

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ

АРХІТЕКТУРНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

(повне найменування інституту, факультету)

ДИЗАЙНУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

на тему Арт-центрі на Театральному
бульварі у м. Дніпро

Виконав: здобувач вищої освіти,

магістр

(ступінь вищої освіти)

спеціальності

191 « Архітектура та містобудування »

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

Архітектура і містобудування

(вид та назва ОП)

групи АРХ-19-2 мп

Третяк Ю. Ю.

(ім'я та прізвище)

Керівник Славська О. О.

(ім'я та прізвище)

Рецензент Свіридова Л. О.

(ім'я та прізвище)

Оцінка захисту дипломного проекту

92 (А) відмінно

(сума балів, оцінка ЄТКС, оцінка за національною шкалою)

Секретар ЕК

(підпис)

О. М. Шестякова

(ім'я та прізвище)

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет архітектурний
Кафедра дизайну та реконструкції архітектурного середовища
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»

(шифр і назва)

Освітня програма Архітектура та містобудування

(вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ХАРЛАН О.В.

"23" листопада 2020 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (У ФОРМІ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ)
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Третяк Юлія Юрівна

(ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту Арт-центр на Театральному бульварі
у м. Дніпро

керівник проєкту доцент Славінська Ольга Олександрівна,

(ім'я та прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора від "9" 11 2020 року № 507-КС

2. Строк подання проєкту до захисту 23 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до проєкту топосудевий підземний, нормативні документи, натурні спостереження, містобудівний аналіз обраної ділянки, державні будівельні норми, завдання на проєктування

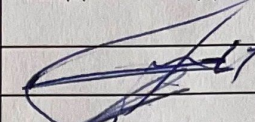
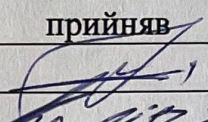
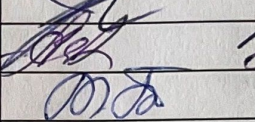
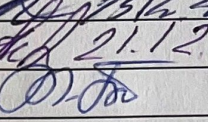
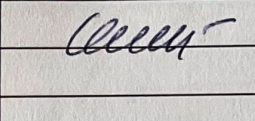
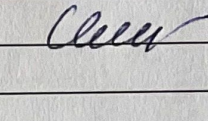
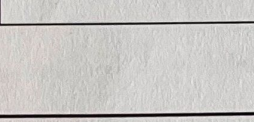
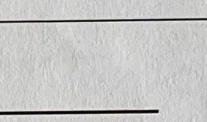
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурне рішення
2. Конструктивне рішення
3. Архітектурна фізика
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях
5. Економічна частинка

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

містобудівний аналіз (ситуаційна схема, схема аналізу транспортної аналіз історичної забудови); генеральний план; плани поверхів; фасади; розрізи; видух-схема; інтер'єри; візуалізації; наукові спостереження

6. Консультанти розділів проєкту

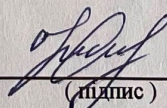
Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Оп та м.б.	проф. Савронов В.В		
Матем. част. економіки	доц. Коваленко М.С. Бородін М.О.		 21.12.20
Арх. озв.	Телюгіна А.П.		
Арх. част.	Славінська О.О.		

7. Дата видачі завдання 01.09.20.

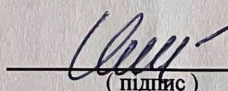
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1.	Затвердження остаточного вар-ту теми	2 тижні	
2.	Робота варіантно-дослідної частини	5 тижнів	
3.	Розробка варіантів проєктного рішення	2 тижні	
4.	Розробка розміщення графіч. частини	1 тиждень	
5.	Розробка суміжних розділів	4 тижні	
6.	Графічне оформлення креслень	3 тижні	
7.	Оформлення текстової частини пояснювальної записки	3 тижні	
8.	Затвердження оформлення графічної частини проєкту	2 тижні	
9.	корегування проєктних рішень і тексту пояснювальної записки	2 тижні	

Здобувач вищої освіти


(підпис)Торетск Ю. Ю.
(ім'я та прізвище)

Керівник проєкту


(підпис)(Славінська О.О.)
(ім'я та прізвище)

РОЗДІЛ І

АРХІТЕКТУРНЕ РІШЕННЯ

Зміст

До проблеми просторової концепції

Вступ

Актуальність теми

1. Містобудівна ситуація
2. Форма і образ. Художня концепція споруди
3. Об'ємно-планувальне рішення
4. Особливості сприйняття споруди
5. Конструкції та матеріали
6. Інтер'єр

Висновок

Література

Додатки

До проблеми просторової концепції

Театральний бульвар сьогодні – це одне із знакових місць, без якого неможливо уявити центр Дніпра. Але з'явився він на карті міста якихось 40 років тому. Ще одна історична особливість – бульвару ніколи не існувало до цього в планах міста. Ідея його створення виникла під час реконструкції театру ім. Т.Г. Шевченка. Бульвар повинен був зв'язувати пішохідним простором три театри: Театр Опери та Балету, Дніпровську Філармонію та театр ім. Т.Г. Шевченка. Так званий «Театральний бульвар» мав пересікати пішохідною трасою два квартали вздовж просп. Д. Яворницького, від вул. Ю. Словацького до вул. В. Мономаха.

Зараз цей простір не є безперервним і здебільшого залишається у занедбаному стані. Заважають реалізації безперервного пішохідного зв'язку: залишки зруйнованого літнього кінотеатру «Експрес», гаражі, торгівельні ряди книжкового ринку та стихійна забудова торгівельними павільйонами.

Якщо заглибитись у історію міста, то перші сто років Катеринославу на місці теперішнього Театрального бульвару протікала річка Половиця, яка перетворилася у стічну канаву, а вулиця вздовж цієї річки називалась Проточною (зараз вул. Воскресенська). З 1840-х рр. проводилися роботи по засипці «річок» та влаштуванню на їх місці бульварів. Ці роботи обмежилися лише червоною лінією проспекту. Але смердюча канава існувала ще в 1890 р., коли тут був побудований Англійський клуб. Річку засипали тільки в 1900-х рр. а вулицю перейменували в Клубну.

Таким чином на початку ХХ ст. тут сформувався епіцентр культурно-громадського життя Катеринославу. Поряд з Англійським клубом (Дім офіцерів, вул. Воскресенська, 3) в 1912 р. побудовано театр-клуб Громадських зборів за проектом О. Гінзбурга (Філармонія, вул. Воскресенська, 6). А в 1913 р. до Англійського клубу додали будівлю театру (основа театру ім. Т.Г. Шевченка, вул. Воскресенська, 5). Всі три будівлі утворили новий містобудівний вузол.

До 1970-х рр. архітектори поступово дійшли до ідеї вивільнення району від «зайвої» забудови і влаштування площі перед театром ім. Т.Г. Шевченка для розкриття його фасаду та влаштування нового пішохідного зв'язку посередині кварталу. Для цього після повоєні 1977 р. було знесено один з будинків (вул. Воскресенська, 7). Будівлю театру ім. Т.Г. Шевченка в 1979 р. було капітально реконструйовано по проекту авторського колективу «Укржилремпроект», а площа перед театром та її благоустрій до вул. В. Мономаха проводилися по проекту Є. Яшунського та Л. Халявського. Завершенням забудови бульвару повинен був стати ще один театр – Театр юного глядача (поряд з вул. В. Мономаха).

Дев'яності роки ХХ ст. Театральний бульвар отримав нову функцію – тут розташувався галасливий та різношерстий книжковий ринок. Проте вже до 2005 р. більша частина бульвару виявилася зайнятою магазинами побутової техніки та кафе. У середині 2000-х рр. на місці так і не побудованого ТЮГу здійснюється офісний хмарочос.

За сорок років за концепцію вирішення ідеї Театрального бульвару бралось багато архітекторів. Всі вони розвивали його основну концепцію – «культурний коридор» у центрі міста. Зупинюсь на окремих з них. Це проекти вже нового тисячоліття.

В 2003 р. колектив під керівництвом С. Лаврентьєва та Е. Чубарова висунув проект комплексної реконструкції бульвару – забудова багатопверховими будівлями з офісами, магазинами, кафе. Відповідно до проекту, квартал між вул. В. Мономаха та Воскресенська було передбачено перетворити у пішохідну зону європейського типу. За проектом усі кафе та магазини підлягають зносу, а на їх місці передбачений суперсучасний ансамбль із декількох висотних будівель різноманітного призначення. Центральним об'єктом композиції являється 19-поверхова адміністративна будівля з панорамними ліфтами та 4-поверховим паркінгом. Проект також передбачає 9-поверховий торгівельно-діловий центр, котрий об'єднується з просп. Д. Яворницького криною галереєю.

Проект розроблено тільки для відрізка від вул. В. Мономаха до вул. Воскресенська.[3]

А вже у 2019 р. архітектор Олександр Сорін (НПП «Студія-7 ЛТД») представив грандіозну концепцію забудови Театрального бульвару від вул. Воскресенської до вул. Ю. Словацького з виходом на «оперний» театр. Саме на місці «Експресу» і почнеться будівництво грандіозного комплексу, який і є смисловим ядром даного проекту. Проектом передбачено будівництво багатофункціонального комплексу «Воскресенський», складної форми із змінною поверховістю - з максимальною висотністю до 10 поверхів. У ньому пропонують розмістити об'єкти торгівлі, офіси, паркінг, а також житло в апарт-готелі, що виходить на просп. Д. Яворницького. Також проектом передбачено створення красивої площі за пам'ятником Шевченка. Не зважаючи на запевнення автора, про збереження концепції бульвару, забудова перекриває цей простір, не відповідає культурній спрямованості функції бульвару і порушує охоронну зону пам'ятки архітектури – будівля Гінзбурга (Театр-клуб).[5]

Головний висновок – проблему реконструкції бульвару ще не вирішено. Рішення – в організації нових архітектурних конкурсів на цей містобудівний вузол. А поки можливі проробки цієї задачі в дипломних проектах студентів нашої академії. Таким може стати заявлений мною проект арт-центру.

Вступ

Тема проекту: «Арт-центр на Театральному бульварі у м. Дніпро».

У другій половині ХХ ст., з'явилися теорії поліфункціональності архітектурної форми, що ґрунтуються на невідповідності вузькоспеціалізованих об'єктів життєвим потребам людини, необхідності інтеграційного підходу до організації об'єктів архітектурного середовища.

Арт-центри є новим типом експозиційно-видовищних споруд для проведення мистецьких заходів, що отримали широке розповсюдження у світовій архітектурі в кін. ХХ ст. Арт-центр має розширену функціональну структуру, яка включає в себе, окрім експозиційної, видовищну та дозвілєву функції, що сприяє спілкуванню та творчому розвитку митців та відвідувачів.

Арт-центр - це поліфункціональна будівля чи комплекс, що складається з універсальних та спеціалізованих приміщень для здійснення основної (експонування сучасного мистецтва) та додаткових функцій. Арт-центр розглядається як матеріальне втілення функціональних процесів у сфері сучасного мистецтва, як своєрідна «оболонка» для творів мистецтва.

Угода між Урядом України та Європейською Комісією про участь України у програмі «Креативна Європа» (Угоду ратифіковано Законом № 978-УШ від 03.02.2016) свідчить про посилення уваги до стану культурних та мистецьких закладів України. Вивчення практики проектування арт-центрів в Україні показало що на сьогоднішній день недостатньо уваги приділяється забезпеченню якісними проектами, у яких вирішені питання раціонального розміщення, оптимального функціонального наповнення та відповідності сучасним експозиційним вимогам. Це пов'язано із відсутністю науково-обґрунтованих пропозицій щодо архітектурно-планувальної організації та застарілістю нормативної бази.

Актуальність теми

На сьогоднішній день м. Дніпро є одним з найбільших міст України. Місто розвивається як у будівельному напрямку, так і в соціальному. За останні роки в місті збільшився потік молоді. Як правило, молоде покоління потребує цікавого, корисного і максимально використаного часу, відведеного для освіти, роботи та культурного просвітлення.

Враховуючи ідею щодо відновлення Театрального бульвару як «культурного коридору», пропонується покласти початок для проектування масштабного бульвару, що проходить через велику кількість культурно важливих та розважальних будівель.

Також, на цій ділянці, пропонується створення багатофункціонального арт-центру з метою естетичного, морального виховання, для розвитку почуття прекрасного, а також культурного дозвілля та навчання молоді.

1. Містобудівна ситуація

Ділянка під проектування театральної школи розташована у Шевченківському районі у кварталі між вул. Юліуша Словацького та вул. Воскресенською, вул. Володимира Великого та просп. Дмитра Яворницького, що являються вулицями міського значення з регульованим рухом.

З північного боку у пішій доступності до місця забудови знаходиться р. Дніпро. Поряд існують багато пам'ятників архітектури, таких як: Театр Опер та балету, Театр ім. Т.Г. Шевченка, Дніпровська обласна Філармонія, Літературний музей та ін. У межах пішохідної доступності розміщені зупинки громадського транспорту (трамваю та маршрутного таксі), що забезпечує вдалу транспортну розв'язку і є легкодоступним для усіх мешканців та гостей міста.

Аналіз території показав, що у безпосередній близькості знаходяться такі громадські зони: парк Лазаря Глоби, стадіон «Дніпро-Арена», Дніпровська міська рада, головний Почтамт, та набережна.

Варто відзначити, що поблизу добре розвинені торгівельна та розважальна зони для масового проведення часу.

На цей час територія перебуває у жахливому стані. Є лише кілька новобудов, та декілька історичних будівель. Іншу частину займає стихійна самозабудова.

Під'їзд до арт-центру виконується по вул. Юліуша Словацького, просп. Дмитра Яворницького та вул. Воскресенська. Так як у межах проектування немає паркінгу чи парковок, також проектується наземна парковка на 100 місць.

Ділянка під проектування розташована в центрі кварталу, отже має відносно рівний рельєф. Проектом передбачається улаштування благоустрою арт-центру та улаштування наскрізного проходу через квартал, від театру ім. Т.Г. Шевченка до Театру Опер та Балету.

Вся територія буде оснащена освітлювальними приладами вздовж головних пішохідних шляхів та службового під'їзду автотранспорту до проекрованої будівлі, будуть вбудовані ландшафтні світильники по периметру клумб.

Характеристика ділянки:

- Ділянка розташована в м. Дніпрі в Шевченківському районі, в кварталі між вулицями Юліуша Словацького, Воскресенською, Володимира Великого та проспектом Дмитра Яворницького.
- Ділянка обрана під місце будівництва проектового об'єкта – арт-центру, вимагає вивільнення території від старої забудови.

Пропоноване проектне рішення передбачає максимальне використання території. Проаналізувавши образ арт-центру, а також з огляду на існуючу ситуацію, сформувалася основна композиція генплану.

Територія об'єкта поділена на зони: дві накопичувальні, дві вхідні, рекреаційна, учбова, господарська, зона театру.

Виконане впорядкування території входів. По периметру об'єкта організовані газони та мощення. Пішохідні зв'язки створюються як існуючими пішохідними дорогами, так і новими, які організовують рух до центрального входу, а також вздовж фасадів об'єкта. Створена парковка та проїзд для господарських потреб.

2. Форма і образ. Художня концепція споруди

При першому ж знайомстві з будівлею, особливо якщо це знайомство відбувається ближче до вечора, коли тільки-тільки сутінки спускаються на велике місто, і запалюються перші вогні, а з об'єму виходить світло, то все навкруги починає грати.

Асоціативними образами, що лягли в основу концепції та формоутворення лягли роботи Казимира Малевича. В основу плану було обрано картину «динамічний Супрематизм №57», а в основу колірного рішення фасадів, найвідомішу картину художника «чорний квадрат».

Архітектурно-художній образ проектованого арт-центру виходить із бажання створити у людини почуття прекрасного, прагнення до навчання та культурного просвітлення. Архітектурний образ арт-центру полягає в композиції з трапецій, які між собою перетинаються та створюють об'єм будівлі. Кожна з трапецій має різні сторони та різні кути. Це виражає різно- та багатосторонність творчої людини. Більша частина поверхні будівлі скляна, що є символом просвітлення.

Колористичне рішення досить спокійне, але у той самий час контрастне - сполучення білого з чорним. Це зумовлене тим, що будь-яка творча робота має заспокоювати та водночас збуджувати людину. Білий колір допомагає почуватися спокійно, врівноважено. Чорний – є ідеальним кольором для спонукання людини мислити, як «Чорний квадрат» К. Малевича, що викликає багато думок та питань.

Динамічна форма, яка прагне у всі напрями, символізує бажання людини до розвитку.

3. Об'ємно-планувальне рішення

Принципи і головні логічні передумови, яким, власне, і підпорядковані обсяги є покрокове розташування приміщень, - це, перш за все, функціональність і спроба створити найбільш комфортні умови і середовище для діяльності навчального і творчого процесу, а також для споглядання і відпочинку.

Переходячи до архітектурно планувального рішення, слід відмітити, що об'єм логічно розділити на три блоки. Перший блок, що розташований перпендикулярно до основного об'єму в плані має вигляд паралелограму, а в об'ємі трапецевидну форму, що має пішохідний прохід на рівні першого поверху. Інші два блоки мають трапецевидну продовгувату в плані та об'ємі форму, що об'єднуються скляним, так званим, атріумом.

На першому поверсі в першому блоці знаходиться вхідна група приміщень з гардеробом, аудиторія та великий скляний лекторій. У другому блоці знаходиться вхідна група приміщень, що включає також каси та гардероб, а вестибюль плавно перетікає та об'єднується з великим виставковим простором, також можна помітити камерний виставковий зал, для експозицій, що потребують штучного освітлення. У другому блоці окрім вхідної групи приміщень розташований ресторан на 150 місць з усіма необхідними приміщеннями кухні та дитяча кімната. На другий поверх можна потрапити по головних сходах та на ліфтах, що знаходяться у центральному блоці між осями Л-Н, чи скористатися сходами, що також являються евакуаційними, біля деяких також знаходяться ліфти.

На другому поверсі в першому блоці знаходиться великий інтерактивний навчальний простір та буфет. У другому блоці, як і на першому поверсі розташований великий виставковий простір та камерний виставковий зал. А в третьому блоці розмістилися адміністративні та складські приміщення, навчальні класи, майстерні, репетиційні та аудиторії.

На третьому поверсі половину прощі першого блоку займає інтерактивна бібліотека іншу частину займає двосвітний простір, що також з'являється у другому блоці, цей об'єм використовується для навчального та виставкового простору другого поверху. У третьому блоці, як і на другому поверсі розмістилися адміністративні, навчальні та складські приміщення.

На четвертому поверсі першого блоку розмістився невеликий балкон, що дає змогу споглядати за цікавою конструкцією та інтер'єром цієї частини будівлі. У другому блоці знаходиться менший виставковий зал, фойє та великий глядацький зал зі сценою та кінопроекційною, що вміщує 450 чоловік. У третьому блоці розміщені гримерні, репетиційні, склад реквізиту, костюмерна, декілька кабінетів та склад.

Також є підземний поверх на якому розташовані вентиляційна, електрощитова, тепловий пункт, технічні та складські приміщення, декілька кабінетів та майстерень.

4. Особливості сприйняття споруди

Виходячи з того що об'єкт розташований у центральній частині міста, всередині кварталу, краще всього будівля буде сприйматися зі сторони вул. Воскресенська, тому що більшість людей буде прибувати з цієї вулиці, а також зі сторони просп. Дмитра Яворницького, тому що саме з проспекту знаходиться ще один прохід до будівлі. Також будівля буде цікаво сприйматися з проходу зі сторони вул. Юліуша Словацького.

5. Конструкції та матеріали

- Конструктивна система – монолітна залізобетонна з балочним перекриттям. Представлена залізобетонними монолітними колонами перерізом 400х400 мм. Облицювання пінобетонними блоками розміром 300х200х600 мм та щільністю ПП 600. Міжповерхове перекриття – монолітне, товщиною 300 мм.
- Використання вентиляваного фасаду Polyalpan, комбінованого з системою Coresit. Товщина теплоізоляційного шару 150 мм (мінераловатні плити).
- Скління енергозберігаюче з двокамерним склопакетом в алюмінієвому профілі Rehau.
- Покрівля плоска, монолітна. Товщина теплоізоляційного шару 200 мм.

6. Інтер'єр

Інтер'єр першого блоку має двосвітній простір на рівні другого поверху, а у другому блоці на кожному поверсі знаходяться різнорозмірні просвіти що створюють складний трьохсвітний простір.

В інтер'єрі використовуються кольори, що притаманні стилю супрематизм. Стіни стеля та підлога білі або світло-сірі, а акцентом стають елементи інтер'єру червоного, синього та жовтого кольору.

На території арт-центру основною функцією є культурне просвітлення. Колористичне рішення має відповідати високим естетичним якостям, сприяти хорошему самопочуттю і настрою відвідувачів, підвищенню рівня діяльності. Колористичне рішення цього закладу має випромінювати на людину доброзичливе та заспокійливе враження. Для навчальних приміщень були обрані прості форми, пастельні кольори та натуральні матеріали.

Шляхом використання простих форм, кольорів та ліній відбувається створення об'ємно-просторової структури, що забезпечує сприятливу атмосферу.

