктів забороняється зменшувати мінімальні протипожежні відстані. Територія об'єктів, ділянок, що межують з житловими будинками, дачними та іншими будинками, протипожежні відстані між будинками, спорудами, майданчиками для зберігання матеріалів, устаткування повинні систематично очищатися від сміття, відходів виробництва, тари, опалого листя, котрі необхідно регулярно видаляти (вивозити) у спеціально відведені місця.

Тобто якщо порушити це правило мінімальних відстаней, стане важче зберігати територію в відповідному стані та може створювати потенціально небезпечні ситуації.

На території населених пунктів та об'єктів забороняється влаштовувати звалища горючих відходів.

Це правило введено з декількох причин на мою думку. По перше це за для того щоб запобігти від великих займання та в майбутньому розповсюдженню вогню, з урахуванням того що щільність забудови у сучасних містах досить висока то будь яке займання може швидко перетворитись у масивну пожежу, та завдати великих збитків Автомобільні дороги, проїзди й проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, підступи до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищатися від снігу.

Забороняється зменшувати ширину доріг та проїздів для пожежних автомобілів.

Це правило домагає людям в екстреній ситуації можливість вільно евакуюватись з будівлі або пожежникам вільний доступ задля порятунку людей з будівлі та пожежогасіння в разі її наявності.

Про закриття ділянок доріг або проїздів для ремонту або з інших причин, які унеможливають (перешкоджають) проїзд, необхідно негайно повідомити пожежно-рятувальні підрозділи. На період закриття доріг у відповідних місцях мають бути встановлені покажчики напрямку об'їзду або влаштовані переїзди через ділянки, що ремонтуються.

Цей пункт має схожий характер з пунктом 4 у ньому йдеться про надання пожежникам можливості вільного доступу до будинку, а людям змогу на вільну евакуацію.

Автомобільні дороги та проїзди для пожежних машин повинні мати дорожнє покриття, придатне для їх проїзду. Влаштовуючи проїзди для пожежних автомобілів до будівель, споруд та вододжерел ґрунтовою дорогою, її треба укріплювати шлаком, гравієм або іншими матеріалами для забезпечення можливості під'їзду будь-якої пори року.

Тут йдеться мова про поліпшення умов експлуатації доріг на території об'єкту.

Ворота в'їзду на територію об'єкта, які відчиняються за допомогою електропривода, повинні мати пристосування (пристрої), які дозволяють відчиняти їх вручну.

Це стосується об'єктів які мають ворота, а робиться за для того щоб в екстреній ситуації (пошкодження електрики або її повній відсутності) була можливість відкрити ворота вручну за для в'їзду спец. транспорту або виїзду відвідувачів об'єкту

На території об'єкта повинно бути забезпечено освітлення зовнішніх пожежних драбин, протипожежного обладнання, входів до будинків та

споруд.

Це робиться за для комфортного використання цих входів-виходів, також можна додати що бажано щоб це освітлення мало альтернативне живлення в разі відключення електропостачання.

Забороняється стоянка транспорту у наскрізних проїздах будівель, на відстані менше 10 м від в'їзних воріт на територію об'єктів, менше 5 м від пожежних гідрантів, забірних пристроїв вододжерел, пожежного обладнання та інвентарю, на поворотних майданчиках тупикових проїздів. У зазначених місцях встановлюються (вивішуються) відповідні заборонні знаки.

Це робиться за для того щоб не загороджувати доступ пожежникам до спец. обладнання та проїзду їх транспорту.

Утримання будинків, приміщень, споруд, евакуаційних шляхів і виходів,

Усі будинки, приміщення та споруди повинні своєчасно очищатися від горючого сміття та відходів виробництва. Терміни очищення встановлюються технологічними регламентами або інструкціями, що затверджуються керівником об'єкта або підприємства.

Це робиться за для зменшення потенціально горючих матеріалів в приміщенні. Та зменшення ймовірності самозаймання предметів.

Керівники об'єктів, підприємств повинні забезпечити утримання засобів протипожежного захисту, зокрема системи протипожежного захисту, у працездатному стані та забезпечити підтримання їх експлуатаційної придатності (технічне обслуговування).

Назначається відповідальна особа яка слідкує за станом та працездатністю протипожежних засобів, за для того щоб в разі необхідності вони були справні та була можливість запобігти поширенню вогню то що.

Під час експлуатації об'єкта не допускається знижувати клас вогнестійкості елементів заповнення прорізів у протипожежних перешкодах.

Протипожежні двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани) у протипожежних перешкодах повинні утримуватися у справному стані. Не

допускається встановлювати будь-які пристрої, предмети тощо, що перешкоджають їх зачиненню.

Це правило ведено за для того щоб запобігти ймовірності займання евакуаційних шляхів та підтримання рівня безпеки на даних шляхах

Клас вогнестійкості проходок електричних кабелів та інженерного обладнання будинків через огорожувальні конструкції з нормованою межею вогнестійкості або через протипожежні перешкоди має бути не меншим, ніж нормована межа вогнестійкості цієї огорожувальної конструкції або протипожежної перешкоди за ознаками E (показник втрати цілісності) та I (показник втрати теплоізолювальної спроможності).

У місцях проходок трубопроводів через протипожежні перешкоди трубопроводи та їхню ізоляцію слід виконувати з негорючих матеріалів.

Це робиться за для запобігання самозаймання матеріалу заповнення перегородок від електричних кабелів, та самозаймання кабелів.

Упродовж строку експлуатації вогнезахисного покриву (просочення) повинні здійснюватись заходи щодо підтримання його у відповідному технічному стані. Для цього наказом керівника господарчого органу підприємства, що експлуатує об'єкт, на якому виконано вогнезахисне оброблення, призначається посадова особа, відповідальна за утримання вогнезахисного покриву

Не менше одного разу на рік комісією господарчого органу здійснюється перевірка стану вогнезахисного покриву (просочення), за результатами якої складається акт перевірки технічного стану вогнезахисного покриву (просочення).

У разі виявлення пошкоджень вогнезахисного покриву (просочення) господарчий орган повинен ужити заходів щодо його відновлення (ремонту або заміни). Ремонт вогнезахисного покриву (просочення) здійснюється в порядку, визначеному Регламентом та проектом проведення робіт.