Висновок

Головною метою проекту є забезпечення соціуму установами для розкриття творчого потенціалу людей різних віків, особливо молоді та їх просвітлення. Залучення молоді до культури і творчості, розвитку творчих та інтелектуальних здібностей, набуття певних навичок, долучення до мистецтва.

Обираючи концепцію для проектування, проводилися дослідження, як на кожному етапі створення простору відчувається вплив єдиної ідеї, її емоціональна і творча складова. Ідея у свою чергу складається з принципів на основі яких і формується матеріальна модель простору. Жага створити затишне середовище, пристосоване для навчання та відпочинку, призвела до формування споруди арт-центру та до благоустрою прилягаючої території, зі створенням зелених зон та наскрізного проходу бульвару.

Виходячи з вище перерахованих факторів, архітектура тут – **це поєднання емоціонально-образного мислення архітектора з логічними методами, що дає змогу створити абсолютно нову просторову форму, що у свою чергу, слугує вирішенням глобальної проблеми.**

Література

1. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории / Шимко В.Т. – М.: МАРХИ, 2003.
2. Горпиус Вальтер. Границы архитектуры. – М.: Искусство, 1971.
3. Дизайн архитектурной среды: Учебн. Для вузов / Г.Б. Минервин, А.П. Ермолаев и др. – М.: Архитектура – С, 2004.
4. Иттен Иоганнес. Искусство формы. – М.: Д. Аронов, 2004.
5. Иттен Иоганнес. Искусство цвета. – М.: Д. Аронов, 2004.
6. Линч Кевин. Образ города. – М.: СИ, 1982.
7. Шимко В.Т. Архитектурное формирование городской среды. – М.: Высшая школа, 1990.

Додатки

Формування культурного центру міста

1. 1890 р. - Англійський клуб; 2. 1912 р. - Філармонія;
3. 1913 р. - основа театру ім. Т.Г. Шевченка;
4. 1979 р. - реконструкція театру ім. Т.Г. Шевченка та площа перед театром



Схема можливого прокладення бульвару

1. Театр Опери та Балету;
2. Літературний музей;
3. Дніпропетровська філармонія;
4. Театр ім. Т.Г. Шевченка;
5. ТРЦ Мост Сіті;
6. Свято-Успенський собор;
7. Художній коледж;
8. Дніпровська Академія Музики;
9. Фестивальний причал



Пропозиція С. Лаврентьева та Е. Чубарова. 2003 р.



Пропозиція О. Соріна (НПП «Студія-7 ЛТД»). 2019 р.



Асоціативними образами, що лягли в основу концепції та формоутворення лягли роботи Казимира Малевича



В основу плану було обрано картину "Динамічний супрематизм №57", а в основу колірної рішення обрано найідомішу роботу художника, а саме "Чорний квадрат"

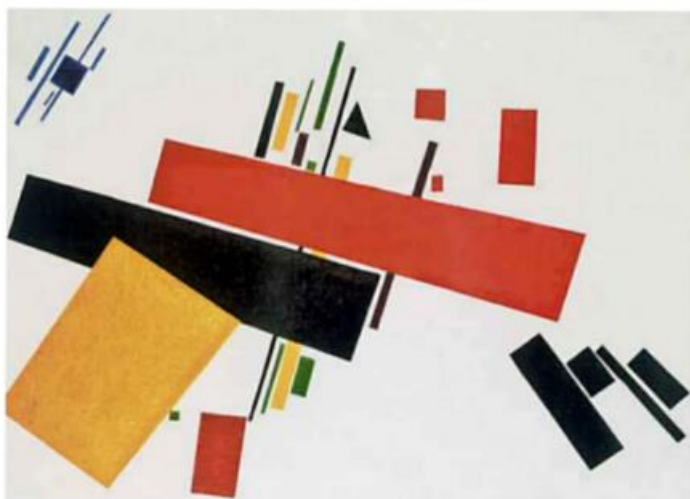


Схема формоутворення об'му

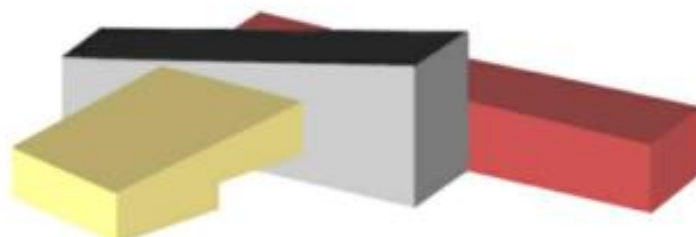
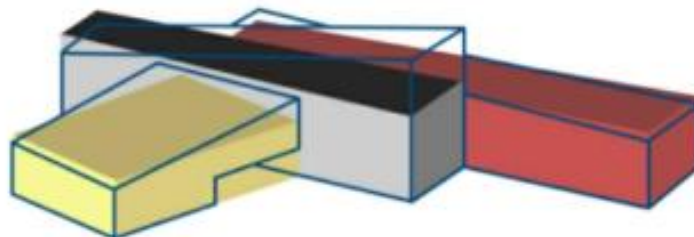
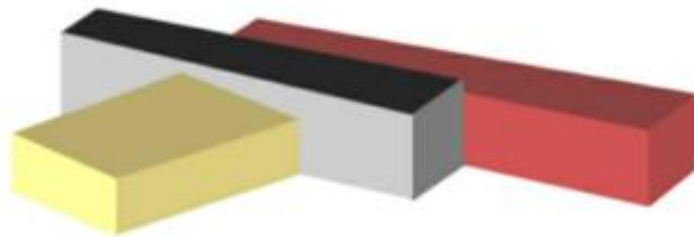
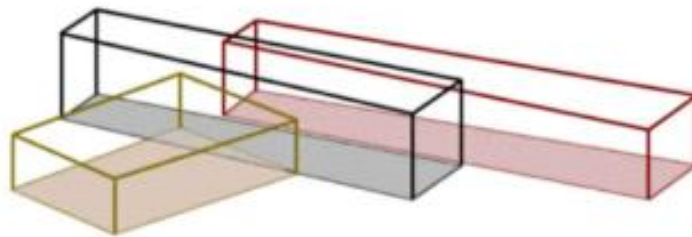
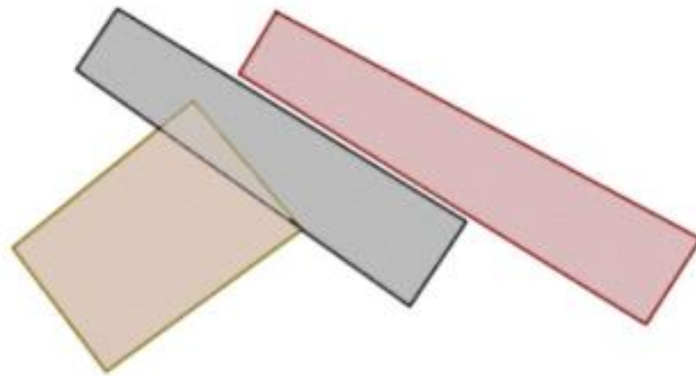


Схема руху пішоходів

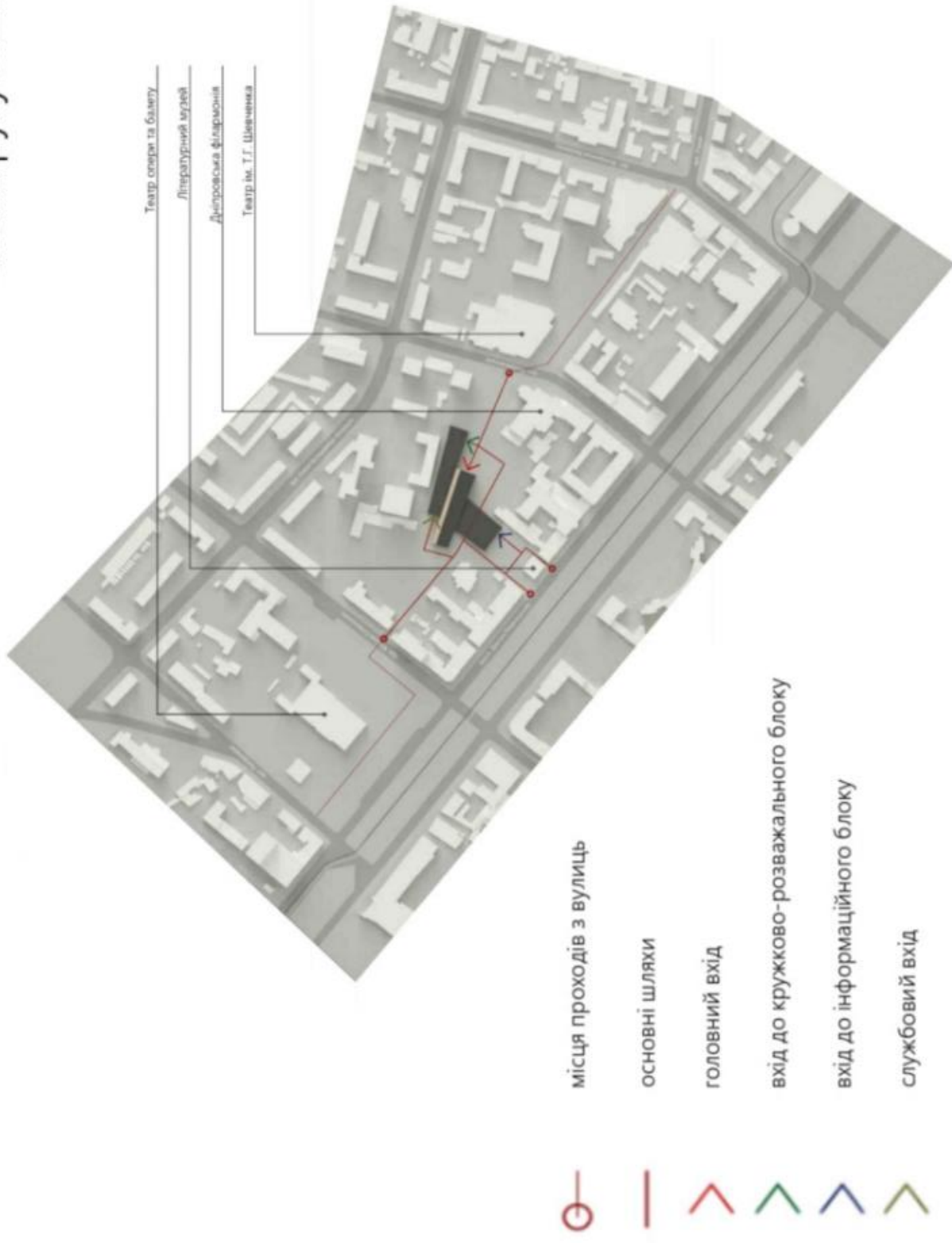
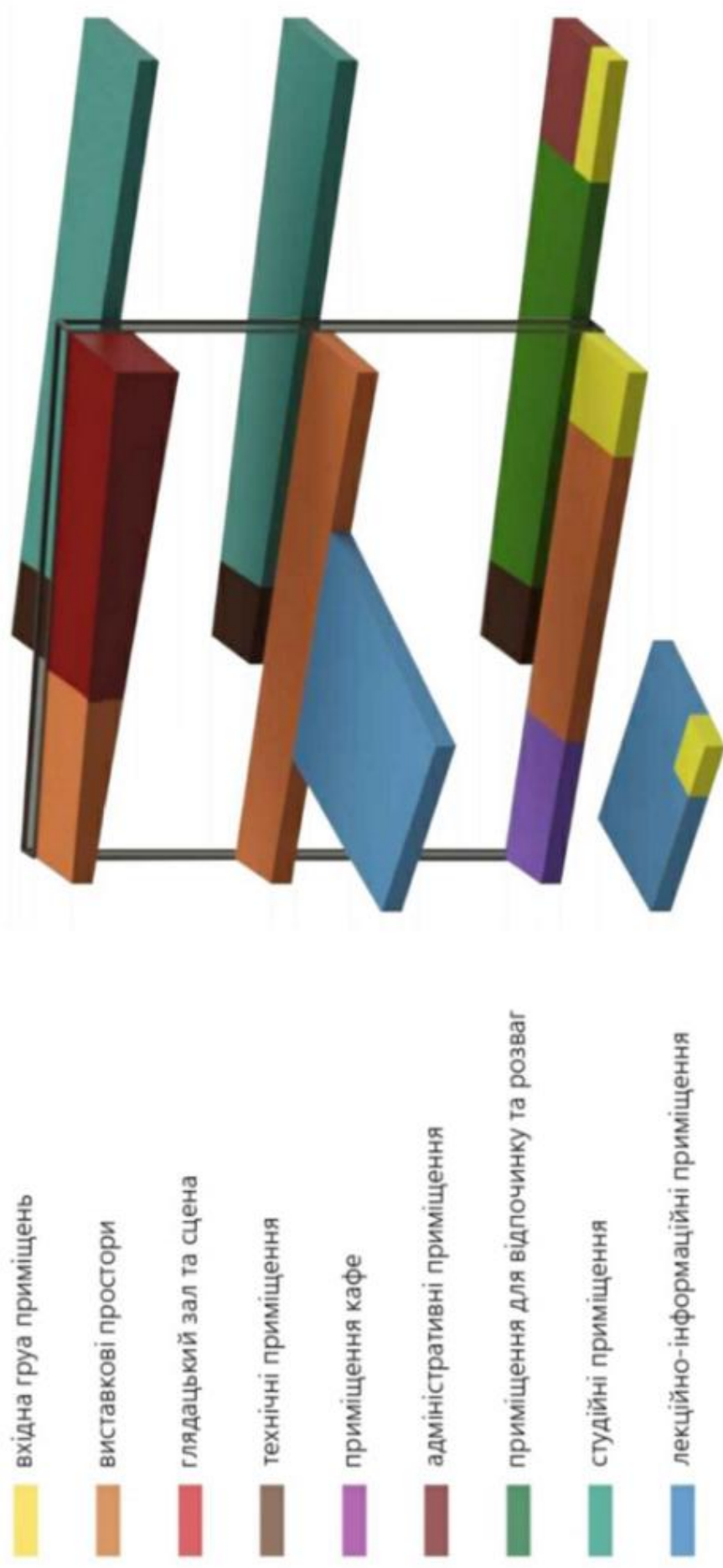


Схема функціонального зонування об'єму



РОЗДІЛ II

КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ

Зміст

1. Архітектурно-планувальне рішення.
 2. Конструктивне рішення.
 3. Креслення.
 4. Розрахунок теплоізоляції.
- Перелік використаних джерел.

1. Архітектурно-планувальне рішення

Будівля проектованого Арт-центру конструктивно розділена на три блоки:

1. Блок, розташований в осях 1¹-7¹, розміри в плані 50x40 м, має 3 поверхи висотою 5,7 м (1 поверх), 2,7 м (2 та 3 поверхи).
2. Блок, розташований в осях 7¹-10, розміри в плані 100x25 м, має 3 поверхи висотою 5,7 м (1 та 2 поверхи), 9,5 м (3 поверх).
3. Блок, розташований в осях 10-12, розміри в плані 100x20 м, має 5 поверхів висотою 2,7 м (0 поверх), 5,7 м (1 поверх), 2,7 м (2 та 3 поверхи), 7,6 м (4 поверх).

За своїм функціональним змістом розділений на зони за блоками та по поверхово:

1. Блок:

- 1й поверх – вхідна зона, лекторій;
- 2й поверх – буфет, навчальний зал, трансформований;
- 3й поверх – бібліотека.

2. Блок:

- 1й поверх – вхідна зона, виставковий простір, камерний виставковий зал;
- 2й поверх – виставковий простір, камерний виставковий зал;
- 3й поверх – виставковий зал, фойє, глядацький зал.

3. Блок:

- 0й поверх – технічні приміщення, майстерні;
- 1й поверх – вхідна зона, дитяча кімната, ресторан, технічні приміщення;
- 2-3й поверхи – навчальні приміщення, адміністрація, майстерні, технічні приміщення;
- 4й поверх – гримерні, репетиційні зали, костюмерні, технічні приміщення.

Основні параметри:

- Місце будівництва – м. Дніпро;

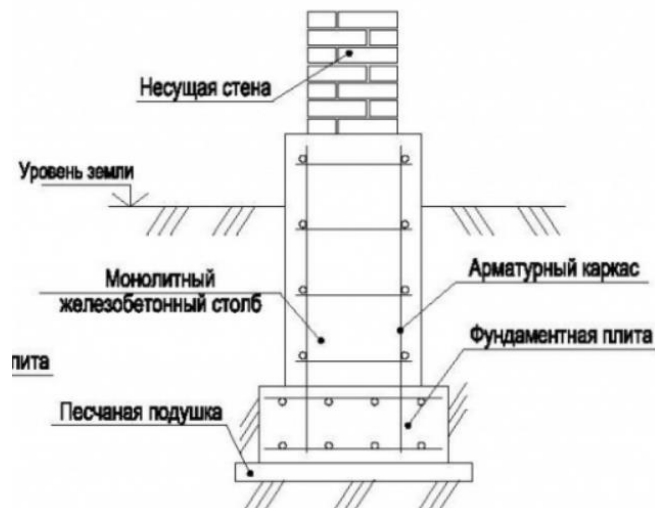
- Кліматичний район II. [1];
- Вітровий район III. Характеристичне значення вітрового тиску – 0,5кПа [2];
- Сейсмічність – 6 балів [3];
- Сніговий район IV. Нормативна снігове навантаження – 1,5 кПа. [2];
- Товщина стінки при ожеледиці – 19 мм. [2];
- Коефіцієнт відповідальності (надійність за призначенням) споруди $\gamma_n=0,95$ [4];
- Сезонне промерзання ґрунтів – 0,9 м [2];
- Ступінь вогнестійкості споруди по застосованим конструкціям – I. [5];
- Освітлення – природне з боковим та штучним освітленням
- Будівля опалювальне.

2. Конструктивне рішення

Конструктивна схема школи являє собою каркасну систему, утворену монолітними залізобетонними колонами та балочним перекриттям у всій будівлі, крім сценічної коробки с глядацьким залом, атріуму та покриття і перекриття половини першого блоку в осях 4-7¹, котрі утворені монолітними колонами та структурними фермами, котрі розташовані на рівні покриття(перекриття).

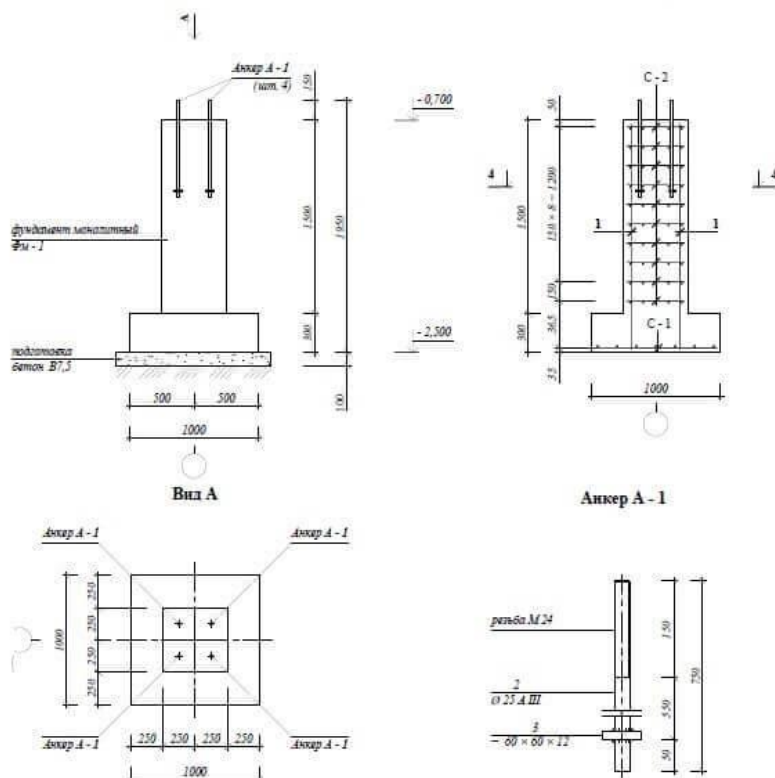
Фундаменти - монолітні залізобетонні окремостоячі, під колони на штучній основі. Клас бетону С16/20. Розміри фундаментів (висота, кількість сходинок, товщина, розміри в плані) визначаються розрахунком, та на підставі інженерно-геологічних вишукувань.

Столбчатый монолитный фундамент



Фундамент монолитный ФМ - 1

Схема армирования фундамента ФМ - 1



Колони суцільного перетину 400x400 мм з розрізкою на всю висоту будівлі, виконані з монолітного залізобетону.

Максимальна висота колон у першому блоці складає 17,5 м, котрі розміщені з кроком 10 м в осях Ф-Ю, 2-3, 4-7¹; 5 м в осях 1-2, 3-4.

Максимальна висота колон у другому блоці складає 28,5 м, котрі розміщені з кроком 10 м в осях Д-У, 7-9; 5 м в осях 9-10; шаг колон глядацького залу з кроком 10 м в осях Д-Л та 25 м в осях 7-10.