Якщо пошкоджений вогнезахисний покрив (просочення) не підлягає ремонту або закінчився строк його експлуатації, господарчий орган повинен забезпечити заміну вогнезахисного засобу або проведення повторного вогнезахисного обробляння. Заміна та повторне вогнезахисне обробляння здійснюються в порядку, визначеному для виконання робіт з вогнезахисного обробляння.

Забороняється використовувати горища, технічні поверхи й приміщення (у тому числі вентиляційні камери, електрощитові) не за призначенням, розміщувати в них виробничі та складські дільниці, засмічувати та захаращувати їх сторонніми предметами.

Прямки віконних прорізів підвальних та цокольних поверхів треба регулярно очищати від горючих матеріалів. Не допускається їх захаращувати або закладати віконні прорізи.

У культурно-ділового центру забороняється розміщувати магазини та склади ЛЗР, ГР, вогнебезпечних (горючих) речовин і матеріалів, балонів з газом, майстерні та інші приміщення з категоріями за вибухопожежною небезпекою А і Б.

Стаціонарні зовнішні пожежні сходи, сходи на перепадах висот та огорожі на покриттях будівель та споруд необхідно утримувати справними, пофарбованими.

У приміщеннях культурно-ділового центру призначення (крім приміщень, розташованих у будинках V ступеня вогнестійкості), в яких можливе перебування 50 та більше осіб, опорядження (облицювання) стін та стель забороняється з матеріалів з вищою пожежною небезпекою, ніж:

Г2, В2, Д2, Т2 - для приміщень, у яких можливе перебування до 1500 осіб;

Г1, В1, Д1, Т2 - для приміщень, у яких можливе перебування 1500 та більше осіб.

У будинках, приміщеннях, спорудах забороняється:

Прибирати приміщення та прати одяг із застосуванням бензину, гасу та інших ЛЗР та ГР, а також відігрівати замерзлі труби із застосуванням відкритого вогню;

Розкидати й залишати неприбраними промаслені обтиральні матеріали. Їх необхідно прибирати в металеві ящики, щільно закривати кришками та після закінчення роботи видаляти з приміщення у спеціально відведені за межами будівель місця, забезпечені негорючими збірниками з кришками, які щільно закриваються;

Зберігати у житлових, громадських, адміністративних, побутових приміщеннях ЛЗР та ГР, а також використану тару з-під них.

Під час організації і проведення масових заходів (концерти, спортивні змагання, вечірки, святкові зібрання, ярмарки, презентації, розпродажі, виставки, ділові зустрічі, прийоми, фуршети, весілля, банкети, ювілеї, інші подібні заходи) слід дотримуватись таких вимог:

При кількості людей понад 50 осіб використовувати приміщення, забезпечені не менше ніж двома евакуаційними виходами, що не мають на вікнах глухих ґрат. Для будівель з перекриттями з горючих матеріалів такі заходи можуть проводитись у приміщеннях не вище другого поверху;

Особи, яким доручено проведення таких заходів, перед їх початком зобов'язані оглянути приміщення, переконатися в забезпеченості нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння, справності засобів зв'язку, систем протипожежного захисту;

Повинно бути організоване чергування на сцені та у приміщеннях залів членів добровільної пожежної охорони або відповідальних за пожежну безпеку.

При проведенні таких заходів забороняються заповнення приміщень людьми понад установлену норму, зменшення ширини проходів між рядами, установка в проходах додаткових посадкових місць, повне відключення під час спектаклів або вистав світла, проведення вогневих, фарбувальних та інших пожежо- і вибухонебезпечних робіт, використання свічок, бенгальських вогнів, відкритого вогню, феєрверків, а також включення в програму (сценарій) номерів (вистав) з використанням вогневих ефектів та куріння.

Кількість відвідувачів у залах для глядачів, обідніх, виставкових, торгових та іншого призначення, а також на трибунах не повинна перевищувати проектної або визначеної розрахунком, ураховуючи пропускну спроможність шляхів евакуації.

У разі відсутності даних для розрахунку площі, що припадає на одну особу, місткість залу приймається з розрахунку не менше 1 м^2 на одну особу.

Будинки та інші об'єкти мають бути забезпечені адресними вказівниками (назва вулиці, номер будинку), встановленими на фасадах будівель або інших видних місцях і освітлюваними у темний час доби.

Забороняється зменшувати кількість та розміри евакуаційних виходів з будівель і приміщень, класи вогнестійкості несучих та огорожувальних конструкцій, застосовувати будівельні матеріали з вищими показниками пожежної безпеки, змінювати інженерні та планувальні рішення й умови освітлення згідно з нормованою вимогою.

У разі розміщення технологічного, експозиційного та іншого обладнання у приміщеннях повинні бути забезпечені евакуаційні проходи до сходових кліток та інших шляхів евакуації.

Розміщення крісел в актових і конференц-залах, залах зборів і нарад та в інших подібних приміщеннях повинно відповідати вимогам ДБН В.1.1-7-

2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН В.2.2-9-2009
«Громадські будинки та споруди», ДБН В.2.2-13-2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди», ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки адміністративного та побутового призначення», ДБН В.2.2-16-2005 «Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади».

У приміщенні, яке має один евакуаційний вихід, дозволяється одночасно розміщувати (дозволяється перебування) не більше 50 осіб.

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень).

За наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть зачинятися лише на внутрішні запори, які відчиняються зсередини без ключа.

Сходові марші та площадки повинні мати справні огорожі із поручнями, котрі не повинні зменшувати ширину сходових маршів та площадок.

На сходових клітках (за винятком незадимлюваних) дозволяється встановлювати прилади опалення, у тому числі на висоті 2,2 м та вище від поверхні проступів та сходових площадок, сміттєпроводи, поверхові сумісні електрощити, поштові скриньки та пожежні кран-комплекти за умови, що це обладнання не зменшує нормативної ширини проходу сходовими площадками та маршами.

Сходові клітки, внутрішні відкриті та зовнішні сходи, коридори, проходи та інші шляхи евакуації мають бути забезпечені евакуаційним освітленням. Світильники евакуаційного освітлення повинні вмикатися з настанням сутінків у разі перебування в будинку людей.

Світлові покажчики «Вихід» необхідно постійно утримувати справними. У залах для глядачів, виставкових, актових залах та інших подібних приміщеннях вони мають бути увімкнуті на весь час перебування людей (проведення заходу).

На випадок відключення електроенергії обслуговуючий персонал будинків (крім житлових), де у вечірній та нічний час можливе перебування людей, повинен мати електричні ліхтарі. Кількість ліхтарів визначається адміністрацією, виходячи з особливостей об'єкта, наявності чергового персоналу, кількості людей у будинку (але не менше одного ліхтаря на кожного працівника, який чергує на об'єкті у вечірній або нічний час).

Сміттєзбірні камери та стволи повинні регулярно очищатися від сміття та горючих відходів, які треба збирати на спеціально виділених майданчиках у контейнери або ящики з негорючих матеріалів.

Двері сміттєзбірних камер повинні утримуватися замкненими на замок.

Порядок експлуатації пожежних ліфтів визначається чинним законодавством.

Підводячи підсумки із урахуванням всього що ми дізнались, можна сказати що пожежна безпека це великий спектр правил та умов, які забезпечують безпечне використання та перебування людей у різних будівлях, спорудах, територіях. Для цього треба відповідально відноситись до них та виконувати всі пункти.

Забезпечення пожежної безпеки об'єкту (опис застосування обладнання)

За для забезпечення безпеки людей що перебувають на території об'єкту ми розробляємо систему евакуації та її шляхи та систему пожежогасіння, глобальну або локальну беручи до уваги потреби приміщення.

Спочатку розберемося з системою оповіщення потім перейдемо до систем пожежогасіння. А

Проектування системи оповіщення (СО) про пожежу та управління евакуацією людей

Система оповіщення (далі – СО) про пожежу та управління евакууванням людей призначена для оповіщення людей, що перебувають в будинку, про

виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасного евакуювання.

Оповіщення здійснюється одним із таких способів або їх комбінацією:

- передачею звукових, а також, за необхідності, світлових сигналів оповіщення у всі приміщення будинку;
- трансляцією мовленнєвих повідомлень про пожежу;
- передачею в окремі зони будинку або приміщення повідомлень про місце виникнення пожежі, про шляхи евакуювання та дії, що забезпечують особисту безпеку;
- увімкненням світлових покажчиків рекомендованого напрямку евакуювання;
- увімкненням освітлення евакуювання;
- для СО4 та СО5 типів – двостороннім зв'язком між приміщенням пожежного поста та зонами оповіщення.

Зони оповіщення визначаються проектною організацією виходячи з умов забезпечення безпечного евакуювання людей.

Обґрунтування вибору СО виконується згідно ДБН В.2.5-56:2014. «Системи протипожежного захисту» [4].

Для будівлі центру згідно табл. Б.1, додатку Б [4] повинно обладнувати системою провіщування типу СО-3.

Функції які виконує різні типи СО наведені в табл. 3.2

Таблиця 1– Характеристика різних типів систем оповіщення [5]

<i>Характеристики систем оповіщення про пожежу</i>	<i>Наявність характеристик у системах оповіщення</i>				
	<i>СО-1</i>	<i>СО-2</i>	<i>СО-3</i>	<i>СО-4</i>	<i>СО-5</i>
1. Способи оповіщення:					
• звуковий (дзвінок, тонований сигнал та ін.)	+	+	*	*	*
• мовної (запис і передача спецтекстов)	–	–	+	–	+
• світловий:					
- світловий миготливий сигнал	*	*	–	–	–

- світлові покажчики "Вихід"	*	+	+	+	+
- світлові покажчики напрямку руху	-	*	*	+	+
- світлові покажчики напрямку руху з включенням окремо для кожної зони	-	*	*	*	+
2. Зв'язок зони оповіщення з диспетчерською	-	-	*	+	+
3. Черговість оповіщення:					
• всіх одночасно	*	+	-	-	-
• тільки в одному приміщенні (частині будинку)	*	*	*	-	-
• спочатку обслуговуючого персоналу, а потім усіх інших (при необхідності за спеціально розробленою черговістю)	-	*	+	+	+
4. Повна автоматизація управління систем оповіщення і можливість реалізації безлічі принципів організації евакуації з кожної зони оповіщення	-	-	-	-	+

СОУЕ 3-го типу є автономні централізовані комплекси та будуються за модульним принципом. Залежно від архітектурних особливостей будівлі та його призначення системи оповіщення включають в себе пристрої передачі екстрених повідомлень або ж доповнюються модулями для трансляції по зонам фонові музики та оголошень загального призначення. Крім того, системи оповіщення про пожежу розрізняються за кількістю зон оповіщення, по можливості програмування логіки подій, по можливості управління СОУЕ.

Кінець таблиці Б.1

Призначення будинку, приміщення (найменування нормативного показника)	Нормативний показник	Тип СО				
		1	2	3	4	5
15.1 умовною висотою від 26,5 м до 47 м				*		*
15.2 умовною висотою від 47 м до 73,5 м					*	*
16 Житлові будинки з умовною висотою від 26,5 м до 73,5 м		*				
17 Висотні будинки з умовною висотою від 73,5 м до 100 м включно:	–					
17.1 житлові будинки					*	
17.2 громадського призначення					*	*
18 Заклади соціального захисту населення (крім психоневрологічних диспансерів)				*		
19 Виробничі та складські будинки (кількість поверхів) категорій: А, Б, В	1	*				
	Понад 1		*			
	Г	2 і більше	*			
20 Будинки адміністративні та побутові промислових підприємств, офіси (кількість місць, чол.)	До 50	*				
	50-100		*			
	Понад 100			*		
21 Культові будинки (найбільша місткість зали, чол.)	До 300	*				
	Понад 300		*			
22 Виставкові центри (площа поверху, м ²)	До 500	*				
	500-3500		*			
	Понад 3500			*		*

Визначившись з системою сповіщення можемо перейти до систем пожежогасіння.

Системи пожежогасіння призначені для запобігання, обмеження розвитку, гасіння пожежі, а також захисту від пожежі людей і матеріальних цінностей.

Одним з найбільш надійних засобів для вирішення цих завдань є системи автоматичного пожежогасіння, які на відміну від систем ручного пожежогасіння і систем, керованих оператором, приводяться в дію пожежною автоматикою за об'єктивними свідченнями та забезпечують оперативне гасіння вогнища загоряння без участі людини.