Максимальна висота колон у третьому блоці складає 21 м, котрі розміщені з кроком 10 м в осях А-Н, 10-12.

Клас бетону С16/20.

Перекриття монолітне балочне, складається з головних балок, що йдуть в двох напрямках по осях, перетином 600х400 мм; та другорядних балок, що лежать в одному рівні з головними, по три штуки в кожному прольоті, перетином 450-350 мм. На балках розташовується монолітна плита товщиною 130 мм.

У першому блоці на відмітці 5.700 в осях 4-7¹ плити спираються на структурну плиту з чарункою у вигляді чотирикутної піраміди, верхній та нижній пояс плити виконано з профільної металевої труби прямокутного перетину 220х100х4 мм, прийнятого згідно з ГОСТ 30245 - 2003, розкоси мають перетин 120х50х6, прийнятий за тим же джерелом, висота структурної плити 800 мм.

Покриття виконано як і перекриття. Товщина покриття, з врахуванням утеплювача з мінеральної вати (150 мм) та паробар'єра, складає 500 мм.

Покриття зі скла, що спирається на структурну плиту (з чарункою у вигляді чотирикутної піраміди, верхній та нижній пояс плити виконано з профільної металевої труби прямокутного перетину 220х100х4 мм, прийнятого згідно з ГОСТ 30245 - 2003, розкоси мають перетин 120х50х6, прийнятий за тим же джерелом, висота структурної плити 800 мм) знаходиться: в осях 4-7¹ / Ф-Ю першого блоку на відмітці 18.500; в осях 9-11 / Д-У другого та третього блоку на відмітці 24.500.

Покриття над глядацьким залом виконане з металевих ферм висотою 3,5 м (ТУ 67-2287-80). Нижній пояс ферми перетином 160x120x4 мм (ТУ 67-2287-80). Верхній пояс та розкоси перетином 140x100x4 мм (ТУ 67-2287-80). По верхньому поясу розташовуються горизонтальні зв'язки жорсткості перетином 80x4 (ГОСТ 12336-66).

Ліфти. У першому блоці розташовано 1 пасажирський ліфт на перетину вісей 3 і Ф, стіни - газобетонні. Площа кожного становить 2,6 м², вантажопідйомність – 1500 кг.

У другому блоці розташовано 4 пасажирських ліфти на перетину вісей 7 та М-Н, стіни кабіни виконані з армованого скла. Площа кожного становить 2,4 м², вантажопідйомність – 1400 кг.

У третьому блоці розташовано 4 пасажирських ліфти на перетину вісей 12 та Б, 12 та Е, 12 та Н, стіни - газобетонні. Площа кожного становить 2,6 м², вантажопідйомність – 1500 кг. Також у цьому блоці розташовано 1 грузовий ліфт на перетину вісей 12 та Н, стіни – газобетонні. Площа якого становить 4,4 м², вантажопідйомність – 2500 кг.

Сходові марші та площадки. Парадні сходи – трьохмаршеві, розташовані на перетину вісей 9 і Л-Н; 9 і П-Т. Виконані з збірних залізобетонних конструкцій, бетон класу С20/25. Довжина прольоту - 3900 мм, ширина - 1500 мм, розмір сходових майданчиків 1500x1500 мм.

Евакуаційні – чотирьохмаршеві, розташовані на перетину вісей 3-4 та Ф-Х, 3-4 та Ш-Ю, 8-9 та Т-У, 6-7 та Ф-Х, 11-12 та А-Б, 11-12 та Е-Ж, 11-12 та М-Н. Виконані з збірних залізобетонних конструкцій, бетон класу С20/25. Довжина прольоту - 2700 мм, ширина - 1000 мм, розмір сходових майданчиків 1000x3100 мм.

Пандус з ухилом 1:20 розташований на головному вході в другому блоці. Виконаний з монолітного залізобетонну класу C20/25. Довжина прольоту 9500 мм, ширина 2200 мм.

Пандус з ухилом 1:10 розташований на головному вході в першому блоці. Виконаний з монолітного залізобетонну класу C20/25. Довжина прольоту 4500 мм, ширина 2500 мм.

Пандуси з ухилом 1:10 розташовані на службовому вході в третьому блоці. Виконаний з монолітного залізобетонну класу C20/25. Довжина прольоту 4500 мм, ширина 2000 мм.

Армування для монолітних залізобетонних конструкцій (балочне покриття та перекриття, колони, сходові марші та площадки) – застосовується стрижнева арматура класу A500С періодичного профілю.

Просторова жорсткість забезпечується рамним каркасом в прокольному та поперечному напрямку, додаткову міцність в поперечному напрямку забезпечує диск перекриття. Стіни сходових маршів і ліфтових шахт є додатковими жорсткими вставками.

3. Креслення

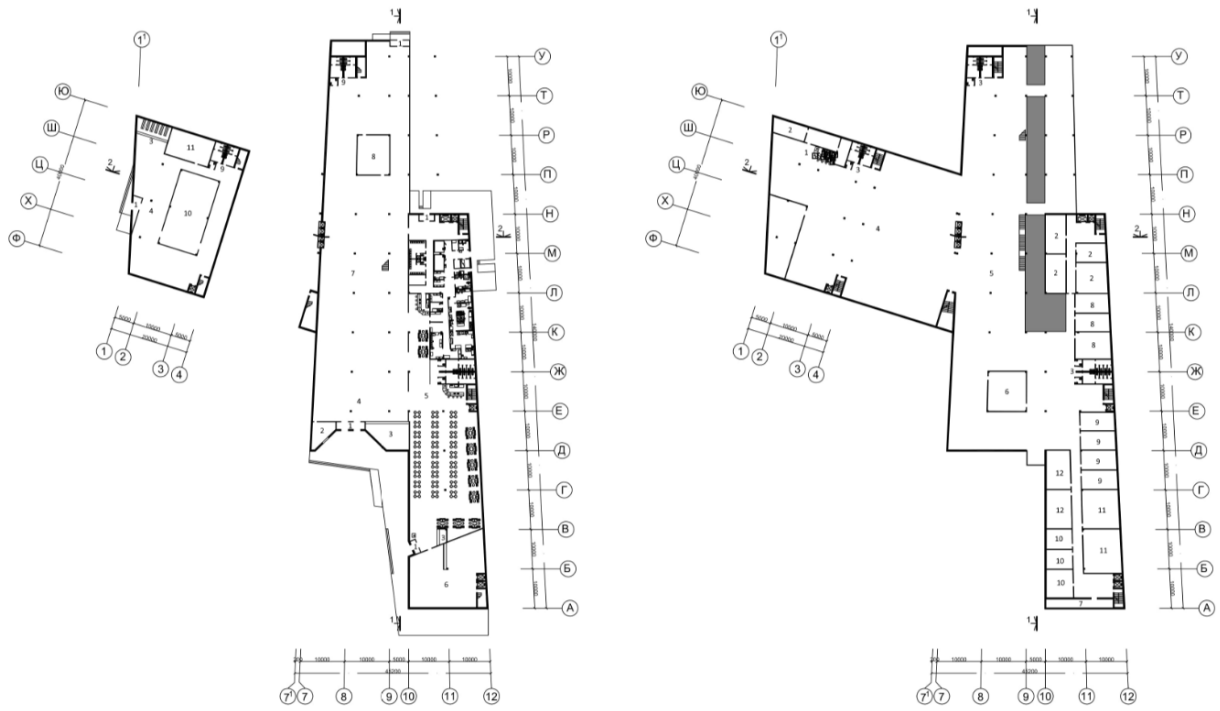


Рис 1. Плани на відмітках 0.000 та 6.200

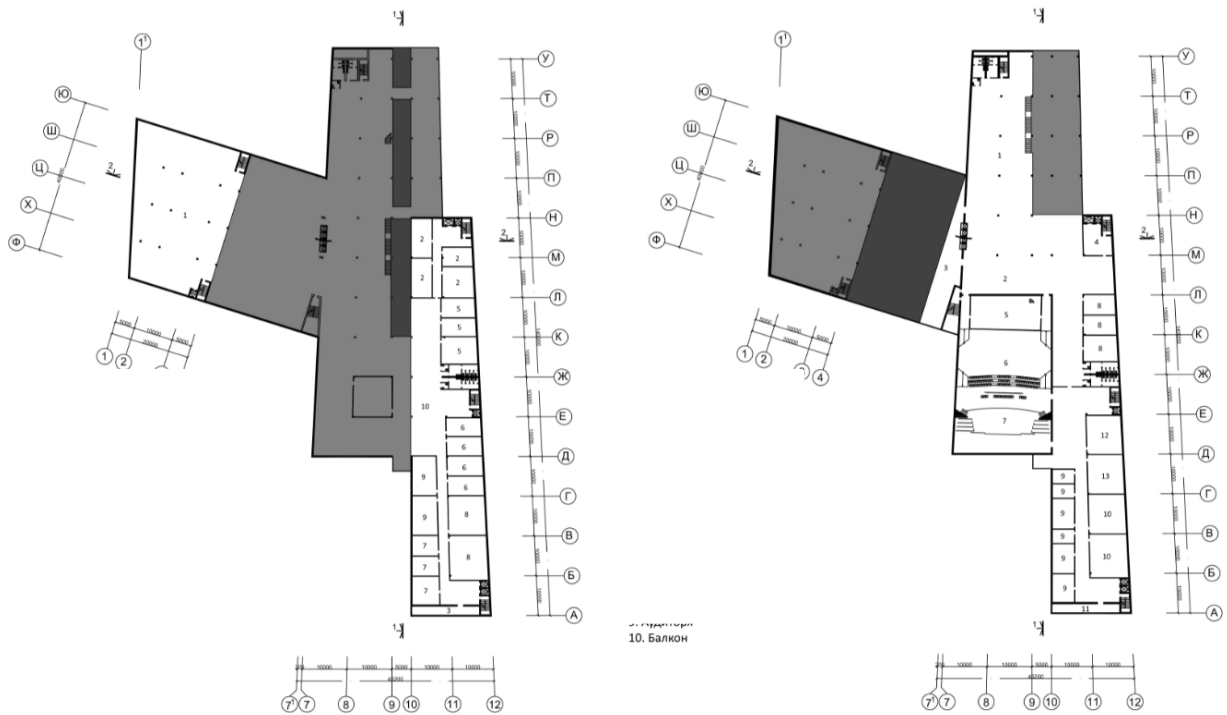


Рис 2. Плани на відмітках 9.200 та 12.400

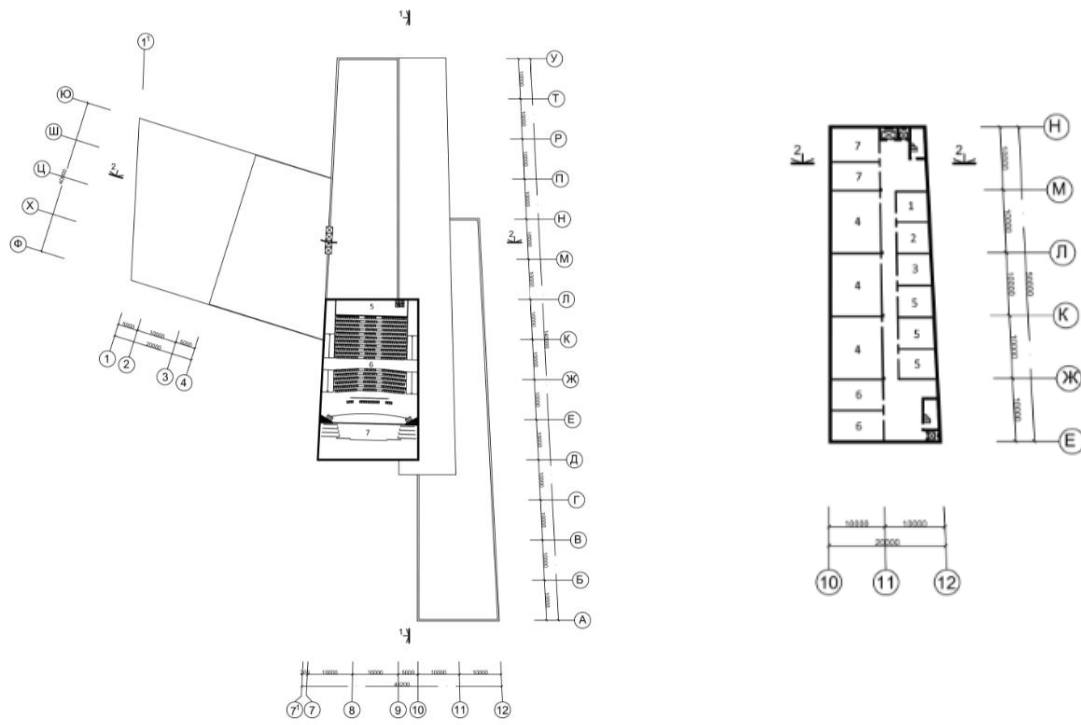


Рис 3. Плани на відмітках 17.000 та -3.000

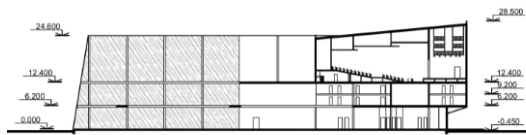


Рис 4. Розріз 1-1

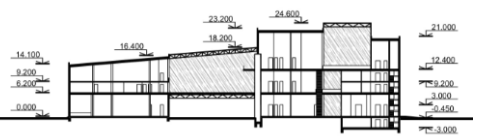


Рис 5. Розріз 2-2



Рис 6. Фасад в осях 1-12



Рис 7. Фасад в осях А-У

4. Теплотехнічний розрахунок стін

Вихідні умови:

Район будівництва: м. Дніпро знаходиться у кліматичній зоні – I,

$$R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт.}$$

Тип будівлі: культурний центр.

Таблиця 2.1

Розрахункові параметри мікроклімату приміщень

Температура внутрішнього повітря $t_B, \text{°C}$	Вологість внутрішнього повітря $\phi_B, \%$
20	55

Конструкція стіни зображена на рис.7. Умови її експлуатації “Б”.

Теплотехнічні показники матеріалів стіни зводимо у таблицю 1.2.

Загальний термічний опір R_0 для конструкції стіни визначається за формулою:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H}; \quad (1)$$

де: α_B і α_H - коефіцієнти тепловіддачі і тепло сприймання; δ_i і λ_i - відповідно товщина шарів і теплопровідність матеріалів.

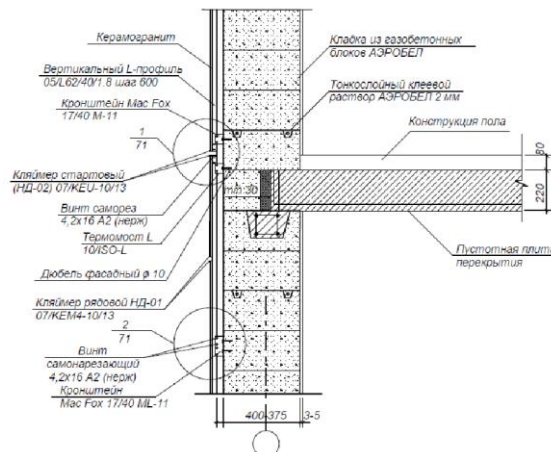


Рис.8. Конструкція стіни.

Розрахункові характеристики матеріалів.

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Коефіцієнти
				теплопровідності λ , Вт/(м·К)
δ_1	Газоблок	1000	0,3	0,23
δ_2	Мінераловатні плити	100	0,07	0,043
δ_2	Легкий саман	420	0,11	0,071
δ_2	Костробетон	400	0,12	0,08
δ_2	Солома злакових культур	100	0,08	0,05
δ_2	Плити зі скляного штапельного волокна	75	0,075	0,047
δ_3	Гіпсокартон	1000	0,012	0,23

$$1. \quad \delta_{\text{плити з мін.в.}} = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) * \lambda_2 = \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,23} - \frac{0,012}{0,23} - \frac{1}{23} \right) * 0,043 = 0,064 \approx 70 \text{ мм}$$

Зважаючи на екологічні властивості та оптимальну товщину шару, приймаємо мінераловатні плити 70 мм. Робимо розрахунок термічного опору з прийнятою товщиною теплоізоляції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,23} + \frac{0,07}{0,047} + \frac{0,012}{0,23} + \frac{1}{23} = 0,11 + 1,3 + 1,49 + 0,4 + 0,04 = 3,34$$

Умови виконуються, отже приймаємо в якості теплоізоляції мінераловатної плити 700 мм.

$$2. \quad \delta_{\text{плити з легк.с.}} = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) * \lambda_2 = \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,23} - \frac{0,012}{0,23} - \frac{1}{23} \right) * 0,071 = 0,106 \approx 110 \text{ мм}$$

Зважаючи на екологічні властивості та оптимальну товщину шару, приймаємо мінераловатні плити 110 мм. Робимо розрахунок термічного опору з прийнятою товщиною теплоізоляції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,23} + \frac{0,11}{0,071} + \frac{0,012}{0,23} + \frac{1}{23} = 0,11 + 1,3 + 1,55 + 0,4 + 0,04 = 3,4$$

Умови виконуються, отже приймаємо в якості теплоізоляції плити з легкого саману 110 мм.

$$3. \quad \delta_{\text{плити з костроб.}} = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) * \lambda_2 = \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,23} - \frac{0,012}{0,23} - \frac{1}{23} \right) * 0,08 = 0,119 \approx 120 \text{ мм}$$

Зважаючи на екологічні властивості та оптимальну товщину шару, приймаємо мінераловатні плити 120 мм. Робимо розрахунок термічного опору з прийнятою товщиною теплоізоляції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,23} + \frac{0,12}{0,08} + \frac{0,012}{0,23} + \frac{1}{23} = 0,11 + 1,3 + 1,5 + 0,4 + 0,04 = 3,35$$

Умови виконуються, отже приймаємо в якості теплоізоляції плити з костробетону 120 мм.

$$4. \quad \delta_{\text{плити з сол.зл.к.}} = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) * \lambda_2 = \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,23} - \frac{0,012}{0,23} - \frac{1}{23} \right) * 0,05 = 0,075 \approx 80 \text{ мм}$$

Зважаючи на екологічні властивості та оптимальну товщину шару, приймаємо мінераловатні плити 80 мм. Робимо розрахунок термічного опору з прийнятою товщиною теплоізоляції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,23} + \frac{0,08}{0,05} + \frac{0,012}{0,23} + \frac{1}{23} = 0,11 + 1,3 + 1,6 + 0,4 + 0,04 = 3,45$$

Умови виконуються, отже приймаємо в якості теплоізоляції плити з соломи злакових культур 80 мм.

$$5. \quad \delta_{\text{плити з скл.шт.в.}} = \left(R_{qmin} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) * \lambda_2 = \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,3}{0,23} - \frac{0,012}{0,23} - \frac{1}{23} \right) * 0,047 = 0,07 \approx 75 \text{ мм}$$

Зважаючи на екологічні властивості та оптимальну товщину шару, приймаємо мінераловатні плити 75 мм. Робимо розрахунок термічного опору з прийнятою товщиною теплоізоляції:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{0,23} + \frac{0,075}{0,047} + \frac{0,012}{0,23} + \frac{1}{23} = 0,11 + 1,3 + 1,6 + 0,4 + 0,04 = 3,45$$

Умови виконуються, отже приймаємо в якості теплоізоляції плити зі скляного штапельного волокна 75 мм.

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).

РОЗДІЛ ІІІ

АРХІТЕКТУРНА ФІЗИКА

Зміст

1. Вступ
2. Архітектурний аналіз клімату міста
 - 2.1. Містобудівне, фізико-географічне, архітектурно-будівельне кліматичне районування
 - 2.2. Температурно-вологісне районування України
 - 2.3. Вітровий режим місцевості
 - 2.4. Аналіз сонячної радіації району будівництва
 - 2.5. Оцінка сторін горизонту
3. Теплотехнічний розрахунок енергоефективних огорожувальних конструкцій будівлі
 - 3.1. Умови
 - 3.2. Вихідні дані
 - 3.3. Методологія розрахунку
 - 3.4. Розрахунок стіни
 - 3.5. Перевірка розрахунку
4. Проектування природного освітлення
 - 4.1. Основні положення
 - 4.2. Визначення нормованого значення коефіцієнту природної освітленості (КПО)
 - 4.3. Вихідні параметри
 - 4.4. Визначення часу інсоляції
 - 4.5. Висновок
5. Захист від шуму
 - 5.1. Опис існуючого акустичного режиму в районі проєктованого об'єкта
 - 5.2. Розрахунок часу запізнювання відображення звуків в залежності від висоти залу

1. ВСТУП

Архітектура, що представляє собою один з найважливіших аспектів життєдіяльності людини, відрізняється від всіх інших видів і форм цієї діяльності тим, що постійно і всюди впливає на живу і неживу природу.

Від того, наскільки комфортним в широкому сенсі цього слова побудоване місто, будівля або споруда і наскільки гармонійно вони вписуються в природу, залежить життя людини і саме існування природи. Ніколи ще в історії людства це питання не стояло так гостро. Тільки ХХ століття з його науково-технічним і демографічним "вибухом", глобальної урбанізацією, міграцією населення і масовим індустріальним будівництвом безпрецедентно загострив цю проблему.