Необхідність установки системи автоматичного пожежогасіння

В обов'язковому порядку системами автоматичного пожежогасіння обладнуються серверні кімнати, архіви та інші приміщення для зберігання і обробки інформації, автостоянки закритого типу (підземні та надземні при 2-х поверхах і вище), а також складські приміщення, торговельні зали, ремонтні майстерні та інші виробничі та невиробничі приміщення, в залежності від займаної ними площі та характеру матеріалів, що у них зберігаються.

У разі необхідності оснащення об'єкта системою автоматичного пожежогасіння замовнику (власнику) належить зробити вибір конкретної автоматичної установки пожежогасіння (водяного пожежогасіння, газового пожежогасіння, порошкового пожежогасіння і т.д.) і фірми-інсталятора. Зробити правильний вибір автоматичної системи пожежогасіння для свого об'єкта Вам допоможуть наші професіонали з багаторічним стажем.

Поділяються системи автоматичного пожежогасіння, перш за все, за використовуваною вогнегасною речовиною:

- газове пожежогасіння (CO₂, аргон, азот, хладони);
- водяне пожежогасіння (вода);
- пінне пожежогасіння та водо-пінне пожежогасіння (вода з піноутворювачем);
- порошкове пожежогасіння (порошки спеціального хімічного складу);
- аерозольні системи пожежогасіння (подібні до порошків, але частки на порядок менше за розмірами);
- системи тонкодисперсної води (тонкорозпиленою води).

Найбільше поширення в даний час отримали автоматичні системи водяного пожежогасіння, які знаходяться в ціновому інтервалі між системами газового та порошкового пожежогасіння. Вони використовуються на великих площах для захисту торгових та бізнес-центрів, адміністративних будівель,

спортивних комплексів, готелів, підприємств, гаражів та автостоянок, банків, об'єктів енергетики, військових об'єктів і об'єктів спеціального призначення, складів, житлових будинків і котеджів. Необхідно враховувати можливість непрямого збитку при пожежі або помилкове спрацювання, який завдає вода.

Системи пінного пожежогасіння дорожчі систем водяного пожежогасіння, тому що потребують додаткового обладнання (піногенератор і т.п.).

Установками пінного пожежогасіння, наприклад, захищають приміщення або цілі об'єкти з виробництва, переробки та зберігання нафтопродуктів, спиртів, хімічних речовин і інших речовин, матеріалів і виробів, гасіння яких водою не ефективно.

Аерозольні системи пожежогасіння і системи тонкорозпиленою води – автономні, в той час як інші системи пожежогасіння пред'являють спеціальні вимоги за додатковими комунікаціями і енергоресурсами:

- системи газового пожежогасіння – газо-димовидалення, герметичність приміщень, які потребують вимоги по автоматичі і оповіщенню;
- системи пінного пожежогасіння і водо-пінні системи -запас води або її магістральне джерело, енергоживлення насосів і піногенераторів;
- системи водяного пожежогасіння – запас води або її магістральне джерело, енергоживлення насосів.