Чому так важливо мати це на увазі сучасному архітектору? Адже протягом тисячоліть архітекторам було відомо, що *"... міста та будівлі на півдні слід проектувати і будувати по теплому клімату і зовсім по іншому на півночі"* (Вітрувій), що *"... ширину вулиць, висоту будівель і розміри вікон треба вибирати з урахуванням орієнтації і глибини приміщень"* (Альберті, Палладіо), що *"найважливішими матеріалами для архітектора є сонце, бетон, метал, скло, деревина, трава тощо. При цьому послідовність їх перерахування відповідає їх важливості"* (Корбюзьє), що *"... вписувати архітектуру в природу необхідно дбайливо і композиційно виправдано"* (Жолтовський) і що *"для того, щоб освітити приміщення, недостатньо зробити отвір в даху, а необхідно переконатися в тому, що ритм світла і тіні буде відповідати композиції інтер'єру"* (Кап) ...

Всі архітектурні та містобудівні шедеври створювалися з урахуванням зазначених вічних істин.

Серед архітекторів існує ще й таке судження: зодчому не обов'язково володіти основними методами проектування мікроклімату, освітлення, інсоляції, сонцезахисту, акустики і т.і., так як при необхідності він може звернутися до відповідного фахівця. Тим часом коло таких фахівців дуже обмежений. Слід зазначити, що всі видатні архітектори минулого - Вітрувій, Альберті, Аалто,

Кап – не тільки професійно володіли цими методами, але ще і вдосконалювали і розвивали їх. Досить згадати знамениту "аналему Сонця" Вітрувія, на основі якої побудовані всі сучасні графіки для розрахунку інсоляції і сонцезахисту. Найбільші майстри архітектури добре розуміли формотворчих та гігієнічні властивості сонячного світла, цього своєрідного інструменту і матеріалу в руках архітектора.

В економічному відношенні значення цих питань не менш велике. Досить сказати, що при раціональному виборі розмірів світлових і збільшенні використання природного світла в будівлях на 1 г протягом доби держава економить 3 млн кВт/рік електроенергії на рік тільки в промислових будівлях.

Тепловий та акустичний комфорт також обов'язкові, а в ряді випадків є визначальними в пошуках архітектурної композиції, форми і простору. Наприклад, в екстремальних кліматичних районах планування міста і особливо архітектура будівель і їх композиція насамперед визначаються кліматичними і ландшафтними умовами місця будівництва. А для театру або концертного залу акустичні вимоги, так само як і візуальні, основа вибору форми і способу споруди.

Вся світова історія архітектури - яскраве тому свідчення.

БУДІВЕЛЬНА ФІЗИКА (далі Б.ф.)– наука про фізичні явища і процеси, пов'язані з експлуатацією будинків і споруд; прикладна галузь фізики, яка вивчає теорію довговічності будівельних конструкцій і матеріалів, буд. аеродинаміку і буд. кліматологію. У Б.ф. виділяють 3 основних розділи: *акустика, теплофізика і світлотехніка*. Методи Б.ф. застосовують при розрахунку опору будівельних конструкцій фізико-кліматичним та фізико-хімічним атмосферним впливам, визначенні вимог до матеріалів і конструкцій для забезпечення оптимальних для праці і відпочинку людини температурно-вологих, акустичних і світлотехнічних умов.

Дослідження з Б.ф. дають змогу корегувати технологію виготовлення будівельних матеріалів із заданими властивостями та контролювати їх якість.

АРХІТЕКТУРНА КЛІМАТОЛОГІЯ - наука, покликана розкрити зв'язки

між кліматичними умовами та архітектурою будівель і містобудівних утворень. Оволодіння цими зв'язками дозволяє архітекторів при проектуванні правильно оцінити і врахувати кліматичні впливи, створити в формованому їм штучному середовищі сприятливу екологічну обстановку, знайти виразну архітектурну форму, індивідуальний образ, обумовлені об'єктивними природно-кліматичними факторами місця будівництва.

Кліматична типологія архітектурних споруд збагачує¹ архітектора знаннями прийомів і засобів, використовуваних для поліпшення бізнес-середовища, для захисту людини і його оточення від холоду і перегріву, знайомить з накопиченим століттями досвідом регулювання мікроклімату. До засобів кліматичного захисту відносяться: прийоми планування (орієнтація по сторонах горизонту, організація провітрювання або захисту просторів від вітру, використання просторів різного ступеня відкритості, посадок зелені, влаштування тамбурів і ін.), зовнішні огорожувальні конструкції (стіни, вікна, покриття), інженерне обладнання (опалення, охолодження, вентиляція та ін.).

Архітектурна кліматологія дає архітекторів інформацію про клімат в районі проектування, про кліматичні чинники, їх зміну в часі і просторі, про методи аналізу клімату.

Клімат - багаторічний режим погоди, що спостерігається в даній місцевості. Найважливішими для архітектурного проектування кліматичними факторами є:

- *сонячна радіація* (пряма і розсіяна), яка надходить на різних широтах, на горизонтальні і вертикальні поверхні різної орієнтації, при безхмарному небі або при хмарності, за різні терміни (Вт / м);
- *температурні фактори* – температура повітря, наприклад середня по місяцях, абсолютна мінімальна чи максимальна, середня макси-

Примітки

¹ Тут доречно зазначити, що в кліматичній типології житло відіграє чи не визначальну роль, незрівнянно більш значну, ніж інші різновиди будівель. В оселі людина проводить більшу частину свого часу, відпочиває, виховує дітей, відновлює свої фізичні і духовні сили; житло експлуатується протягом всього року, всього часу доби, має традиції, що йдуть в глибоку старовину, безпосередньо пов'язане із зовнішнім середовищем наявністю двориків, балконів і та ін.. Тому архітектору, який проектує житлові будинки, слід знати всі аспекти зв'язку клімату і житла.

мальна найбільш жаркого місяця, найбільш холодних днів або п'ятиденки, середня найбільш холодного періоду (°C); період з середньою добовою температурою менше 8 або 10 °C; амплітуда температури середня або максимальна по місяцях і ін.;

- *вологісні фактори* – вологість повітря, наприклад відносна середньомісячна, в 13 год або інші терміни (%), абсолютна, тобто пружність водяної пари по місяцях (ГПа), кількість опадів на рік, місяць, добу, опадів рідких, змішаних (мм) та ін.;
- *вітер*, наприклад, повторюваність напрямків вітру (%), повторюваність штилів, середня швидкість по напрямкам, максимальна, мінімальна швидкість (м/с) та ін..

Клімат формується під впливом наступних чинників: сонячної радіації, що надходить на землю в різних кількостях залежно від широти місцевості (при безхмарному небі надходження прямої радіації на горизонтальну поверхню за добу становить 6490 Вт/м^2 на широті 38° і 6332 Вт/м^2 на широті 60°) і хмарності; висоти місця над рівнем моря (на 100 м підйому температура знижується на $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$); перенесення великих повітряних мас над океанами і сушею (циклонічна діяльність) в результаті різного нагрівання поверхні і руху Землі.

Крім окремих кліматичних факторів, названих вище, велику роль відіграють комплексні характеристики, наприклад кліматичне районування території, тобто відокремлення районів із загальними архітектурно-типологічними ознаками; так звані типи погоди, коли окремі кліматичні чинники синтезуються в комплекси, обумовлені типологією, піддаються розрахунку та виражають тривалість протягом року певних кліматичних умов; радіаційно-теплової, тепловологий, тепловітровий режими; снігоперенесення, пилоперенесення, косі дощі і ін..

Інсоляція (лат. *insolatio*, від *insolo* - виставляю на сонце) сумарне сонячне опромінення поверхонь і просторів - найважливіший фактор формування клімату.

Вплив інсоляції на людину і навколишнє середовище двояко: воно благо-

творно і економічно вигідно, тому необхідно забезпечити доступ сонячного світла в міські простори й інтер'єри будинків в будь-яких географічних районах; воно ж викликає перегрів, світловий дискомфорт, УФ-переопромінення і перевитрата електроенергії на регулювання мікроклімату в будівлях, що зумовлює необхідність захисту від нього і раціональне його використання.

Діалектичну єдність позитивних та негативних ефектів, викликаних інсоляцією в гігієнічному, психологічному, естетичному та техніко-економічному аспектах, представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 Зведення ефектів, викликаних інсоляцією.

Аспект дії інсоляції	Позитивні ефекти	Негативні ефекти
(1)	(2)	(3)
Біологічний	Загальнооздоровчий ефект (засмага, утворення вітаміну D, обігрів), поліпшення функцій зору при підвищеній освітленості і контрастності освітлення.	Фотохімічна токсичність відпрацьованих газів в містах, переопромінення і канцерогенність, перегрів (загальний і місцевий) і світловий дискомфорт, руйнівна дія на живу клітину, матеріали.
Психологічний	"Сонячність" освітлення, динаміка розподілу яскравостей і кольорів в полі зору, зв'язок з зовнішнім простором.	Зниження активності і настрою при світловому дискомфорті і перегрів.
Естетичний	Виявлення простору, форми, пластики, силуету і колірних співвідношень, ритму елементів архітектури і "мальовничості" композиційних рішень.	Зниження сприйняття форми і відчуття насиченості кольору за надмірної яскравості, вицвітання поверхонь.
Економічний	Природне джерело додаткового обігріву приміщень, скорочення площі світлових отворів, підвищення продуктивності праці і працездатності.	Підвищення витрат на вентиляцію і кондиціонування повітря, зниження продуктивності праці і працездатності при тепловому і світловому дискомфорті.

Комфортні відчуття і естетичний вплив світлокольорового середовища можливі тільки за умови виключення таких гнітючих людини факторів, як фізіологічно і психологічно недостатні рівні освітленості, УФ- та ІК-опромінення або, навпаки, надмірні рівні яскравостей поля адаптації і УФ- та ІК-переопромінення.

З усіх боків людину оточують звуки. Чуючи звук, людина може відчувати найрізноманітніші емоції – радість, страх, занепокоєння. Звук становить основу мови, тобто він є засобом спілкування між людьми.

Музика являє собою складний комплекс звуків, що викликає найрізноманітніші відчуття. І, нарешті, існує така специфічна форма звуку, як шум, який в останні десятиліття став лихом людства. Шум викликає роздратування, ускладнює сприйняття мови і музики, а в деяких випадках є причиною глухоти і різних хвороб. Таким чином, перед проектувальниками стоять два протилежні завдання: перше - створення умов для найкращого сприйняття мови і музики і друга - всемірне придушення шуму.

Провідна роль у вирішенні цих завдань належить архітекторам, які повинні мати уявлення про фізичні і фізіологічні характеристики звуку і шуму, закономірності їх поширення на територіях і в приміщеннях, характеристиках джерел шуму, архітектурно-планувальних та конструктивних способах підсилення і придушення звуку і шуму, а також про наявні з цих питань нормативні документи.

2. АРХІТЕКТУРНИЙ АНАЛІЗ КЛІМАТУ МІСТА

2.1 Містобудівне, фізико-географічне, архітектурно-будівельне кліматичне районування

Таблиця 2.1 Містобудівне та фізико-географічне районування

Географічна широта, φ	Архітектурно-будівельні кліматичні		Фізико-географічні кліматичні		Містобудівна характеристика території
	РАЙОН	ПІДРАЙОН	ЗОНА	ПІДЗОНА	
м. Дніпро 48°28'	II	—	IV	4.1	Антропогенне-порушені території; межі та території лесових ґрунтів, що зазнали просідання
Примітка 1. Містобудівна характеристика території відповідно до скасованого [8] на основі його додатка 1.2 «Містобудівне районування на основі природньо-географічних та інженерно-будівельних умов».					

Містобудівне та фізико-географічне районування України виконується за рисунками 2.1.1-2.1.2 взятими відповідно у діючих ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», ДБН Б 2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [9, 1] та зводиться у таблицю наведену нижче – таблиця 2.1.

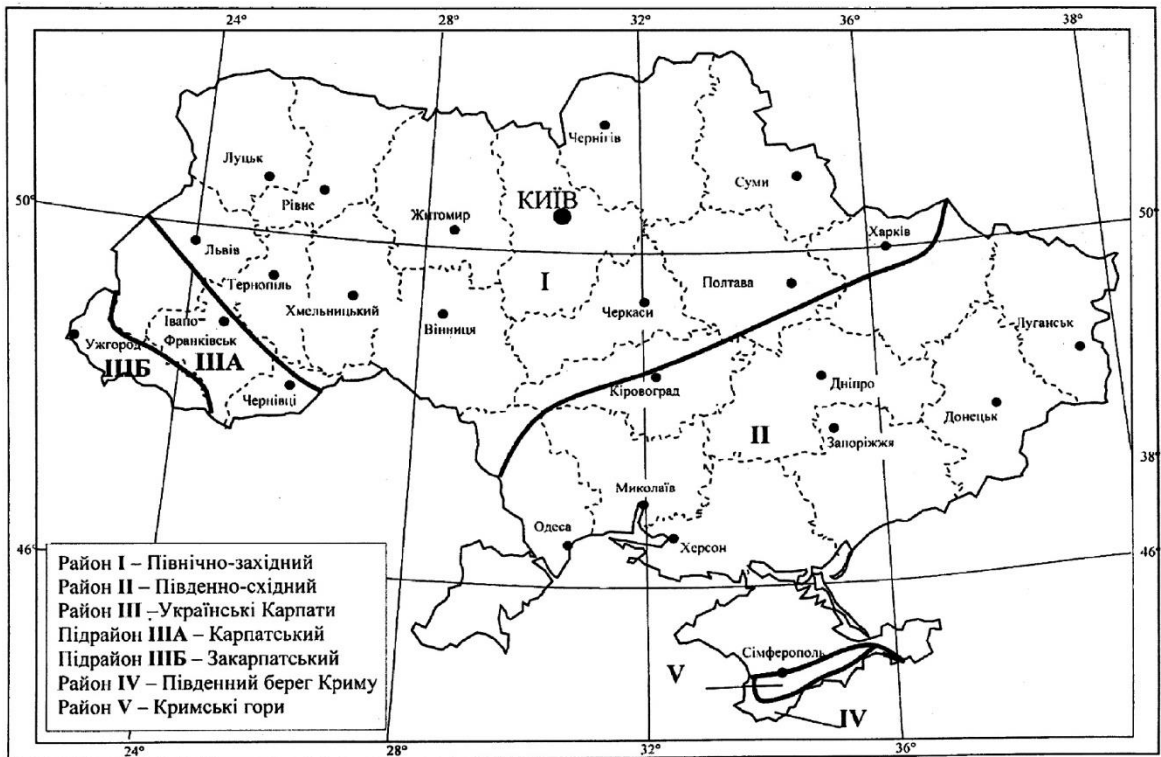


Рисунок 2.1.1 Архітектурно-будівельне районування України



Рисунок 2.1.2 Фізико-географічне районування України

2.2 Температурно-вологісне районування України

Оцінка температурного режиму території виконується за даними взятими з [9] і допомогою побудови графіку розподілу середньомісячних температур та виконання аналізу ходу температур заданого району будування дані для яких зведені до таблиці 2.2.

Також таблиця 2.2 доповнена класами погоди та відповідними їм режимами експлуатації за якими можна вирішити типологічні вимоги архітектурно-планувальних, конструктивних, інженерно-технічних рішень.

Відповідно до [10]:

для **січня** клас погоди ХС – холодний суворий; режим експлуатації З- - закритий з активним вітро-тепло-вологозахистом;

для **липня** клас погоди КТ – комфортне-теплий; режим експлуатації В+ – відкритий із захистом від нагріванням.

За результатами температурно-вологісного аналізу повинні бути запитані такі вимоги:

1. архітектурно-планувальні:

для зимньої пори року: *замкнена компактна забудова з вітрозахистом; захист території від небезпечних вітрів, зниження небезпечних зимових вітрів, вологи; теплі переходи між будівлями; зменшення тепловтрат; теплі сходи; подвійні тамбури;*

для літньої: *відкриті приміщення: лоджії, веранди і т.і.; побутові процеси на повітрі; сонцезахист і аерація; наскрізне і кутове провітрювання;*

2. конструктивні:

для зимньої пори року: *огородження високих якостей теплозахисних і повітронепроникних властивостей; сучасні енергозберігаючі вікна з високими теплозахисними властивостями; подвійне/потрійне скління; фундаменти з урахуванням вічної мерзлоти;*

для літньої: *трансформація огорожень; сонцезахист на фасадах; захист*

приміщень від перегрівань; огороження, що зменшують теплонадходження;

3. інженерно-технічні:

для зимньої пори року: *регулярне опалення великої потужності;*

для літньої: *відсутні.*

Кліматологічні показники архітектурно-будівельного кліматичного району містобудування було зведено до таблиці 2.3. За цими даними також можна визначити, що, так як переважна швидкість вітрів більша 4 м/с, то обов'язково необхідно передбачити вітрозахисні заходи у даній архітектурно-будівельній(далі – А.б.) кліматичній зоні. Для визначення кількості і способів вітрозахисту необхідний аналіз вітрового режиму території для січня та липня.

Загальні дані опалювального періоду:

Початок опалювального періоду 19.X,

Кінець опалювального періоду 09.IV,

Тривалість днів при температурі $\leq 8^{\circ}\text{C}$

Кількість днів

опалювального періоду **172**

Початок опалювального періоду 10.X,

Кінець опалювального періоду 16.IV,

Тривалість днів при температурі $\leq 10^{\circ}\text{C}$

Кількість днів

опалювального періоду **188**

Тип клімату визначений як помірний.

2.3 Вітровий режим місцевості

Вітровий режим місцевості (далі – В.р.) – аналізується для визначення коефіцієнту вітрозахисту та визначення кількості і способів вітрозахисту з урахуванням результатів аналізу температурно-вологісних показників місцевості.

До таблиці 2.4 відповідно до діючого [9] зведені показники повторюваності (у відсотках) і швидкості (у м/с).

Таблиця 2.3 Аналітичні дані клімату протягом року

Елементи клімату	Місяці року												Обґрунтування
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Температура зовнішнього повітря, °С	-4,7	-3,8	1,1	9,6	16,0	19,6	21,6	20,7	15,4	8,6	2,2	-2,5	ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"
Відносна вологість повітря, %	86	84	81	68	62	65	64	62	68	76	87	89	
Середня швидкість вітру, м/с	5,2	5,5	5,2	4,9	4,3	3,9	3,8	3,9	4,1	4,6	4,9	5,0	
Класи погоди	ХС	Х	Х	П	К	К	КТ	КТ	К	П	Х	Х	[10]
Режими експлуатації	3-	3	3	НВ	В	В	В+	В+	В	НВ	3	3	

Кліматичний район	Температура повітря, °С				К-сть опадів за рік, мм/рік ⁽²⁾	Відносна вологість у липні, %	Середня швидкість вітру у січні, м/с	Обґрунтування
	Середня		Абс. ⁽¹⁾ мінімум	Абс. максимум				
	Січень	Липень						
II – Південно-східний (Степ)	Від -2 до -6	Від 21 до 23	Від -32 До -42	Від 39 До 41	Від 400 До 500	Менше 65	Від 4 до 6	ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"
Примітка 1. Абс. – скорочення абсолютний. Примітка 2. Кількість опадів вимірюють по товщині шару води в міліметрах.								

Таблиця 2.2 Характеристики архітектурно-будівельного кліматичного району

Таблиця 2.4 Показники повторюваності і швидкості вітрів по сторонам світу

Січень								
Показники ⁽¹⁾	Орієнтація							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
$P^{(2)}$, %	14,9	11,1	11,0	10,1	11,7	13,7	17,6	9,9
$V^{(3)}$, м/с	5,0	5,0	4,9	5,0	5,1	4,9	5,0	5,6
Зниження швидкості вітрів у січні ⁽⁴⁾ , %				$\frac{5,0 - 3,0}{5,0} \times 100\% = 40\%$				
Липень								
P , %	28,4	16,1	10,3	5,3	5,3	6,8	15,5	12,3
V , м/с	4,4	4,6	4,6	4,1	3,7	3,9	4,2	4,7
Зниження швидкості вітрів у липні, %				$\frac{4,4 - 3,0}{4,4} \times 100\% = 31, (81) \approx 32\%$				
Примітка 1. Обґрунтування за [9]. Примітка 2. Показник повторюваності вітрів; панівні вітри визначені за найбільшою повторюваністю. Примітка 3. Показник швидкості вітрів. Примітка 4. Визначається за формулою: $\frac{V_{г.в.} - V_{к.}}{V_{г.в.}} \times 100\%$ де $V_{г.в./к.}$ – швидкості панівних/комфортного вітрів.								