На планах приведені місця розміщення елементів протипожежної системи



Рис. 3.1. Схема розміщення елементів пожежної безпеки на від. -5.000



Рис. 3.2. Схема розміщення елементів пожежної безпеки на від. 0.000

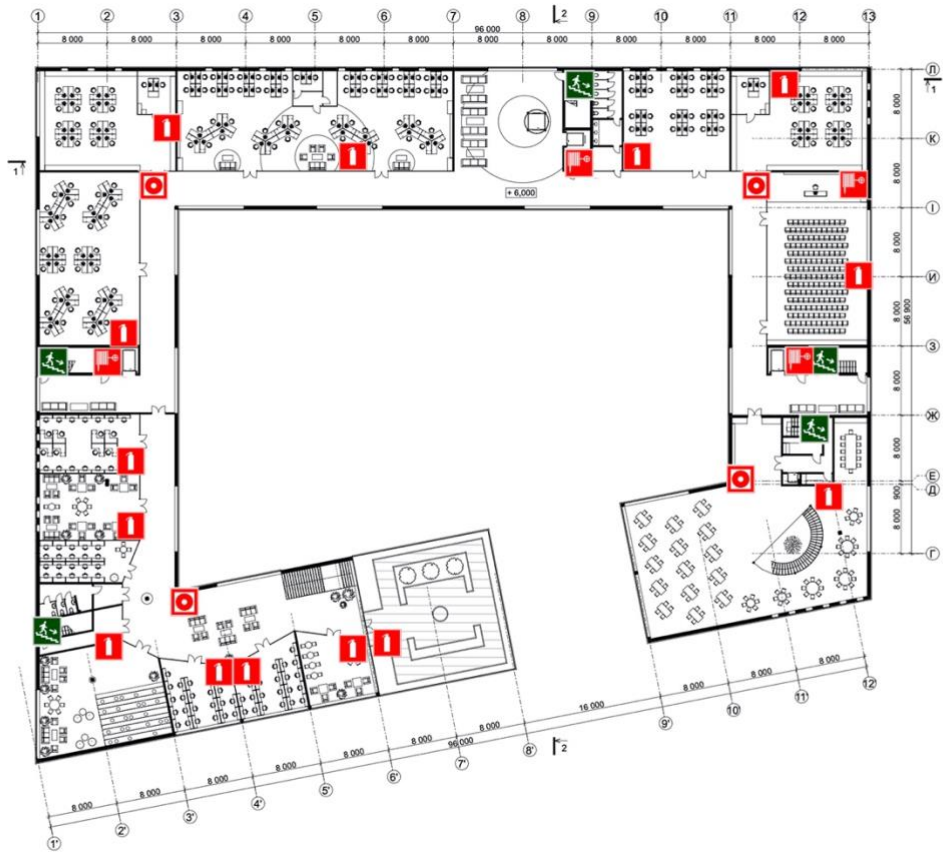


Рис. 3.3. Схема розміщення елементів пожежної безпеки на від. +6.000

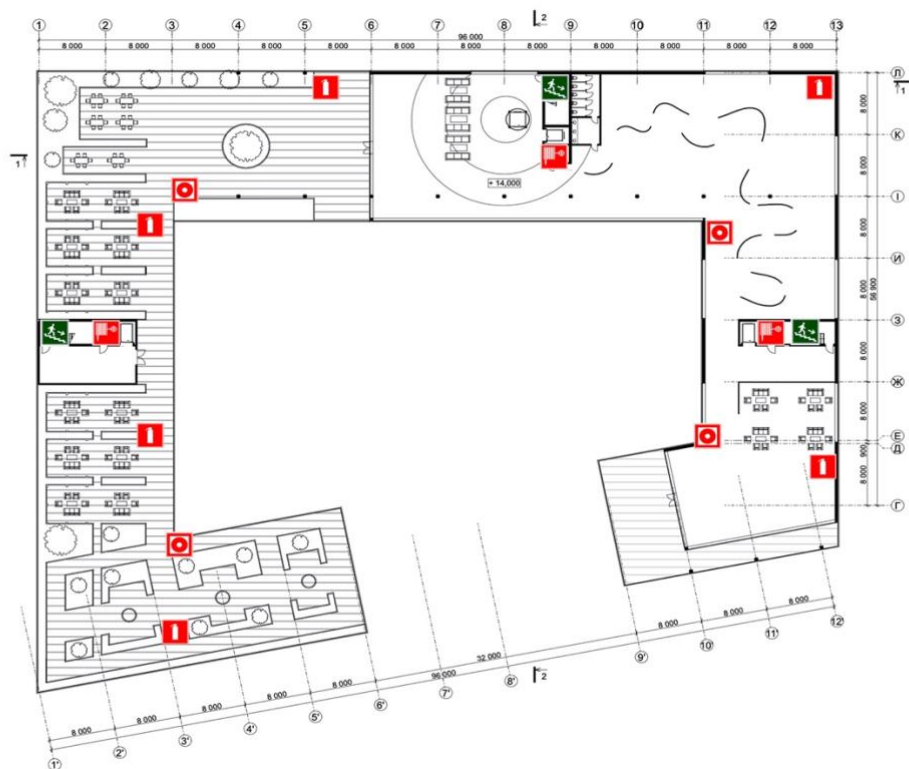


Рис. 3.4. Схема розміщення елементів пожежної безпеки на від. +14.000



Рис. 3.4. Схема розміщення елементів пожежної безпеки на від. +24.000

І так за для забезпечення пожежної безпеки на нашому об'єкті ми використовуємо комбіновану систему пожежогасіння (автоматична) та ручну розміщуючи вогнегасники та пожежні гідранти.

4.1. Розробка шляхів евакуації людей з об'єкту при пожежі та у видку повітряної тривоги

Необхідно визначити час евакуації з приміщення готелю при виникненні пожежі в будівлі. Будівля обладнана автоматичною системою сигналізації і сповіщення про пожежу. Будівля має 4 надземні поверхи та 1 підземний. Висотність поверхів різна, тому довжина сходів між поверхами різна, ширина сходових маршів 1.5м. Для кожного з поверхів нижче буде наведено схему евакуації.

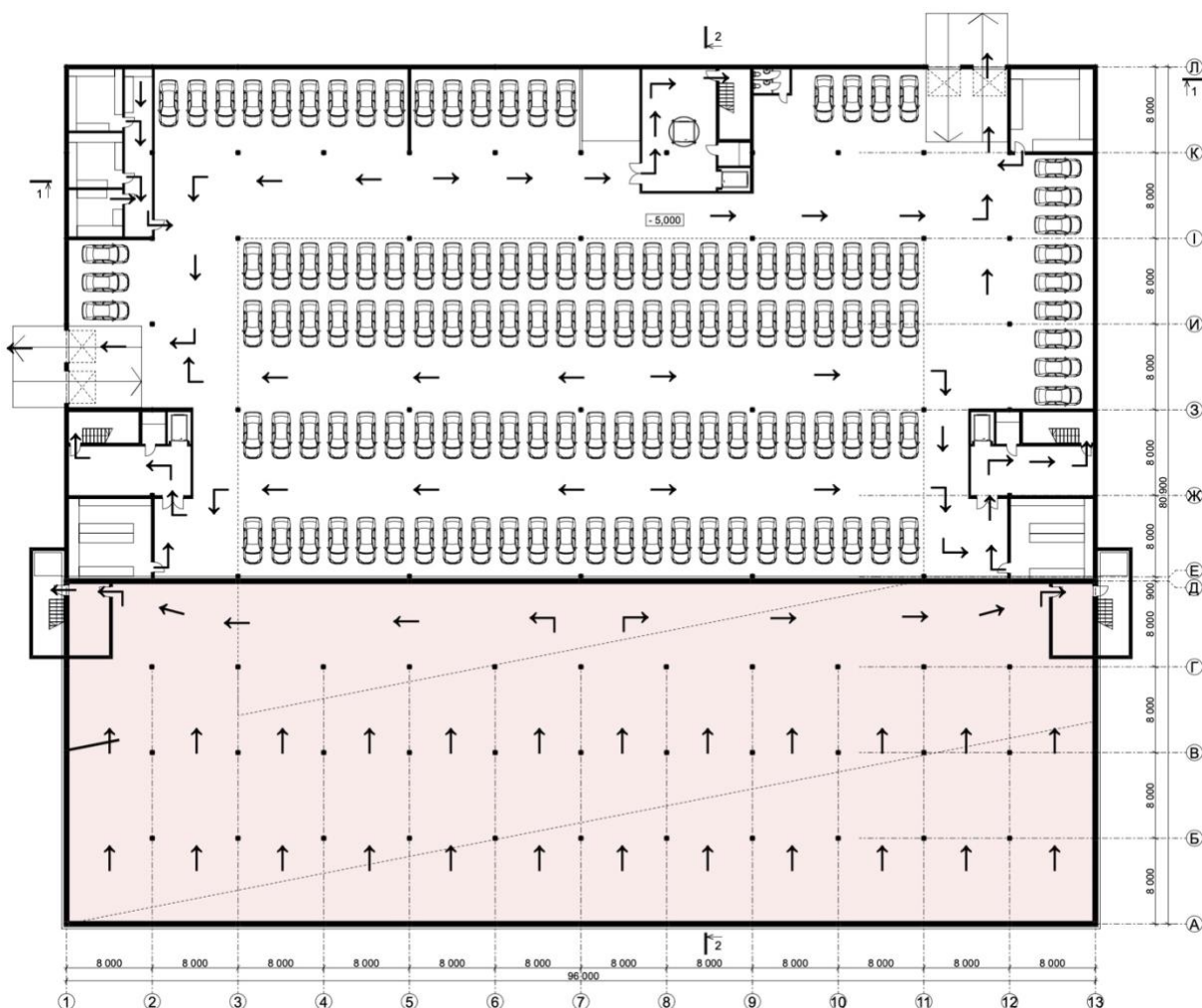


Рис. 4.1.1. План евакуації на від. -5.000



Рис.4.1.2. План евакуації на від. 0.000

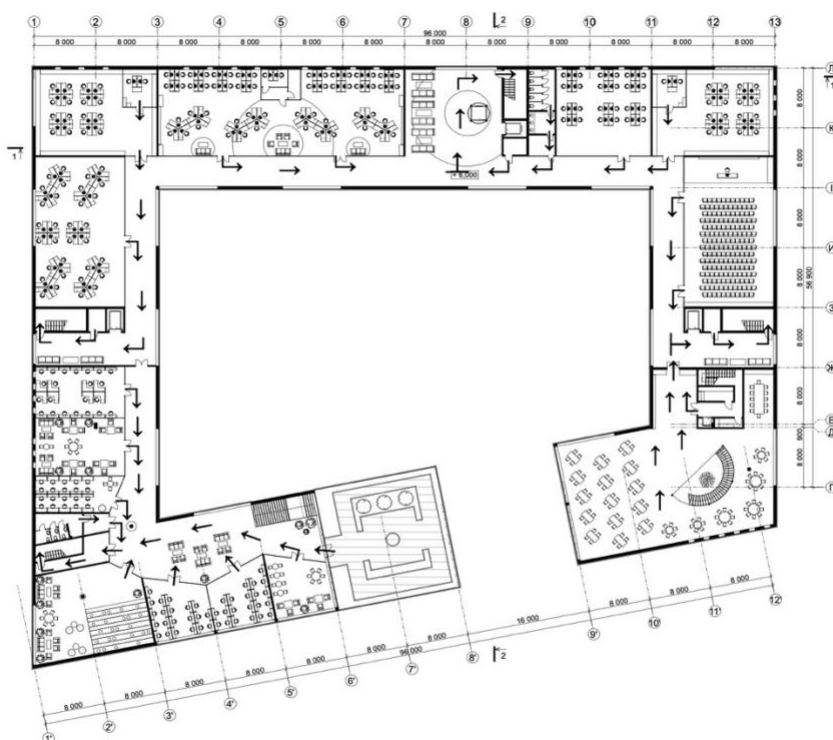


Рис.4.1.3. План евакуації на від. +6.000

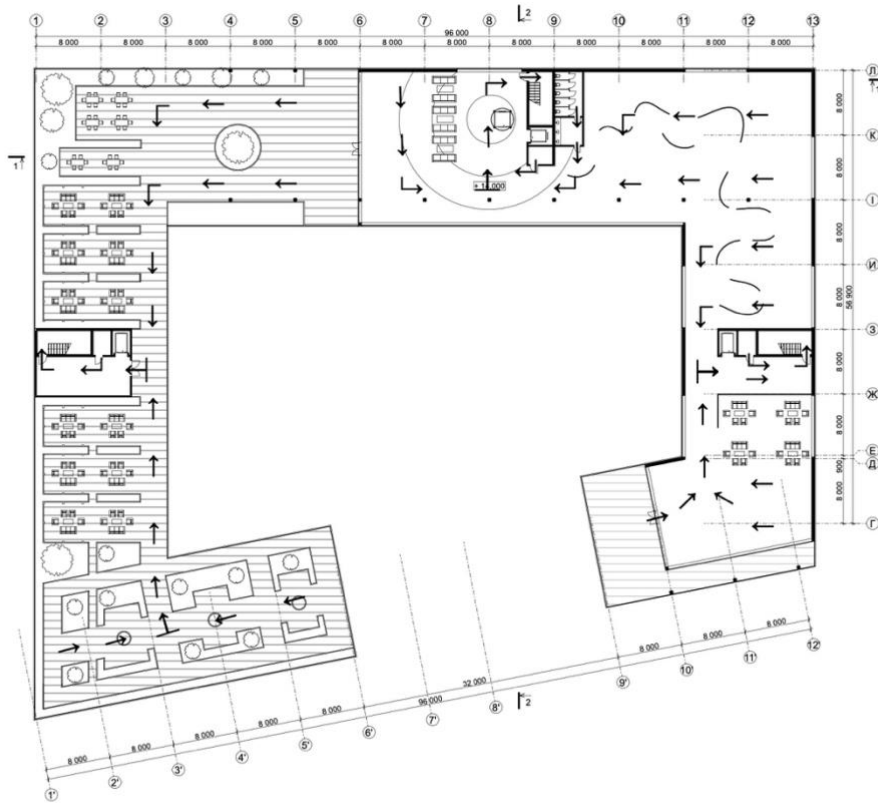


Рис.4.1.4. План евакуації на від. +14.000

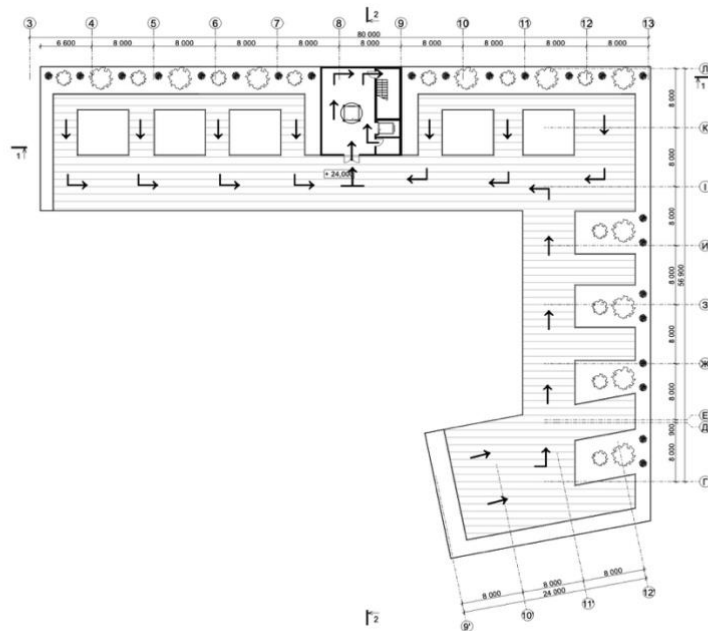


Рис.4.1.5. План евакуації на від +24.000

4.2. Визначення часу евакуації персоналу і відвідувачів при пожежі проєктованого центру.