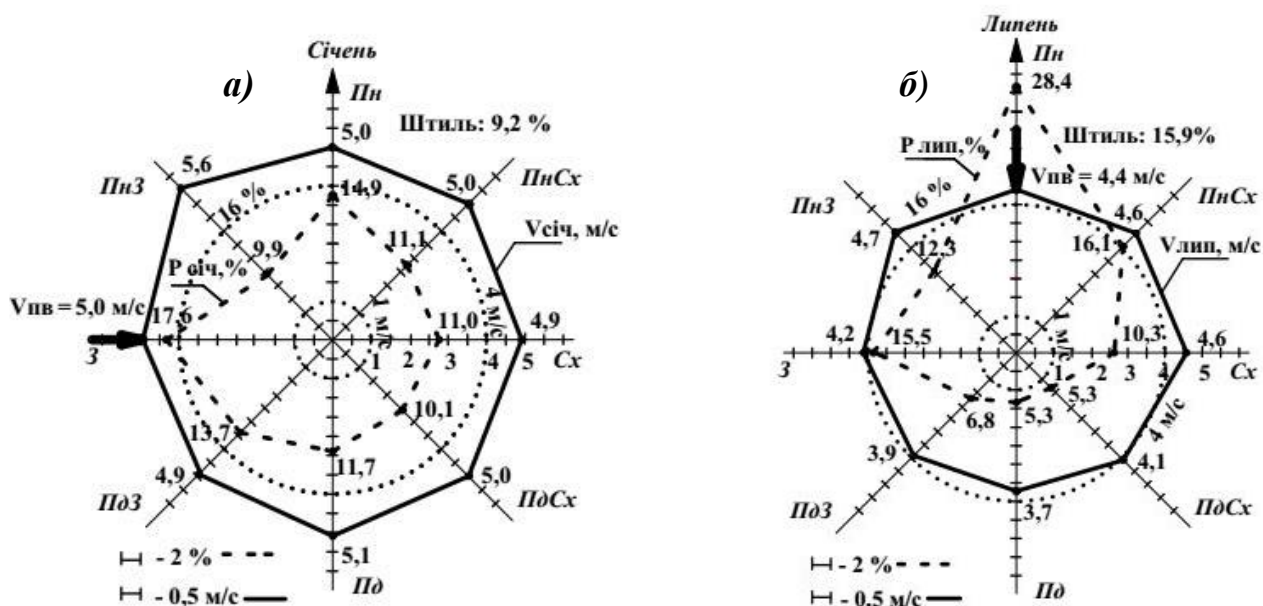


Рисунок 2.3.1 Рози вітрів: а – у січні, б – у липні.

Рози вітрів для січня і липня на рисунках 2.3а,б відповідно.

Отже за даними з таблиці 2.4 та відповідних режимів експлуатації з таблиці 2.3 рекомендується за орієнтацією на:

- захід, північний захід, північ: **вітрозахист будівлями;**
- схід, південний схід: **вітрозахист озелененням.**

2.4 Аналіз сонячної радіації району будівництва

При пофакторному аналізі клімату важливе значення має оцінка впливу сонячної радіації.

Діаграма сонячної радіації допомагає уточнити орієнтацію будинків за сторонами горизонту їх планування, улаштування світлопрозорих огорож, сонцезахисних екранів і т. і. – рисунок 2.4.

Аналіз випромінювання сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню протягом року зображений на графіку на рисунку 2.5.

Таблиця 2.5 Розрахункові параметри сонячної радіації і вітру для м. Дніпро

Населений пункт	Географічна широта - φ, пн.ш.	Інтенсивність сумарної сонячної радіації I, Вт/м ² , що настає в липні на				Середня швидкість вітру по румбам V, м/с, повторюваність яких складає 16% і більше	
		горизонтальну		вертикальну			
		поверхню					
		максимальна	мінімальна	максимальна	мінімальна	Січень	Липень
м. Дніпро	48°22'	864	328	767	186	5,0	4,5

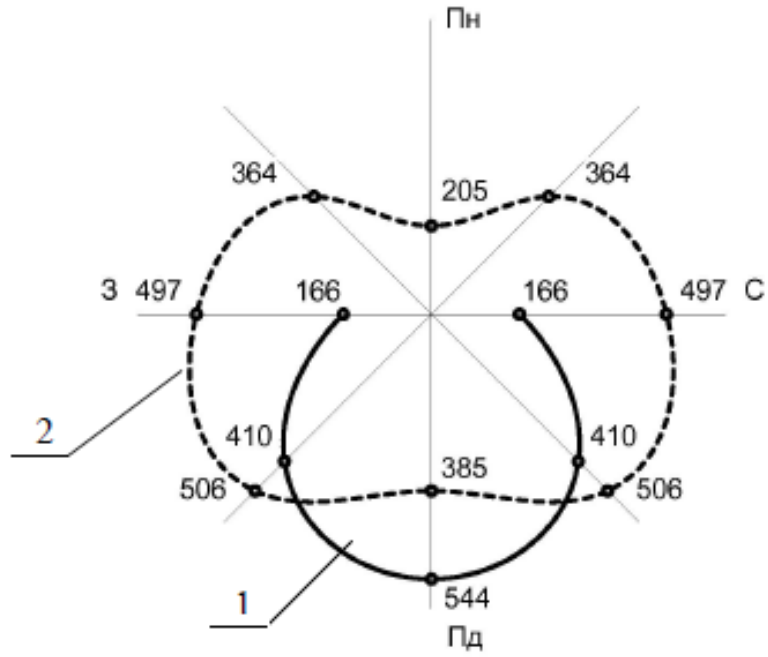


Рисунок 2.4.1 Сонячна радіація, яка надходить на вертикальні поверхні різної орієнтації при безхмарному небі, МВт/м², в м. Дніпро: 1 – в січні; 2 - в липні.

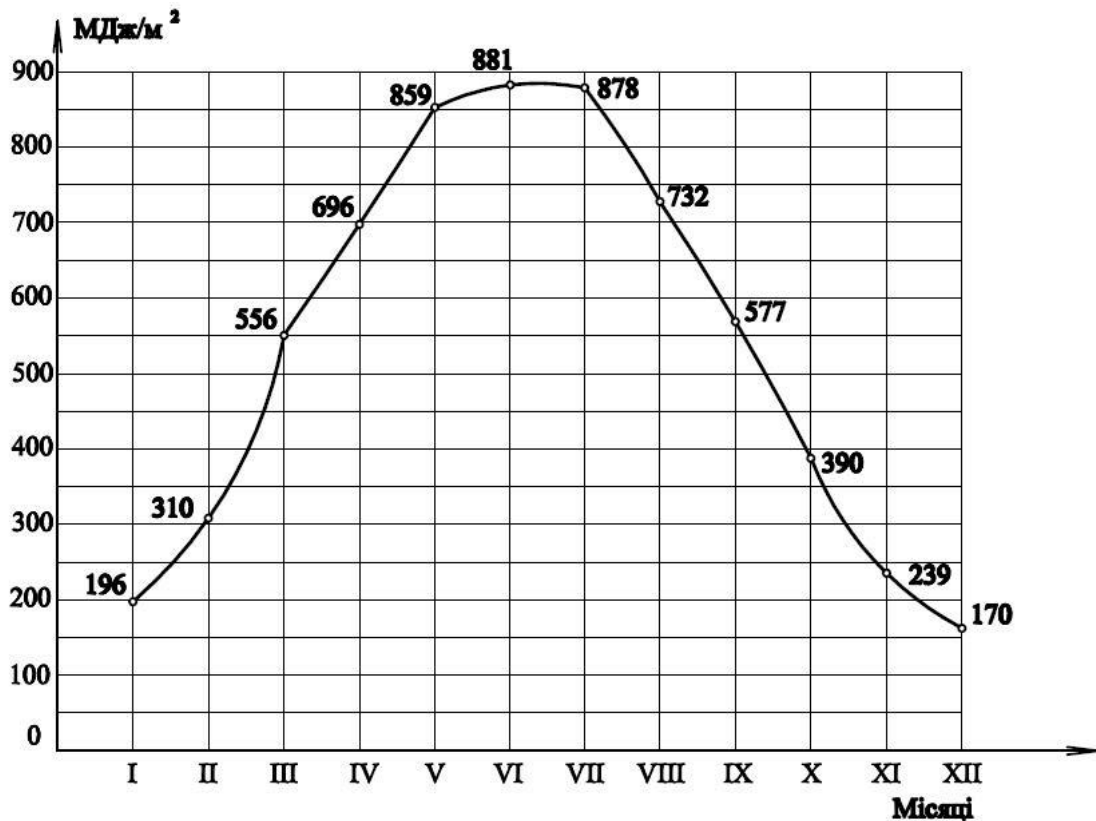


Рисунок 2.4.2 Сумарна сонячна радіація, що надходить на горизонтальну поверхню по місяцях, МДж/м² в м. Дніпропетровськ.

2.5 Оцінка сторін горизонту

Оцінку сторін горизонту виконується за попереднім аналізом кліматичних факторів на круговій діаграмі, на якій по сторонах світу у трьох рівнях визначаються заборонені, небажані, несприятливі і сприятливі зони - рисунок 2.6.

З діаграми видно, що в умовах м. Дніпра при орієнтації фасадів будівель за напрямками від 200° до 270° необхідно застосування сонцезахисних пристроїв, або архітектурно-планувальних заходи з ослаблення холодного вітру.

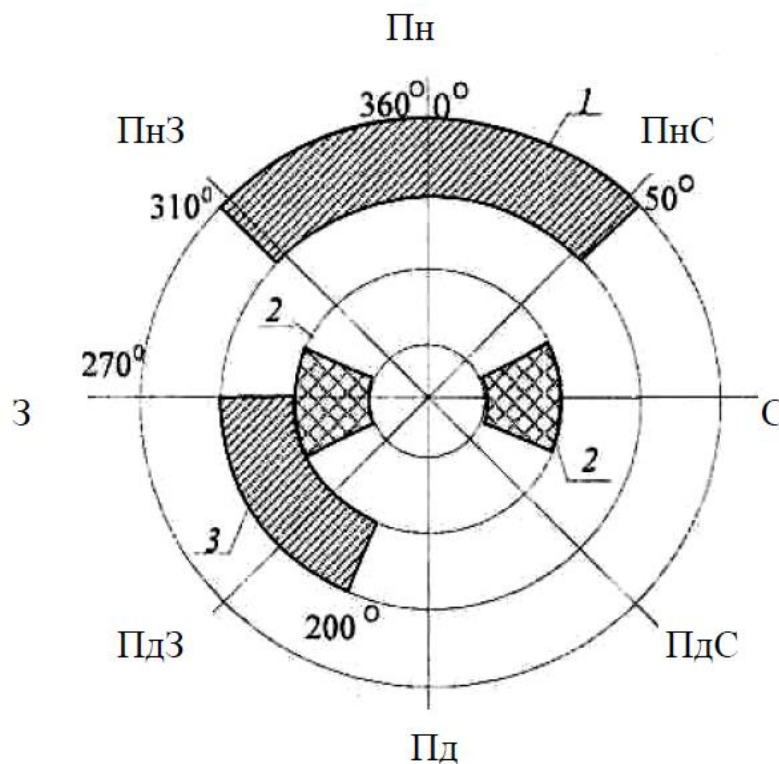


Рисунок 2.5.1 Оцінка сторін горизонту по комплексу кліматичних чинників для м. Дніпро: 1 – неприпустима орієнтація при односторонньому розташуванні житлових кімнат квартири; 2 – несприятлива з умов вітру охолодження; 3 – небажана орієнтація з умови перегріву приміщень.

3. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

3.1 Умови

Ціллю теплотехнічного розрахунку є знаходження товщини утеплювального шару і значення коефіцієнту теплопередачі зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються, і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 4 °С та більше, обов'язкове виконання умов (1):

$$R_{\Sigma} \geq R_{qmin}, \quad (1)$$

де R_{Σ} – сумарний опір теплопередачі неоднорідної непрозорої огороджувальної конструкції (далі – о.к.), $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$, встановлюється залежно від температурної зони експлуатації будинку, що визначаються відповідно до [11] – таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 Мінімального опір теплопередачі

Вид огороджувальної конструкції	Значення R_{qmin} , $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ для температурної зони I
Зовнішні стіни	3,3

Умови експлуатації визначаються за [11] відносно температури внутрішнього повітря споруди, та відносної вологості – таблиця 3.2.

Таблиця 3.2 Визначення умов експлуатації

Призначення споруди	Розрахункова температура		Розрахункове значення відносної вологості	Умови експлуатації
	внутрішнього	зовнішнього		
	повітря			
Житловий будинок	$t_v = 20^{\circ}\text{C}$	$t_3 = -22^{\circ}\text{C}$	$\varphi_v = 55\%$	Б



Рисунок 3.1.1 Карта-схема температурних зон України

3.2 Вихідні дані

Задача визначити необхідну і достатню товщину утеплювача огорожувальної конструкції.

Шари обраної огорожувальної конструкції та їх характеристики описані та зведені до таблиці 3.3. Розріз о.к. на рисунку 3.2.1.

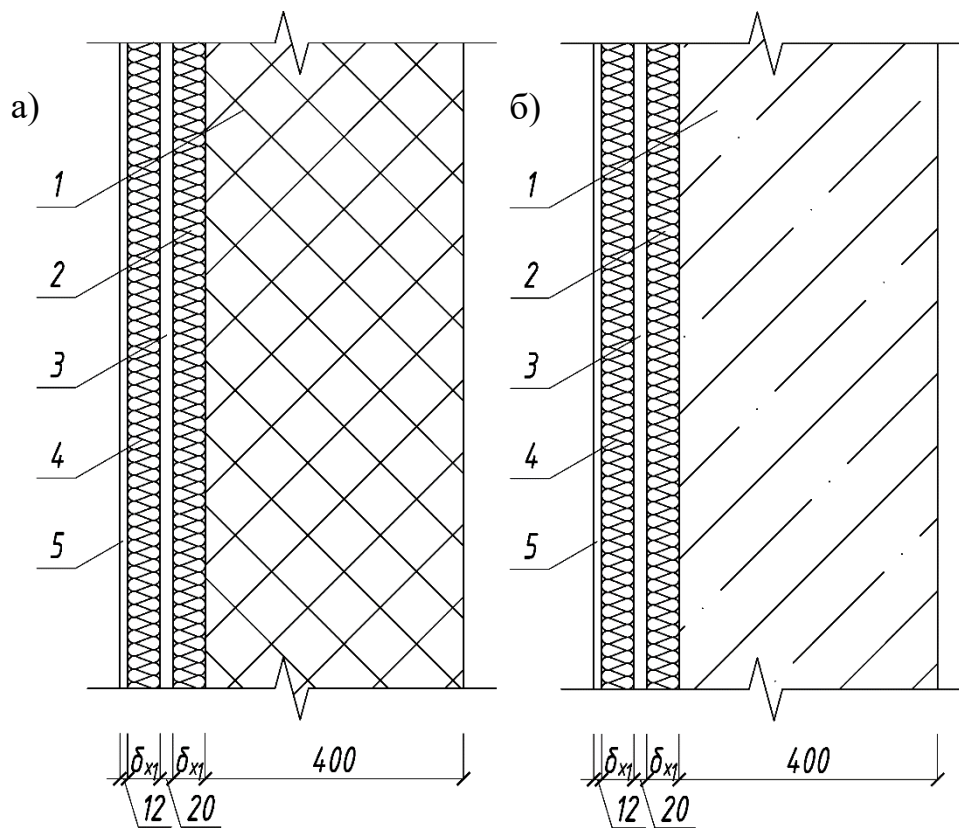


Рисунок 3.2.1 Схема розрізу о.к.: 1 – а)газобетон, б)залізобетонна колонна; 2 – перший шар утеплювача; 3 – повітряний прошарок; 4 – другий шар утеплювача; 5 -фіброцементна плита на каркасі.

Таблиця 3.3 Характеристики шарів огороджувальної конструкції

№ п/п ¹	Найменування шарів о.к.		Густина, ρ , кг/м ³		Товщина, δ , м		Коефіцієнт теплопровідності ² , λ_B , Вт/м ² К	
	а	б	а	б	а	б	а	б
1	Газобетон D600	Залізобетон	600	2500	0,4		0,18	2,04
2	Мінерал вата ROCKWOOL ВЕНТІ БАТТС Н ОПТИМА		32		δ_{x1}		0,041	
3	Повітряний прошарок		—		0,02		0,14	
4	Мінерал вата ROCKWOOL ВЕНТІ БАТТС Н		37		δ_{x2}		0,04	

5	Фіброцементна плита EQ-UITONE	1650	0,012	0,407
Примітка 1. Згідно маркування на рисунку схеми стіни о.к. – рисунок 3.1.1 Примітка 2. Згідно приведених значень у ДСТУ В.2.6-189 або їх експериментального розрахунку у ДСТУ Б В.2.7-182. Примітка 3. $\delta_{x_1} + \delta_{x_2} = \delta_x, \delta_{x_1} = \delta_{x_2}$.				

3.3 Методологія розрахунку

Опір теплопередачі о.к. розраховується за формулою (2) відповідно до [12]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}, \quad (2)$$

де α_B, α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь о.к., $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, які приймаються згідно з [12] – таблиця 3.2;

R_i – тепловий опір i -го шару конструкції, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$;

δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

n – кількість шарів о.к..

Відповідно умови (1) з формули (2) термічний опір теплоізоляційного шару зовнішньої стіни, $R_{ym}, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$, - (3):

$$R_{ym} = R_{qmin} - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} \right) = \frac{\delta_x}{\lambda_{xp}}, \quad (3)$$

де $n-1$ – число шарів (окрім утеплювача).

3.4 Розрахунок стіни

Для розрахунку знаходимо коефіцієнти тепловіддачі обох поверхонь о.к.

Таблиця 3.4 Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої, α_B , та зовнішньої, α_3 , поверхонь о.к.

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	
	α_B	α_3
Зовнішні стіни	8,7	23

Опір теплопередачі кожного шару конструкції, $R_i, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$, з сумарним опором теплопередачі, $\sum_{i=1}^{n-1} R_i, (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$, окрім утеплювача, зведені до таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Розрахунок значень опору теплосприйняттю

№ п.п.	Опір теплосприйняттю	Позначення	Розмірність	Обчислення	Значення
1	Внутрішньої поверхні стіни	R_B	$(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$	$\frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8,7}$	0,115
2	Зовнішньої поверхні стіни	R_3		$\frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23}$	0,044
3	1-го шару (газобетон)	R_1		$\frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} = \frac{0,4}{0,18}$	2,(2)
4	2-го шару (повітряний прошарок)	R_2			0,143
5	3-го шару (фіброцементна плита)	R_3		$\frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} = \frac{0,012}{0,407}$	0,03
6	Сумарний	$\sum_{i=1}^{n-1} R_i$			$R_B + R_1 + R_2 + R_3 + R_3$

З таблиці 3.5 і за формулою (3) опір теплосприйняттю утеплювального шару:

$$R_{ym} = 3,3 - 2,554 = 0,746 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт} \quad (4)$$

Звідки товщина утеплювального шару, δ_x :

$$\delta_x = R_{ym} \cdot \lambda_{xp} = 0,03 \text{ м} \quad (5)$$

За розрахунком у перерізі стіни по заповнювачу між колонами (газобетон) загальної товщини утеплювача 30 мм достатньо, але у перерізі по колоні (рисунок 3.2.1б) потрібно провести повторний розрахунок – таблиця 3.6.

Таблиця 3.6 Повторний розрахунок значень опору теплосприйняттю

№ п.п.	Опір теплосприйняттю	Позначення	Розмірність	Обчислення	Значення
1	Внутрішньої поверхні стіни	R_B	$(\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$	$\frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8,7}$	0,115
2	Зовнішньої поверхні стіни	R_3		$\frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{23}$	0,044
3	1-го шару (залізобетон)	R_1		$\frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} = \frac{0,4}{2,04}$	0,196
4	2-го шару (повітряний прошарок)	R_2		$\frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} = \frac{0,02}{0,14}$	0,143
5	3-го шару (фіброцементна плита)	R_3		$\frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} = \frac{0,012}{0,407}$	0,03
6	Сумарний	$\sum_{i=1}^{n-1} R_i$		$R_B + R_1 + R_2 + R_3 + R_3$	0,528

З таблиці 3.5 і за формулою (3) опір теплосприйняттю утеплювального шару:

$$R_{ym} = 3,3 - 0,528 = 2,772 (\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт} \quad (6)$$

Звідки товщина утеплювального шару, δ_x :

$$\delta_x = R_{ym} \cdot \lambda_{xp} = 0,112 \text{ м} \quad (7)$$

Товщина утеплювального шару повинен бути кратним 0,05 м, тому приймаємо:

$$\delta_x = 0,10 \text{ м} = 100 \text{ мм} \quad (8)$$

Товщина першого шару утеплювача, δ_{x_1} , приймаємо 70 мм, другого, δ_{x_2} , - 30 мм.

3.5 Перевірка розрахунку

Для перевірки розрахунку знаходиться сумарний опір теплопередачі за формулою (2) і потребується виконання умови (1):

$$\begin{aligned} R_{\Sigma \text{ пр}}^a &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{0,18} + \frac{0,07}{0,04} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{0,03}{0,041} + \frac{0,012}{0,407} + \frac{1}{23} \\ &= 0,115 + 2, (2) + 1,75 + 0,143 + 0,732 + 0,03 + 0,044 \quad (9) \\ &= 5,036 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\Sigma \text{ пр}}^b &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{0,07}{0,04} + \frac{0,02}{0,14} + \frac{0,03}{0,041} + \frac{0,012}{0,407} + \frac{1}{23} \\ &= 0,115 + 0,196 + 1,75 + 0,143 + 0,732 + 0,03 + 0,044 \quad (10) \\ &= 3,01 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт} \end{aligned}$$

$$5,036 \geq R_{q_{min}} = 3,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт} \quad (11)$$

$$3,01 \leq R_{q_{min}} = 3,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)} / \text{Вт} \quad (12)$$

За розрахунками товщина стіни, $\delta_{\text{ст}}$, м:

$$\begin{aligned} \delta_{\text{ст}} &= \sum_{i=1}^{n-2} \delta_i + \delta_{x_1} + \delta_{x_2} = 0,4 + 0,07 + 0,02 + 0,03 + 0,012 \\ &= 0,532 \text{ м} \end{aligned} \quad (6)$$

4. ПРОЕКТУВАННЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ

4.1 Основні положення

Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє і комбіноване (верхнє і бокове), це впливає на побудову системи природного освітлення на поперечному розрізі будівлі.

Бокове природне освітлення – природне освітлення приміщень крізь світлові прорізи у зовнішніх стінах.

Верхнє природне освітлення – природне освітлення приміщень крізь ліхтарі, світлові прорізи у стінах, у місцях перерізу висот будинку.

Джерелами природного світла є сонце і атмосфера. Освітленість приміщень природним світлом залежить від світлового клімату даної місцевості, орієнтації вікон, якості і змісту шибок, кольору стін приміщення, затемнюючи світло предметів, розташованих всередині і поза приміщенням, глибини приміщення і величини світлової поверхні вікон.

4.2 Визначення нормованого значення коефіцієнту природної освітленості (КПО)

Нормоване значення КПО, $e = e_n \times m_c = 0,9 \times 0,9 = 0,81\%$

де e_n – значення КПО за таблицею 2 з ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», а також додаток К, таблиця К.І – Нормовані показники освітлення основних приміщень громадських, житлових, допоміжних будинків;

m_c – коефіцієнт світлового клімату, при північно-східній орієнтації.

4.3 Вихідні параметри

Для розрахунку природної інсоляції приміщень визначають: параметри віконних чи інших світлопрозорих отворів, їх азимут, географічне положення району проектування.

Вихідні параметри зведені до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 Параметри світлопрозорих отворів

№ п.п.	Географічне положення	Розміри вікна, $a \times b$, м	Азимут вікна, A_B	Вертикальний кут, α_1	Горизонтальний кут, α_2
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	м. Дніпро, 48°28' пн.ш.	1,83×2,55	70°	73°	77°
2		1,83×2,70	130°		78°
3			270°		
4			310°		
5		1,83×3,19	220°		80°

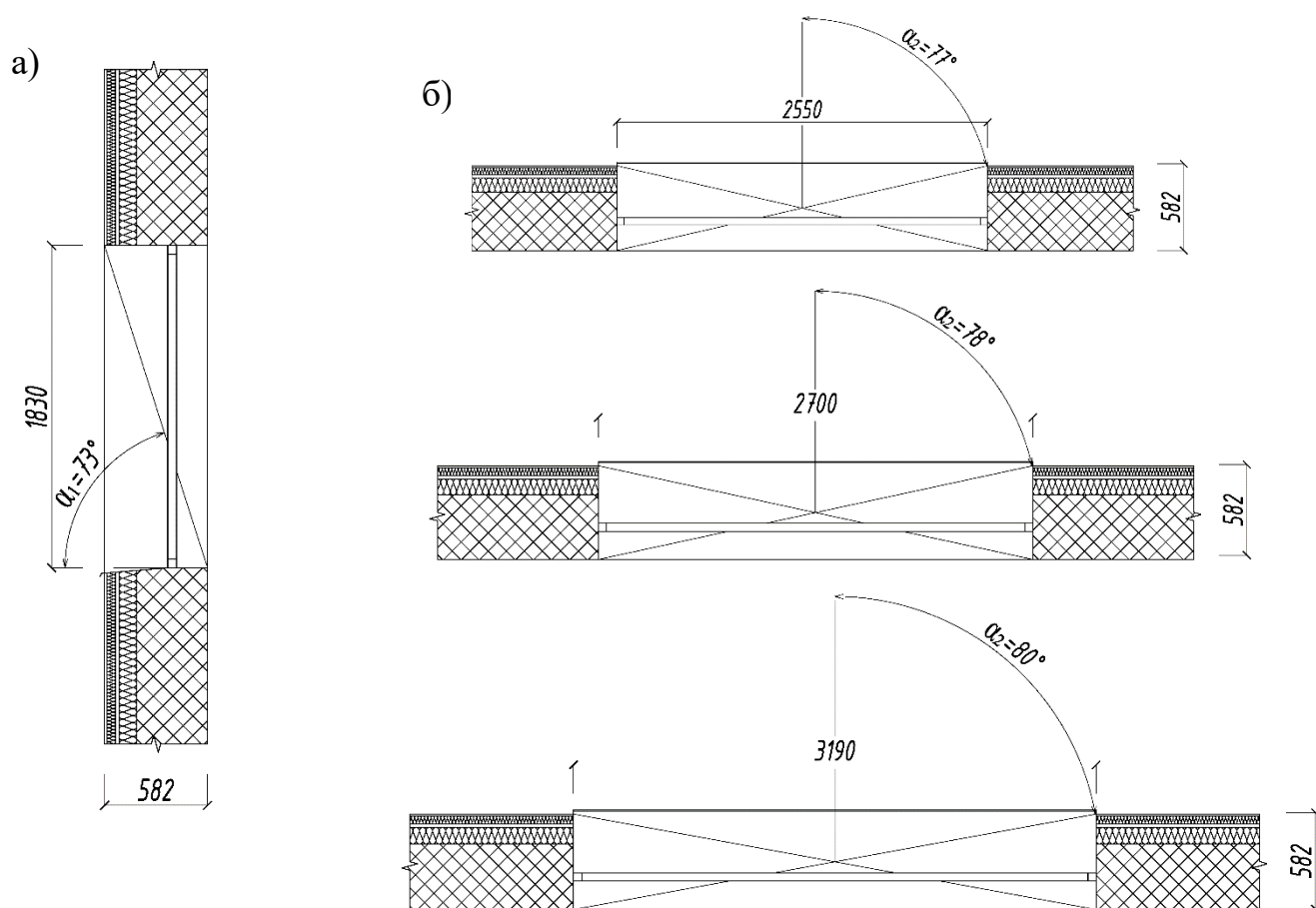
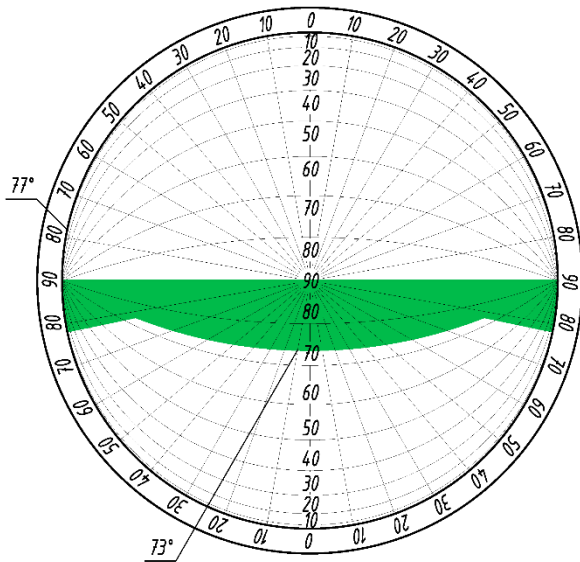


Рисунок 4.3.1 Схеми віконних отворів: а – вертикальний переріз; б, – горизонтальні перерізи.

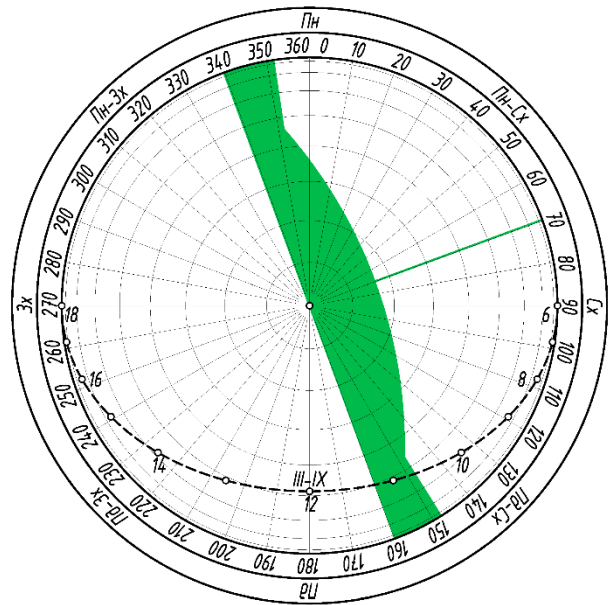
4.4 Визначення часу інсоляції

Для визначених віконних отворів будується контур затінення вікна, за допомогою контурної допоміжної сітки. Далі контур затінення вікна переноситься на сонячну карту по (Б. А. Дунаєву) для визначення часів інсоляції.

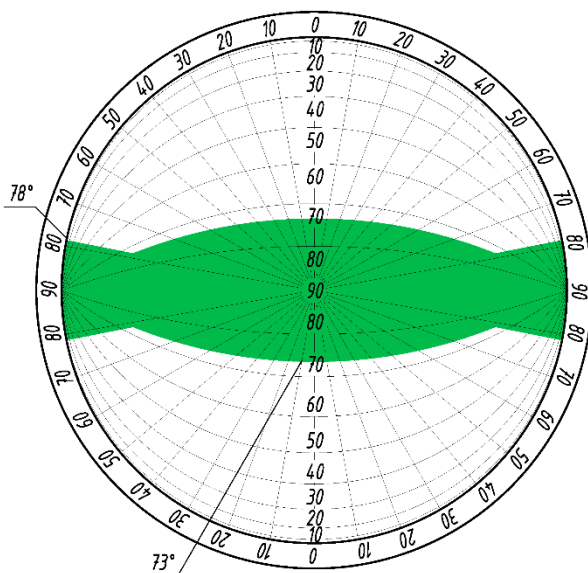
а) Допоміжна контурна сітка
(одностороння орієнтація)



Сонячна карта по Б. А. Дунаєву
м. Дніпро, 48° пн. ш.



б) Допоміжна контурна сітка
(двостороння орієнтація)



Сонячна карта по Б. А. Дунаєву
м. Дніпро, 48° пн. ш.

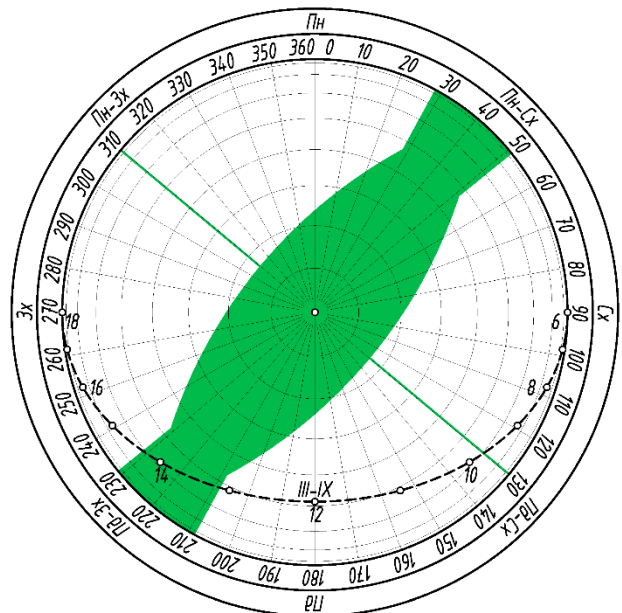
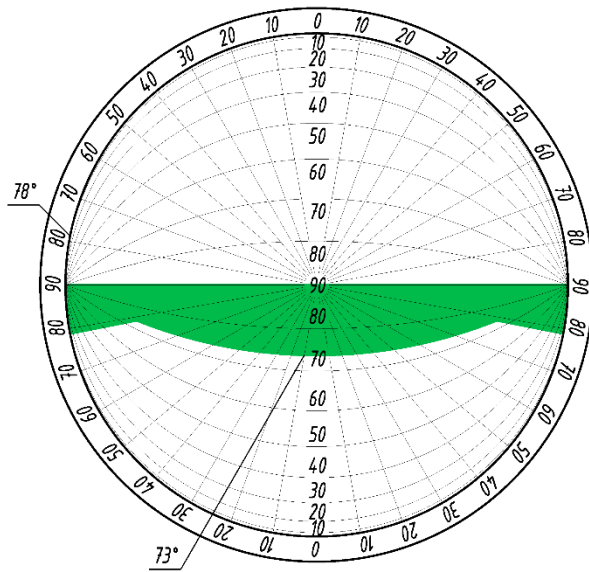
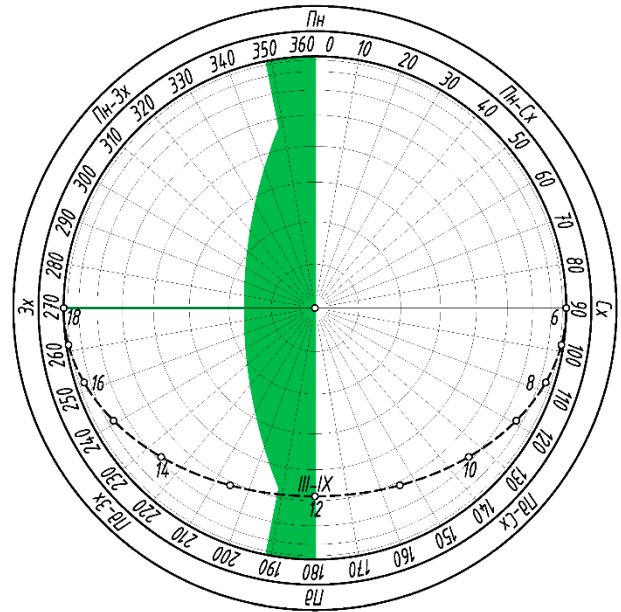


Рисунок 4.4.1 Допоміжні сітка та сонячні карти з контурами затінення для вікон: а) – 1; б) – 2,4.

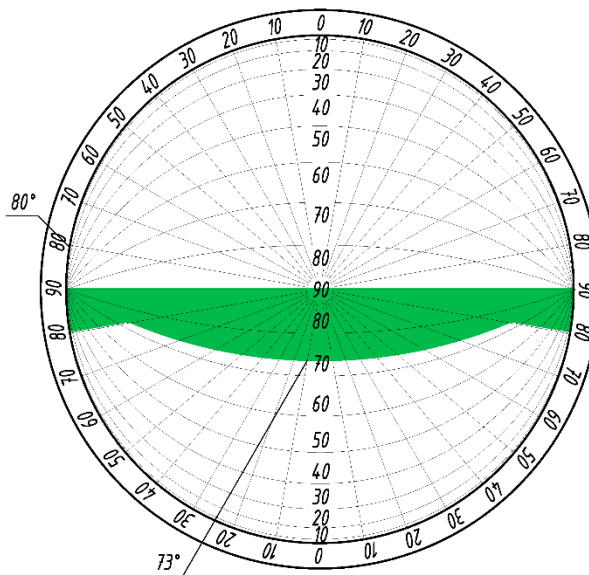
а) Допоміжна контурна сітка (двостороння орієнтація)



Сонячна карта по Б. А. Дунаєву м. Дніпро, 48° пн. ш.



б) Допоміжна контурна сітка (двостороння орієнтація)



Сонячна карта по Б. А. Дунаєву м. Дніпро, 48° пн. ш.

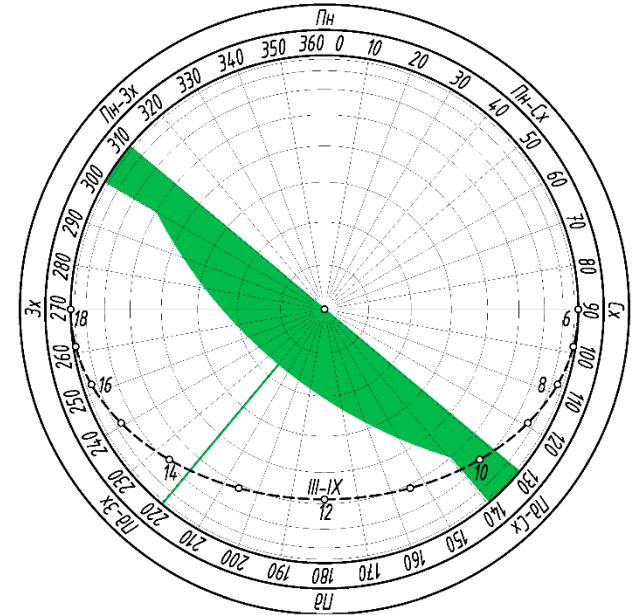


Рисунок 4.4.2 Теж саме для вікон: а) – 3; б) – 5.

Розрахунок тривалості інсоляції у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Розрахунок тривалості інсоляції

№ п.п.	Пора року	Орієнтація	Початок	Кінець	Норма тривалості	Тривалість
			інсоляції			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	22.III 22.IX	Пн-Сх	7:00	10:30	2,5 години	3 год. 30 хв.
2		Пд-Сх	7:00	13:00		6 годин
3		Захід	12:30	17:00		4 год. 30 хв.
4		Пн-Зх	14:30	17:00		2 год. 30 хв.
5		Пд-Зх	10:30	17:00		6 год. 30 хв.

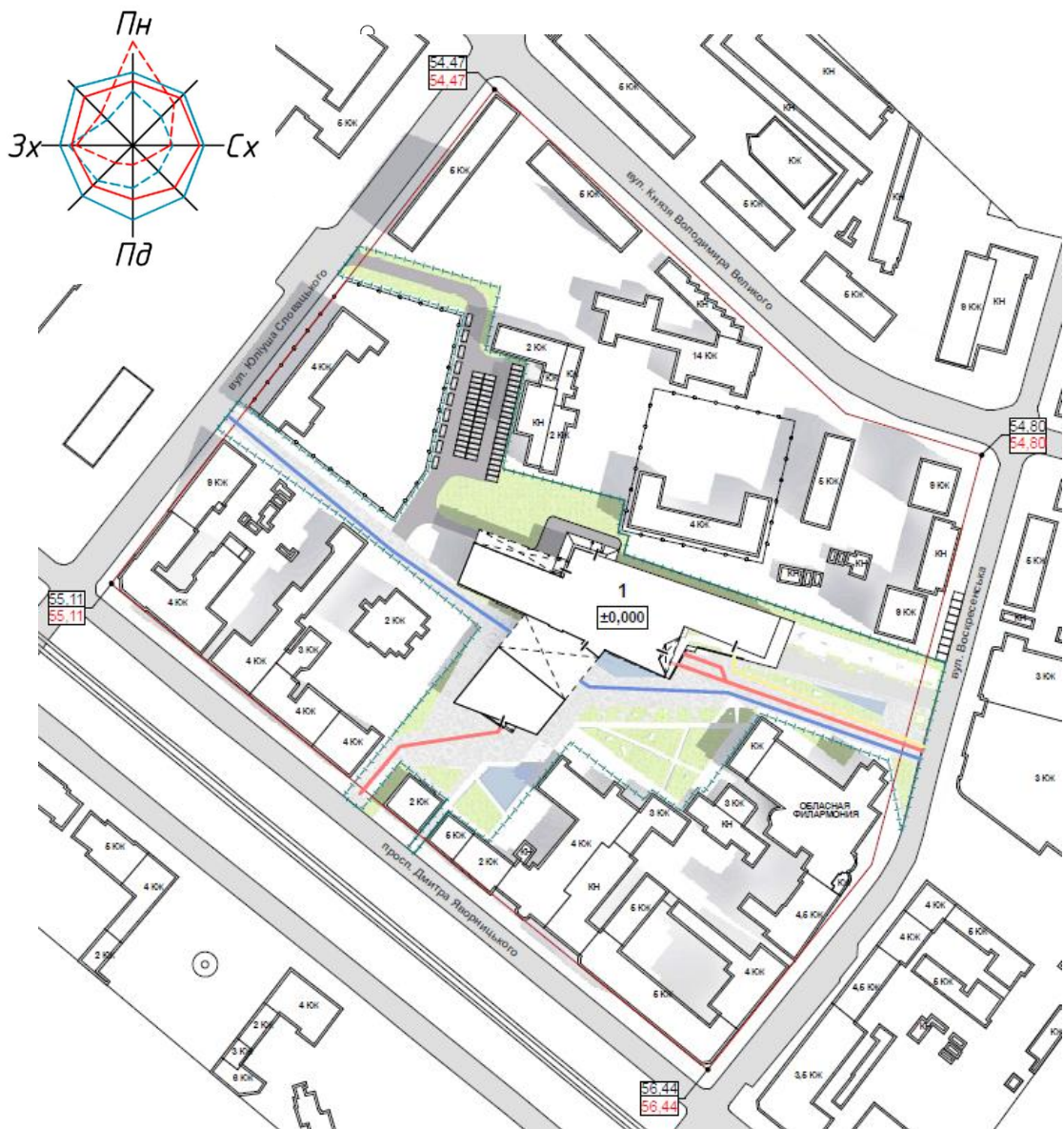


Рисунок 4.4.3 Генеральний план будівлі орієнтована по сторонах світу.