Потрібно розрахувати час, необхідний для евакуації людей з найвіддаленішої точки яка знаходиться на 4ому поверсі. Водночас на поверсі можуть знаходитись до 50 чоловік. Евакуація відбувається через евакуаційний вихід. Ширина маршу сходів 1.5 м довжина маршу перемінна.

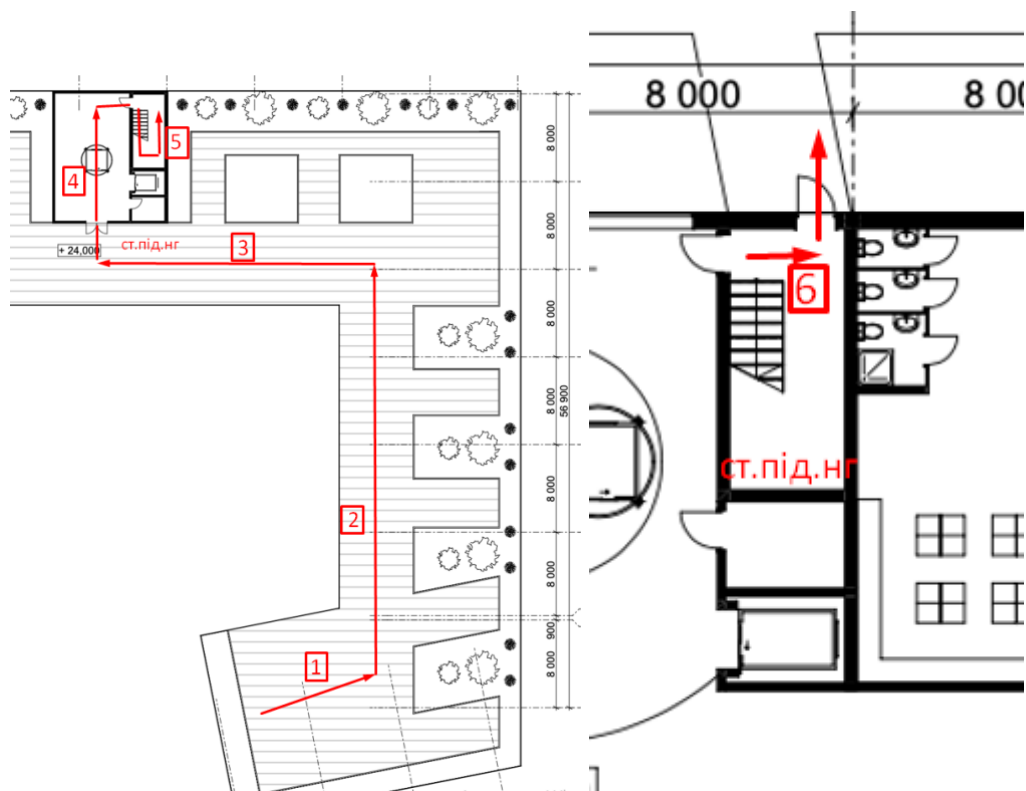


Рис. 4.2.1 та Рис.4.2.2 схема евакуації з даху

Розрахунковий час евакуації визначається як сума часу руху окремими ділянками шляху з урахуванням зливання людських потоків, їх роз'єднання, утворення скупчень у прорізах дверей або на ділянках з незадовільною пропускною здатністю за формулою:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n$$

де t_1 – час руху людського потоку на першій (початковій) ділянці, хв;

$t_{1,2,3,..n}$ – час руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянок шляху, хв;

1. Щільність людського потоку на першій ділянці шляху, м, обчислюють за формулою:

$$D=N_1f/ l_1\delta_1$$

де N_1 – число людей на першій ділянці, чол . ;

δ_1 – ширина першої ділянки шляху, м.

$$D=N_1f/ l_1\delta_1 =15\cdot 0,1/16\cdot 16= 0,006 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

2. Час руху людського потоку по першому ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_1=l_1/V_1$$

$$t_1=l_1/V_1= 16/100= 0,16 \text{ хв.}$$

3. Щільність людського потоку на другій ділянці шляху, м, обчислюють за формулою:

$$D=N_2f/ l_2\delta_2$$

$$D=N_2f/ l_2\delta_2 =25\cdot 0,1/30\cdot 8= 0,01 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

4. Час руху людського потоку по першому ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_2=l_2/V_2$$

$$t_2=l_2/V_2= 30/100= 0,3 \text{ хв.}$$

5. Щільність людського потоку на другій ділянці шляху, м, обчислюють за формулою:

$$D=N_3f/ l_3\delta_3$$

$$D=N_3f/ l_3\delta_3 =35\cdot 0,1/24\cdot 8= 0,018 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

6. Час руху людського потоку по першому ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_3 = l_3 / V_3$$

$$t_3 = l_3 / V_3 = 24 / 100 = 0,24 \text{ хв.}$$

7. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/мін, інтенсивність руху в отворі шириною 1,6 м розраховується по формулі:

$$q_{d1} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,6 = 8,5 \text{ м/хв.}$$

$q_d \leq q_{\max}$ - тому рух через отвір минає безперешкодно. Час руху в отворі визначається по формулі:

$$t_{d1} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{50 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 1,6} = 0,37 \text{ хв.}$$

8. Щільність людського потоку на другій ділянці шляху, м, обчислюють за формулою:

$$D = N_4 f / l_4 \delta_4$$

$$D = N_4 f / l_4 \delta_4 = 50 \cdot 0,1 / 22 \cdot 8 = 0,028 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

9. Час руху людського потоку по першому ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_4 = l_4 / V_4$$

$$t_4 = l_4 / V_4 = 22 / 100 = 0,22 \text{ хв.}$$

10. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша

можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/мін,
інтенсивність руху в отворі шириною 0,8 м розраховується по формулі:

$$q_{d2} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 0,8 = 5,5 \text{ м/хв.}$$

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{50 \cdot 0,1}{5,5 \cdot 0,8} = 1,14 \text{ хв.}$$

11. Для визначення швидкості руху по сходах розраховується інтенсивність руху на другій ділянці по формулі:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i}$$

де b_i , b_{i-1} – даного i -го і передування йому ділянки шляху, м;

q_i , q_{i-1} – значення інтенсивності руху людського потоку по даному i -го і передування ділянкам шляху, м/хв.

$$q_1 = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{5,5 \cdot 0,8}{1,5} = 2,83 \text{ м/хв.}$$

Це показує, що на сходах швидкість людського потоку знижується до 100 м/хв. Час руху по сходах вниз (5-ій ділянки):

$$t_5 = \frac{L_5}{V_5} = \frac{75}{100} = 0,75 \text{ хв.}$$

12. Щільність людського потоку на другій ділянці шляху, м, обчислюють за формулою:

$$D = N_5 f / l_5 \delta_5$$

$$D = N_5 f / l_5 \delta_5 = 50 \cdot 0,1 / 3 \cdot 1,5 = 1,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

13. Час руху людського потоку по першому ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_6 = l_6 / V_6$$

$$t_6 = l_6 / V_6 = 3 / 100 = 0,03 \text{ хв.}$$

14. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/мін, інтенсивність руху в отворі шириною 0,8 м розраховується по формулі:

$$q_{d3} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 0,8 = 5,5 \text{ м/хв.}$$

$$t_{d3} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{50 \cdot 0,1}{5,5 \cdot 0,8} = 1,14 \text{ хв.}$$

15. Розрахунковий час евакуації розраховується по формулі:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \dots \dots \dots$$

де $t_{н.с}$ – час затримки початку евакуації;

t_1 – час руху людського потоку на першій ділянці, хв;

$t_2, t_3 \dots t_i$ – час руху людського потоку на кожному з наступних після першого учасника шляху, хв.

$$\begin{aligned} t_p &= t_1 + t_2 + t_3 + t_{d1} + t_4 + t_{d2} + t_5 + t_6 + t_{d3} = \\ &= 0,16 + 0,3 + 0,24 + 0,37 + 0,22 + 1,14 + 0,75 + 0,03 + 1,14 = \\ &= 4,35 \text{ хв.} \end{aligned}$$

Отже час потрібний для евакуації з найвіддаленішої точки займає 4,35 хв.

Розробка плану укриття

Укриття проектується на підземному поверсі воно має два входи з зовні по обидва боки. Площа проектуємого укриття складає 2256 м². Підрахуємо можливу кількість місць за умови різного оформлення укриття.

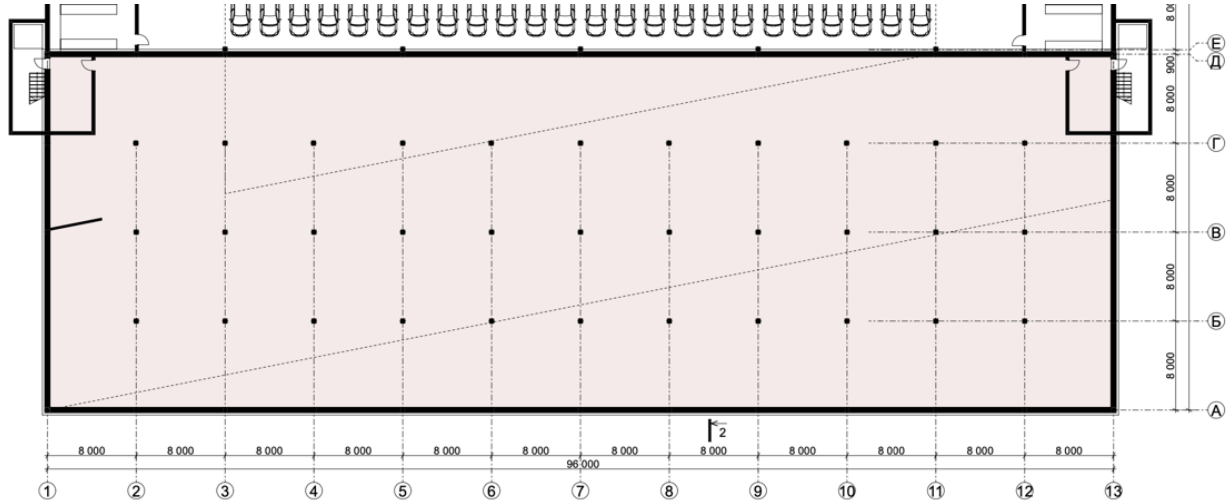


Рис.4.2. План укриття на від.-5.000

Якщо на людину приходиться 0.6м²

$$N_{\text{люд}} = S/S_{\text{люд}} = 2256/0,6 = 3760 \text{ люд.}$$

Отже, якщо ми враховуємо що на одну людину виділяється 0.6м² то в укритті зможуть знайти прихисток 3760 людей.

Якщо на людину приходиться 0.5м², якщо розміщуємо двоярусні ліжка.

$$N_{\text{люд}} = S/S_{\text{люд}} = 2256/0,5=4512 \text{ люд.}$$

Отже якщо ми враховуємо що на одну людину виділяється 0.5м² то в укритті зможуть знайти прихисток 4512 людей.

Якщо на людину приходиться 0.4м², якщо розміщуємо троярусні ліжка.

$$N_{\text{люд}} = S/S_{\text{люд}} = 2256/0,4=5640 \text{ люд.}$$

Отже, якщо ми враховуємо що на одну людину виділяється 0,4м² то в укритті зможуть знайти прихисток 5640 людей.

Також є можливість комбінувати ліжка отже мінімально укриття може прийняти 3760 осіб максимально 5640.

Проектування укриття виконується з дотриманням норм та вимог відповідно з наказом МВС від 09.07.2018 № 579 “Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту” зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 30 липня 2018 р. за № 879/32331

Література

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожежна безпека (Загальні вимоги).
2. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва (Загальні вимоги).
3. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту.
4. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір.
5. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 “Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва”.