4.5 Висновок

При даній орієнтації споруди і заданих габаритах вікна фактична тривалість інсоляції на період між 22.ІІІ і 22.ІХ відповідає нормованому значенню в умовах міста Дніпро.

5. ЗАХИСТ ВІД ШУМУ

5.1. Опис існуючого акустичного режиму в районі проєктованого об'єкта

Поруч з територією забудови проєктованої будівлі не проходять транспортні шляхи та магістралі, так як об'єкт знаходиться всередині кварталу. Також поруч немає великих виробництв, що можуть порушувати акустичний режим території.

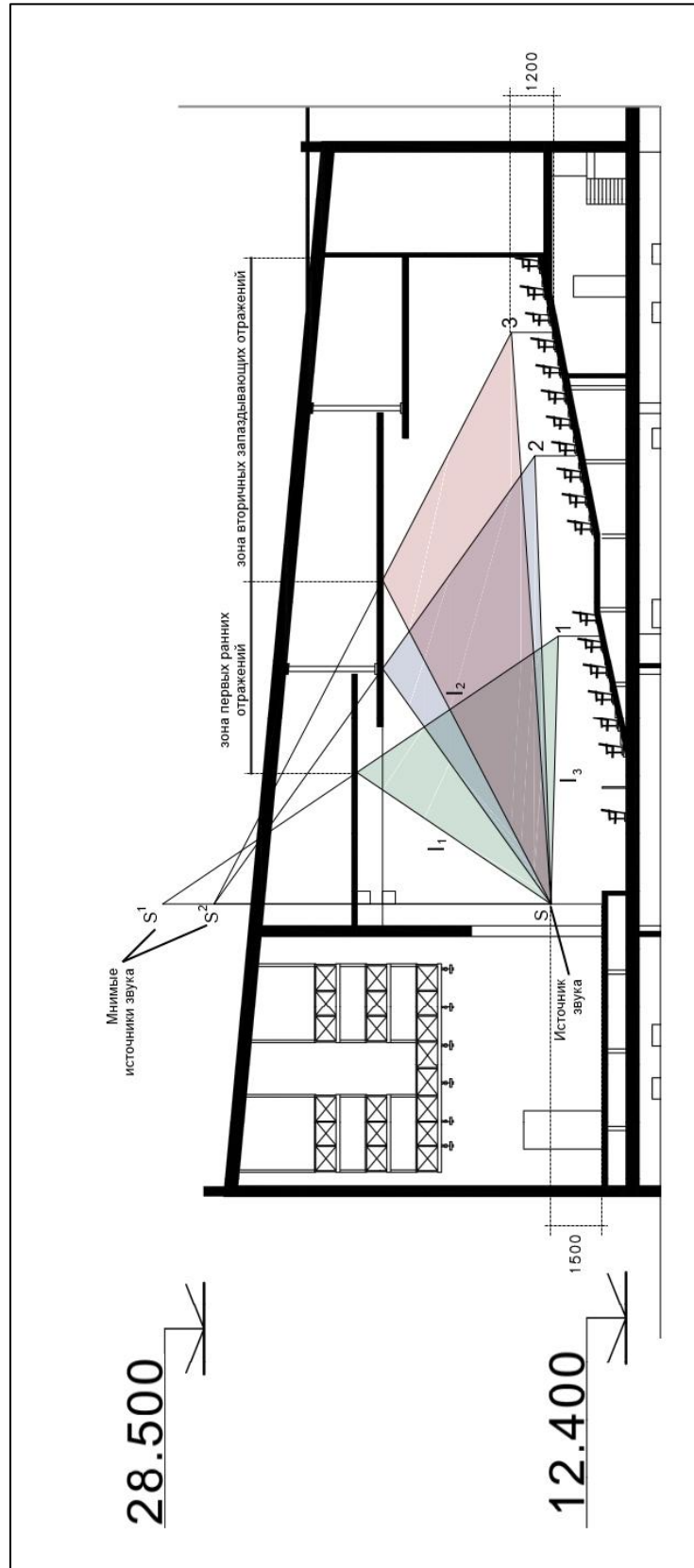
5.2. Розрахунок часу запізнювання відображених звуків в залежності від висоти залу

Основний акустичний принцип розрахунку залу:

- Акустичний розрахунок заснований на геометричних зонах розповсюдження звуку, побудова геометричних відображень широко застосовується в архітектурній акустиці
- Акустичний аналіз залу проводиться по масштабним кресленням плану та повздовжнього перерізу методом променевих побудов по всіх глядацьких місцях та розрахунку часу запізнювання відображених звуків, котрі в залежності від інтервалу часу можуть посилювати та покращувати чутність мови або створювати відлуння, що погіршують чутність мови
- Звукові відображення будуються від огорожуючих областей залу, розміри якого дозволяють застосувати метод уявного джерела звуку (метод променевих побудов)
- В практичній роботі звукові хвилі замінювати звуковими променями, що виміряються за допомогою лінійки
- Прямий звук забезпечує гарну чутність та розбірливість мови, музики на глядацьких місцях, розташованих на відстані 8м від джерела звуку, котрий обираємо на плані

Побудова геометричних відображень на повздовжньому перерізі
Необхідно:

1. Джерело звуку S прийняти на висоті 1,5 м над підлогою сцени
2. Точку прийомів звуку прийняти на висоті 1,2 м



Побудова геометричних відображень на повздовжньому перерізі

Розрахунок часу запізнювання відображених звуків в залежності від висоти залу:

№ точки	Довжина звукових променів, м				Δt , мс	$\Delta t_{\text{рек}}$, мс	Примітки
	Падаючі, l_1	Відображені, l_2	Прямі, l_3	Запіз., Δl			
1	6,9	7,2	7,9	6,2	1,8	не більше 30мс	$\Delta l = l_1 + l_2 - l_3$ $\Delta t = \frac{\Delta l \cdot 100}{V}$ $V = 340 \text{ мс}$ $\Delta l_{\text{рек}} = 10,2 \text{ м}$
2	8,6	7,7	13,3	3	0,9		
3	10,8	8,3	17	2,1	0,6		

$$1) \Delta l = l_1 + l_2 - l_3 = 6,8 + 6,2 - 7,9 = 5,1$$

$$\Delta t = \frac{\Delta l \cdot 100}{V} = \frac{5,1 \cdot 100}{340} = 1,5$$

$$2) \Delta l = l_1 + l_2 - l_3 = 9,5 + 6,6 - 13,3 = 2,8$$

$$\Delta t = \frac{\Delta l \cdot 100}{V} = \frac{2,8 \cdot 100}{340} = 0,8$$

$$3) \Delta l = l_1 + l_2 - l_3 = 12,3 + 6,3 - 17 = 1,6$$

$$\Delta t = \frac{\Delta l \cdot 100}{V} = \frac{1,6 \cdot 100}{340} = 0,5$$

Висновок: аналіз променевої картини звукових променів на повздовжньому перерізі показав, що час запізнювання відображених звуків по всім глядацьким місцям відповідає нормам, тобто висота залу та обрису стелі забезпечують прихід перших ранніх відображень, що посилюють звуки та покращують чутність мови та музики.

РОЗДІЛ IV

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Зміст

1. Охорона праці при виконання земляних робіт.

- 1.1. Загальні вимоги
- 1.2. Організація робочих місць
- 1.3. Порядок виконання робіт
- 1.4. Спеціальні методи виконання робіт

2. Розрахунок штучного освітлення.

- 2.1. Загальні положення розрахунку.
- 2.2. Вибір методу розрахунку.
- 2.3. Метод світлового потоку.
- 2.4. Розрахунки
- 2.5. Висновок

3. Евакуація людей з будівлі.

- 3.1. Дії у разі виникнення пожежі.
- 3.2. Визначення часу евакуації персоналу та відвідувачів при пожежі з проектованої школи.
- 3.3. Загальні принципи організації пожежної безпеки

Список використаних джерел

1. Охорона праці при виконання земляних робіт.

1.1. Загальні вимоги

Ґрунтовий покрив земельної ділянки представлений чорноземами звичайними, мало гумусними, важкосуглинковими з достатньо сильним ступенем еродованості.

За інженерно-геологічними умовами, земельна ділянка має середній ризик зсувів, значну схильність до підтоплення та високий рівень залягання водоносного горизонту.

Під час виконання земляних та інших робіт у котлованах, траншеях передбачається вживання заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- обвалення ґрунтів;
- машини та їх робочі органи, що рухаються, предмети, що ними переміщуються;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- патогенні мікроорганізми.

Планування, організація і виконання земляних робіт здійснюється згідно з вимогами СНиП 3.02.01.

Під час виконання земляних робіт виконується контроль за дотриманням вимог безпеки та охорони праці цього документа, відповідних рішень проектно-технічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахування навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;

- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;

- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та умовами підтоплюваності.

З метою запобігання розмиванню, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку забезпечується відведення поверхневих і підземних вод.

Проектом виконання робіт передбачені заходи, які необхідно обов'язково вжити до початку виконання земляних робіт на зсувонебезпечних схилах. Під час земляних робіт слід вести постійний контроль стану схилів, обмеження впливу на них динамічного навантаження під час ущільнення ґрунту, забивання паль та вибухових робіт.

Під час виконання земляних робіт у безпосередній близькості діючих підземних комунікацій або у разі перетинання комунікацій забезпечується незмінність положення у просторі і збереження цілісності цих комунікацій. При цьому розробка ґрунту механізованим способом передбачена на відстані не менше ніж 2,0 м від бокової стінки і не менше ніж 4,0 м над верхом труби, кабелю тощо.

Під час улаштування котловану поблизу фундаментів існуючої будівлі до глибини, близької до рівня подошви фундаменту, передбачена наступна послідовність виконання робіт:

- механізованим способом розробляється ґрунт до позначки на 0,5 м вище від подошви фундаменту існуючої будівлі;

- вручну вибирається ґрунт до проектної позначки вздовж фронту прилягання до існуючої будівлі.

Розміщення матеріалів і будівельних машин допускається лише в місцях зазначених проектом земляних робіт, які перевірені розрахунком міцності кріплень виїмки з визначенням величини і допустимої інтенсивності навантаження.

Ґрунт, що виймається з виїмки, укладається на такій відстані від краю виїмки, за якої не виникає небезпека обвалення стінок виїмки.

У разі виявлення в процесі виконання земляних робіт не зазначених у проектно-технологічній документації комунікацій, підземних споруд або

вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи необхідно припинити до одержання дозволу відповідних органів.

1.2. Організація робочих місць

Під час розміщення у котлованах, траншеях виїмках робочих місць їх розміри передбачені достатніми для розміщення конструкцій, устаткування, оснащення. Забезпечені проходи до робочих місць і на робочих місцях шириною у провітрі не менше ніж 0,6 м, а на робочих місцях – необхідний простір у зоні робіт.

Виїмки, що розробляються на вулицях, проїздах, дворах населених пунктів, в інших місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, огорожуються захисними огорожами.

На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час – встановлене сигнальне освітлення.

Для проходу людей через виїмки слід улаштувати перехідні містки, які освітлюються у нічний час.

Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них передбачені маршеві сходи шириною не менше 0,6 м з огороженням.

Виконання робіт, пов'язаних із перебуванням працівників у виїмках з вертикальними стінками без кріплення вище рівня ґрунтових вод і за відсутності поблизу підземних споруд, передбачене за глибини виїмки не більше ніж, 1,5 м.

На влаштування траншей глибиною більше ніж 3,0 м розробляється проект кріплення з урахуванням діючого навантаження на призму обвалення. Одночасно разом з тим розраховуються всі елементи кріплення – переріз кріпильних дощок, відстань між стояками, переріз розпірок, стояків, анкерів.

Через важкість гідрогеологічних умов по периметру виконується шпунтова огорожа із забиванням на глибину не менше ніж 0,75 м у шар, що є підстилаючим та вологонепроникним.

Кріплення котлованів виконується інвентарними типовими деталями кріплення.

До початку витягування ґрунту з виїмок за допомогою бадей встановлюються згідно з ПВР захисні навіси-козирки для захисту працюючих у виїмках.

Виконання робіт у виїмках глибиною більше ніж 1,5 м дозволяється лише ланкою у складі не менше двох працівників.

Закріплення стінок виїмок виконується методом штучного заморожування.

Видалення ґрунту з відкритих виїмок при використанні цього методу виконується з улаштуванням захисту льодоґрунтових стінок від дії атмосферних опадів і сонячних променів.

Виконання земляних робіт у зимовий період можливе за таких умов:

- а) за постійних негативних середньодобових температур допускається збільшення глибини вертикальних стінок виїмок, крім сипучомерзлих, порівняно з визначеним в 1.2.4., на величину глибини промерзання ґрунту;
- б) при змінних температурах роботи виконуються без урахування тимчасового промерзання, тобто за так званою «літньою» технологією;
- в) сухі піщані ґрунти завжди розробляються за «літньою» технологією.

Виїмки, розроблені в зимовий період, за відлиги оглядаються, а за результатами огляду – вживаються заходи із забезпечення стійкості укосів або зміцнення їх кріплень.

1.3. Порядок виконання робіт

Кріплення устанавлюються зверху донизу відповідно до розробки виїмки на глибину не більше ніж 0,5 м.

Розбираються кріплення у виїмках знизу вверх відповідно до засипання виїмки, якщо інше не передбачено ПВР.

Розробляти ґрунт у виїмках «підкопом» не допускається. Вибраний з виїмки ґрунт розміщується на відстані не менше ніж 0,5 м від брівки цієї виїмки.

У разі розробки виїмок одноківшевим екскаватором висоту вибою визначається у ПВР з таким розрахунком, щоб не утворювалися «козирки» з ґрунту.

Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівником у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м.

Під час розроблення, транспортування, розвантаження, планування й ущільнення ґрунту двома чи більше самохідними або причіпними машинами, що йдуть одна за одною, відстань між ними передбачена не менше ніж 10,0м.

Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок встановлюються не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу.

Розробка ґрунту бульдозерами і скреперами під час руху уклон або на підйом з уклоном більше ніж зазначено в паспорті машини, не передбачається.

Перебування працівників та інших осіб на ділянках, де виконуються роботи з ущільнення ґрунтів вільно падаючими трамбівками, ближче ніж 20,0 м від базової машини, заборонене.

1.4. Спеціальні методи виконання робіт

Під час розробки ґрунту способом гідромеханізації:

- зона роботи гідромонітора у межах полуторної дальності дії його струменя, а також зона можливого обвалення ґрунту в межах не менше ніж триденного вироблення позначається попереджувальними знаками і написами, огороженими по верху вибою;
- гідромонітор з ручним монітором (безпосередньо оператором) розташований так, щоб відстань між насадкою гідромонітора і стінкою вибою була не менше висоти вибою, а між гідромонітором і повітряною лінією електропередачі в усіх випадках – не менше ніж двократна дальність дії його водяного струменя;
- водоводи і пульпопроводи розташовані за межами охоронної зони повітряної лінії електропередачі;
- на водоводі у межах 10 м від робочого місця гідромоніторника передбачається засувка для припинення подавання води в аварійних випадках;
- місця відвалів ґрунту, який наливається, огорожуються або позначаються попереджувальними знаками;
- зумпф пульпо приймача очищається тільки після вимикання гідромонітора і землесосного снаряду;
- виконання роботи гідромонітором під час грози не допускається;
- робоче місце гідромоніторника захищається від вибою захисним екраном.

2. Розрахунок штучного освітлення.

2.1. Загальні положення розрахунку.

Завдання світлотехнічного розрахунку системи штучного освітлення полягає у визначенні потужності джерел світла за заданою освітленістю, або у визначенні за заданим розміщенням світильників і відомій потужності джерел світла освітленості на розрахунковій площині і розподілення яскравості в полі зору.

Вирішення як першого, так і другого завдань, які часто в світлотехніці називаються прямим та перевірочним розрахунками, вимагає в загальному випадку як розрахунку розподілення світлових потоків, що безпосередньо падають від світильників на розрахункову площину, стелю, стіни, так і розрахунку потоків світла, що багаторазово відбиваються між поверхнями, які обмежують освітлюване приміщення.

Сумарна освітленість у заданій точці розрахункової площини (E_p) може, в загальному вигляді, розглядатись, як сума двох доданків:

$$E_p = (E_p)_{пр} + (E_p)_в, \quad (3.10)$$

де $(E_p)_{пр}$ — пряма складова освітленості;
 $(E_p)_в$ — відбита складова освітленості.

Розподілення відбитої складової освітленості на розрахунковій площині, як правило, вважається рівномірним, розподілення ж прямої складової освітленості може бути суттєво нерівномірним, оскільки залежить як від світлорозподілу так і від розміщення світильників у просторі, що освітлюється.

Якщо обидві складові освітленості (пряма та відбита) розподіляються майже рівномірно, то для розрахунку середньої освітленості прийнято користуватись коефіцієнтом використання світлового потоку, під яким розуміють відношення світлового потоку, що падає на розрахункову площину (F_p) до сумарного світлового потоку джерел світла:

$$\eta = \frac{F_p}{n \cdot F_{л}} \quad (3.11)$$

де $F_{л}$ — світловий потік джерела світла (лампи), лм;
 n — кількість джерел світла.

Коефіцієнт використання освітлювальної установки, як впливає з (3.11), визначає ефективність використання світлового потоку джерела світла. Його

величина залежить від багатьох факторів, основними з яких є світлорозподіл та розміщення світильників в приміщенні, ККД світильників, співвідношення розмірів приміщення і відбиваючих властивостей поверхонь, що обмежують приміщення.

В тих випадках, коли умови рівномірності розподілення прямої складової освітленості не витримується, або коли необхідно проаналізувати фактичне розподілення освітленості на розрахунковій площині, виникає необхідність у окремих розрахунках прямої та відбитої складових освітленості.

Для розрахунку прямої складової освітленості використовують різноманітні методи, які визначаються, в основному, типом світильників і їх розміщенням у просторі, що освітлюється.

2.2. Вибір методу розрахунку.

Для розрахунку штучного освітлення використовують, в основному, три методи: світлого потоку (коефіцієнта використання), точковий та питомої потужності.

Метод світлового потоку, як правило, використовують для розрахунку потужності освітлювальної установки при рівномірному розміщенні світильників загального освітлення над горизонтальною площиною, коли відсутні крупногабаритні заповнюючі предмети. При розрахунку за цим методом враховується як пряме так і відбите світло. Перехід від середньої освітленості до мінімальної здійснюється в цьому методі наближено.

Метод питомої потужності використовується в тих же випадках, що і метод світлового потоку. Цей метод вважається наближеним, оскільки простота розрахунку досягається за рахунок деякої втрати точності.

Загальне локалізоване освітлення, а також загальне рівномірне при наявності суттєвих затінь повинні розраховуватись за точковим методом. Цей же метод використовується при розрахунку освітленості похилих площин та відкритих просторів, а також місцевого освітлення. Відбита складова освітленості у точковому методі враховується наближено.

2.3. Метод світлового потоку.

Основне розрахункове рівняння методу світлового потоку, за яким можна визначити світловий потік лампи світильника, має такий вигляд:

$$\Phi_{л} = \frac{ESK_3Z}{Nn\eta} \quad (3.12)$$

- де E — нормована освітленість, лк;
 S — площа приміщення, що освітлюється, м²;
 K_3 — коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп (табл. 3.24);
 Z — коефіцієнт нерівномірності освітлення ($Z = 1,15$ для ламп розжарювання та ДРЛ; $Z = 1,1$ для люмінесцентних ламп, якщо відношення L/h не перевищує встановлених значень);
 N — кількість світильників;
 n — кількість ламп у світильнику;
 η — коефіцієнт використання світлового потоку.

Нормована освітленість E приймається відповідно до СНиП II-4-79 (табл. 3.1). або розроблених на їх основі галузевих норм.

Коефіцієнт η визначається за світлотехнічними таблицями залежно від показника приміщення i , коефіцієнтів відбиття стін та стелі. Показник приміщення i вираховується за формулою:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)}, \quad (3.13)$$

- де a і b — довжина і ширина приміщення, м;
 h — висота світильника над робочою поверхнею, м.

При величині показника приміщення $i > 5$ коефіцієнт використання приймається як при $i = 5$.

Значення коефіцієнтів використання для найбільш розповсюджених типів світильників наведені в табл. 3.25 і 3.26.

Визначивши світловий потік лампи $\Phi_{л}$, за таблицею вибирають найближчу стандартну лампу (табл. 3.27, 3.28), причому її світловий потік не повинен відрізнятись від розрахункового більше ніж на (- 10) - (+ 20)%. При неможливості вибрати лампу з таким наближенням коректується кількість ламп у світильнику (n), або ж кількість світильників (N). Якщо вже є відомим вид світильника та кількість і тип ламп в ньому, тобто відомий світловий потік світильника, то розрахунок зводиться до визначення N .

**Значення коефіцієнта запасу K_z
залежно від характеристики приміщення**

Характеристика приміщення	Приклади приміщень	Значення K_z при освітленні лампами	
		газорозрядними	розжарювання
1. Робочі приміщення з повітряним середовищем, що містить в робочій зоні: а) більше 5 мг/м^3 пилу, диму, кіптяви	Агломераційні фабрики, цементні заводи, обрубні відділення ливарних цехів	2	1,7
	Цехи ковальські, ливарні, мартенівські, зварювальні, збірного залізобетону	1,8	1,5
	Цехи інструментальні, складальні, механічні, швейні, ткацькі, деревообробні	1,5	1,3
	Цехи хімічних заводів з виготовлення кислот, лугів, їдких хімічних реактивів, отрутохімікатів, міндобрив; цехи гальванічних покриттів і гальванопластики різних галузей промисловості з застосуванням електролізу	1,8	1,5
2. Виробничі приміщення з особливим режимом за чистотою повітря при обслуговуванні світильників: а) з технічного поверху б) знизу приміщення	—	1,3	1,15
	—	1,4	1,2
3. Приміщення громадських і житлових будівель	Кабінети і робочі приміщення громадських будівель, житлові кімнати, навчальні приміщення, читальні зали, зали нарад, торговельні зали тощо	1,5	1,3

Інколи формула (3.12) може бути використана і для перевірного розрахунку коли визначається очікувана освітленість поверхні при відомих всіх інших значеннях.

Коди як джерела світла використовуються люмінесцентні лампи, то їх доцільно розташовувати рядами. Оскільки довжина цих ламп значна необхідно співставляти сумарну довжину ряду світильників з люмінесцентними лампами з довжиною приміщення. При цьому можливі такі випадки:

- сумарна довжина світильників, що розташовані в ряд перевищує довжину приміщення: необхідно застосовувати більш потужні лампи, у яких світловий потік на одиницю довжини більший, або збільшувати кількість рядів, чи компоувати ряди із подвоєних, потроєних і т. д. світильників;
- сумарна довжина ряду світильників рівна довжині приміщення: необхідно встановити неперервний ряд світильників;
- сумарна довжина ряду світильників менша довжини приміщення: необхідно світильники розмістити в ряд через рівномірні проміжки, які, як правило, не повинні перевищувати 0,5 розрахункової висоти.

Т а б л и ц я 3.25

**Коефіцієнти використання світлового потоку світильників
з лампами розжарювання**

Тип світиль-ника	У; УПМ-15 "Астра-1,12"	Г _с ; Г _{сУ}	ПО-21	НСПО2; НСПО3	ВЗГ-100М
$\rho_{\text{стел'}}$, %	70 50 30	70 50 30	70 50 30	70 50 30	70 50 30
$\rho_{\text{стін'}}$, %	50 30 10	50 30 10	50 30 10	50 30 10	50 30 10
i	Коефіцієнти використання, %				
0,5	22 20 17	55 50 48	23 20 17	10 7 5	13 8 6
0,6	32 26 23	59 54 51	28 25 20	15 10 7	17 12 9
0,7	39 34 30	62 59 54	31 29 25	19 14 10	20 16 13
0,8	44 38 34	66 62 58	38 34 30	21 16 12	23 19 16
0,9	47 41 37	68 64 61	39 36 33	24 18 15	24 20 17
1,0	49 43 39	70 66 63	42 38 34	26 20 17	25 21 18
1,1	50 45 41	72 67 65	43 39 35	27 21 18	26 22 19
1,25	52 47 43	74 70 67	46 41 37	28 23 19	28 23 20
1,5	55 50 46	77 73 71	49 44 39	31 25 21	29 24 22
1,75	58 53 48	79 76 74	52 46 41	33 27 22	30 26 24
2,0	60 55 51	82 80 76	54 48 44	35 29 23	31 28 25
2,25	62 57 53	83 81 77	56 50 45	37 30 25	32 29 26
2,5	64 59 55	85 82 79	58 51 47	39 32 27	33 30 28
3,0	66 62 58	86 83 80	60 53 50	43 35 29	35 33 31
3,5	68 64 61	88 85 82	62 56 52	45 37 31	37 34 33
4,0	70 66 62	88 86 83	63 57 53	47 39 32	38 36 34
5,0	73 69 64	89 86 84	65 58 56	50 42 35	39 37 35
$\Phi_{\text{н.п.}}$, %	75	80	52	42	48
$\Phi_{\text{в.п.}}$, %	0	0	28	28	0

Таблиця 3.26

**Коефіцієнти використання світлового потоку світильників
з люмінесцентними лампами**

Тип світильника	ПВЛМ-Р	ЛОУ	ШОД	ЛПО01	ЛСП01
$\rho_{\text{стел.}}$ %	70 50 30	70 50 30	70 50 50	70 50 50	70 50 50
$\rho_{\text{стін.}}$ %	50 30 10	50 30 10	50 50 30	50 50 30	50 50 30
i	Коефіцієнти використання, %				
0,5	25 18 13	26 21 16	22 16 14	25 23 20	25 23 22
0,6	29 22 17	30 24 20	28 21 18	31 29 24	31 29 26
0,7	34 26 20	34 28 24	32 24 21	36 34 28	35 33 30
0,8	36 28 23	37 31 27	35 27 24	39 37 32	38 36 32
0,9	40 31 25	40 34 30	38 30 27	42 41 35	41 38 35
1,0	43 34 28	43 37 32	41 32 29	46 44 38	43 40 37
1,1	45 36 30	45 39 34	43 34 31	48 46 41	45 42 39
1,25	47 38 32	48 42 37	46 37 34	51 49 44	47 44 41
1,5	51 42 35	51 46 41	50 40 37	55 53 49	50 46 44
1,75	54 45 38	54 49 44	53 43 40	58 57 52	52 49 47
2,0	56 47 40	56 50 46	55 45 42	61 59 55	54 50 48
2,25	58 49 42	58 52 48	57 47 44	63 62 57	56 52 50
2,5	60 51 44	60 54 50	59 48 45	65 64 59	57 53 51
3,0	63 53 46	62 56 52	61 50 48	68 66 62	59 54 52
3,5	64 54 48	63 57 53	63 52 50	70 68 64	60 56 54
4,0	66 56 49	64 58 55	65 54 52	71 69 66	61 56 55
5,0	68 59 52	66 61 58	67 56 53	75 72 70	63 58 57
$\Phi_{\text{н.п.}}$ %	54	62	40	74	53
$\Phi_{\text{в.п.}}$ %	28	10	45	0	16

Примітка. $\Phi_{\text{н.п.}}$ — світловий потік світильника у нижню півсферу; $\Phi_{\text{в.п.}}$ — світловий потік світильника у верхню півсферу.

Таблиця 3.27

Технічні дані деяких ламп розжарювання та люмінесцентних ламп

Лампи розжарювання							Люмінесцентні лампи загального призначення			
загального призначення (U=220 В)			місцевого освітлення							
Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Потужність, Вт	Тип лампи	Напряга, В	Світловий потік, лм	Потужність, Вт	Тип лампи	Світловий потік, лм	Довжина лампи, м
25	В	220	15	МО	12	200	20	ЛДЦ	850	0,6
40	Б	400	25	МО	12	380	20	ЛД	1000	0,6
40	БК	460	40	МО	12	620	20	ЛБ	1200	0,6
60	Б	715	60	МО	12	850	30	ЛДЦ	1500	0,9
60	БК	790	25	МО	36	300	30	ЛД	1800	0,9
100	Б	1350	40	МО	36	600	30	ЛБ	2180	0,9
100	БК	1450	60	МО	36	800	40	ЛДЦ	2200	1,2
150	Г	2000	100	МО	36	1550	40	ЛД	2500	1,2
150	Б	2100	40	МОЗ	12	400	40	ЛБ	3200	1,2
200	Г	2800	60	МОЗ	12	660	80	ЛДЦ	3800	1,5
200	Б	2920	60	МОЗ	36	650	80	ЛД	4300	1,5
300	Г	4600	100	МОЗ	36	1200	80	ЛБ	5400	1,5

**Технічні дані ртутних дугових ламп (ДРЛ)
та металогалогенних ламп (ДРН)**

Тип лампи	Потужність, Вт	Напруга живлення, В	Світловий потік, лм	Тип ламп	Потужність, Вт	Напруга живлення, В	Світловий потік, лм
ДРЛ 80	80	115	3 200	ДРН 250	250	220	18 700
ДРЛ 125	125	125	5 600	ДРН 400	400	220	32 000
ДРЛ 250	250	130	11 000	ДРН 700	700	220	59 500
ДРЛ 400	400	135	19 000	ДРН 1000	1000	220	90 000
ДРЛ 700	700	140	35 000	ДРН 2000	2000	380	190 000
ДРЛ 1000	1000	145	50 000				

2.4. Розрахунки

2.4.1. Розрахувати систему загального рівномірного освітлення з лампами розжарювання для виробничого приміщення, в якому виконуються зорові роботи високої точності (розряд Шв).

Розміри приміщення: довжина $a = 12$ м, ширина $b = 5$ м, висота $H = 3,2$ м. Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$. Висота робочих поверхонь (столів) $h_p = 0,7$ м. Для освітлення прийнято світильники типу УПМ—15, які підвішуються до стелі; відстань від світильника до стелі $h_c = 0,5$ м. Мінімальна освітленість за нормами $E = 200$ лк.

Визначаємо висоту підвісу світильників над підлогою

$$h_0 = H - h_c = 3,2 - 0,5 = 2,7 \text{ м.}$$

Для світильників загального освітлення з лампами розжарювання потужністю до 200 Вт мінімальна висота підвісу над підлогою відповідно до СНиП II-4-79 повинна бути 2,5—4,0 ж, залежно від характеристики світильника. В нашому випадку h_0 відповідає цій вимозі.

Висота підвісу світильника над робочою поверхнею дорівнює (рис. 3.12):

$$h = h_0 - h_p = 2,7 - 0,7 = 2,0 \text{ м.}$$

Рівномірність освітлення досягається при відповідному співвідношенні відстані між світильниками L , і висоти їх підвісу h (табл. 3.13). Визначимо рекомендовану відстань між світильниками:

$$L = 0,7H = 0,7 \cdot 2 = 1,4 \text{ ж.}$$

Необхідна кількість світильників становить:

$$N = \frac{ab}{L^2} = \frac{12 \cdot 5}{1,4^2} = 15,3.$$

Приймаємо 14 світильників, враховуючи розміри приміщення розміщуємо їх у два ряди по 7 штук (рис. 3.13).

Показник приміщення і становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} = \frac{12 \cdot 5}{2(12+5)} = 1,76$$

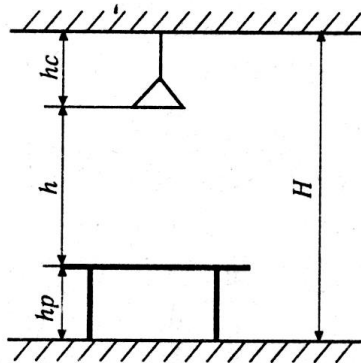


Рис. 3.12.Схема визначення висоти підвісу світильника

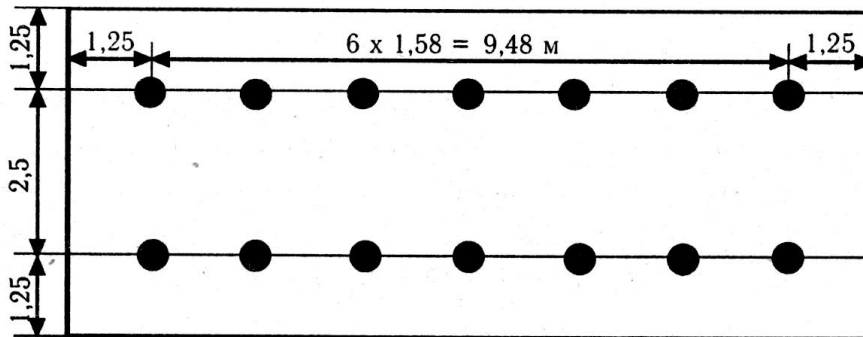


Рис. 3.13. Схема розташування світильників УПМ-15 у приміщенні

За табл. 3.25 знаходимо коефіцієнт використання $\eta = 0,58$ для світильника УПМ-15 при $i = 1,75$, $r_{\text{стелі}} = 70\%$, $r_{\text{стін}} = 50\%$.

Світловий потік одного світильника, а значить і лампи, оскільки за конструктивним виконанням у світильнику встановлюється лише одна лампа, дорівнює

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{ESK_3 Z}{N \eta} = \frac{200 \cdot 60 \cdot 1,3 \cdot 1,15}{14 \cdot 0,58} = 2209 \text{ лм.}$$

За табл. 3.27 вибираємо лампу Б-150 потужністю 150 Вт, світловий потік якої становить 2100 лм. Хоча це значення на 5% менше розрахункового, однак не перевищує встановлену норму — 10%

$< \Delta\Phi_L < + 20\%$.

Сумарна електрична потужність усіх світильників, встановлених у приміщенні становить:

$$\sum P_{CB} = P_{CB} N = 150 \cdot 14 = 2100 \text{ Вт}$$

2.4.2. Розрахунок системи загального рівномірного освітлення з люмінесцентними лампами для виробничого приміщення, в якому виконуються зорові роботи високої точності (розряд Шв).

Розміри приміщення: довжина $a = 12$ м, ширина $b = 5$ м, висота $H = 3,2$ м.

Приміщення має світлу побілку: коефіцієнт відбиття $\rho_{\text{стелі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$.

Висота робочих поверхонь (столів) $h_p = 0,7$ м.

Мінімальне освітлення приміщення, в якому виконуються зорові роботи розряду Шв становить $E = 300$ лм (табл. 3.1).

Як світлові пристрої приймаємо світильники типу ЛПО01 (з двома лампами), які доцільно використовувати в нашому випадку. Оскільки світильники кріпляться до стелі, то їх висота над підлогою майже рівна висоті приміщення $h_0 = 3,2$ м, що не суперечить вимогам СНиП П-4-79, відповідно до яких $h_{0\text{min}} = 2,6$ — 4 м, коли у світильнику менше 4-х ламп, і $h_0 = 3,2$ — 4,5 м — при 4-х і більше ламп.

Визначимо висоту світильника над робочою поверхнею: $h = h_0 - h_p = 3,2 - 0,7 = 2,5$ м. Показник приміщення i становить:

$$i = \frac{ab}{h(a+b)} = \frac{12 \cdot 5}{2,5(12+5)} = 1,4.$$

При $i = 1,5$ ($i = 1,4$ немає), $\rho_{\text{ствлі}} = 70\%$, $\rho_{\text{стін}} = 50\%$ для світильника ЛПО01 коефіцієнт використання дорівнює $\eta = 0,55$ (табл. 3.26).

Визначимо необхідну кількість світильників, для забезпечення необхідної нормованої освітленості робочих поверхонь, якщо відомо, що в кожному світильнику встановлено по дві лампи ЛБ-40, а світловий потік однієї такої лампи становить $\Phi = 3200$ лм:

$$N = \frac{ESK_3 Z}{2\Phi_{л}\eta} = \frac{300 \cdot 60 \cdot 1,7 \cdot 1,1}{2 \cdot 3200 \cdot 0,55} = 9,6.$$

Приймаємо 10 світильників, які для забезпечення рівномірності освітлення розташовуємо в два ряди по 5 штук в кожному. Оскільки довжина світильника мало що більша за довжину люмінесцентної лампи, встановленої в ньому, то загальна довжина усіх світильників у ряді становитиме $\Sigma L_{св} = 1,2 \cdot 5 = 6$ м. Це значення менше довжини приміщення, тому між світильниками будуть розриви 1,0 м. (рис. 3.15).

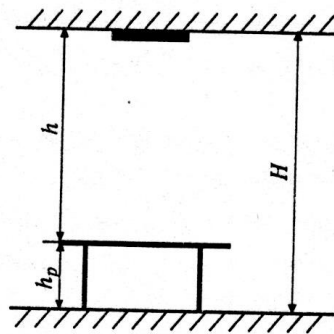


Рис. 3.14. Схема визначення висоти підвісу світильника

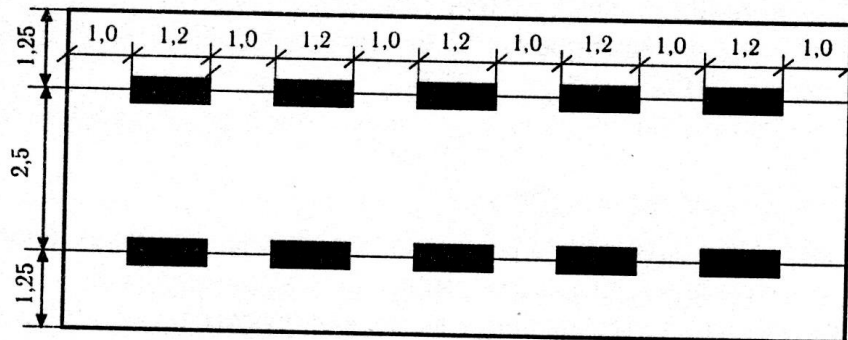


Рис. 3.15. Схема розташування світильників ЛПО01 у приміщенні

Визначимо сумарну електричну потужність усіх світильників, встановлених у приміщенні:

$$\Sigma P_{св} = P_{л} \cdot N \cdot n = 40 \cdot 10 \cdot 2 = 800 \text{ Вт.}$$

2.5. Висновок

Порівнявши результати рішень 2.4.1. і 2.4.2. видно, що сумарна електрична потужність світильників з люмінесцентними лампами майже в 2,5 рази менша ніж з лампами розжарювання при однакових розрахункових умовах.

3. Евакуація людей з будівлі.

3.1. Дії у разі виникнення пожежі.

Ні в якому разі не слід панікувати.

Під час пожежі необхідно остерігатися високої температури, задимленості та загазованості, обвалу конструкцій будинків і споруд, вибухів технологічного обладнання і приладів, падіння обгорілих дерев, а також провалів.

Небезпечно входити в зону задимлення.

Рятуючи потерпілих з будинків, які горять, слід пам'ятати:

- перед тим, як увійти у приміщення, що горить, накрийтеся мокрою ковдрою, будь-яким одягом чи щільною тканиною;
- двері в задимлене приміщення відкривайте обережно, щоб уникнути займання від великого притоку свіжого повітря;
- у сильно задимленому приміщенні рухайтесь поповзом або пригинаючись;
- для захисту від чадного газу необхідно дихати через зволожену тканину;
- у першу чергу рятуйте дітей, інвалідів та старих людей;
- звертайте увагу, що маленькі діти від страху часто ховаються під ліжку, в шафу та забиваються у куток;
- виходьте із осередку пожежі в той бік, звідки віє вітер;
- якщо на людині горить одяг, зваліть її на землю та швидко накиньте пальто, плащ або будь-яку ковдру чи покривало (бажано зволожену) і щільно притисніть до тіла, у разі необхідності викличте медичну допомогу;
- якщо загорівся ваш одяг, падайте на землю і перевертайтеся, щоб збити полум'я, ні в якому разі не біжіть – це ще більше роздуває вогонь;
- для гасіння пожежі використовуйте вогнегасники, пожежні гідранти, а також воду, пісок, землю, кошму, ковдри та інші засоби, пристосовані для гасіння вогню;
- бензин, гас, органічні масла та розчинники, що загорілися, гасіть тільки за допомогою пристосованих видів вогнегасників, засипайте піском або

грунтом, а якщо осередок пожежі невеликий, накрийте його азбестовим чи брезентовим покривалом, зволоженою тканиною чи одягом;

- якщо горить електричне обладнання або проводка, вимкніть рубильник, вимикач або електричні пробки, а потім починайте гасити вогонь.

Якщо пожежа застала вас у приміщенні, слід дотримуватись наступних правил:

- якщо ви прокинулись від шуму пожежі і запаху диму, не сідайте в ліжку, а скотіться з нього прямо на підлогу;

- до дверей приміщення слід повзти підлогою під хмарою диму, але не відчиняти двері відразу;

- обережно доторкніться до дверей тильною стороною долоні, якщо двері не гарячі, то відчиніть їх та швидко виходьте;

- якщо двері гарячі, не відчиняйте їх – дим та полум'я не дозволять вам вийти;

- щільно закрийте двері, а всі щілини і отвори заткніть будь-якою тканиною, щоб уникнути подальшого проникнення диму. Повертайтеся поповзом у глибину приміщення і приймайте заходи до порятунку;

- присядьте та глибоко вдихніть повітря, розкрийте вікно, висуньтеся та спробуйте покликати за допомогою;

- якщо ви не в змозі розкрити вікно, розбийте віконне скло твердим предметом та зверніть увагу людей, які можуть викликати пожежну команду;

- якщо ви вибрались через двері, зачиніть їх та поповзом пересувайтесь до виходу із приміщення;

- обов'язково зачиняйте за собою всі двері;

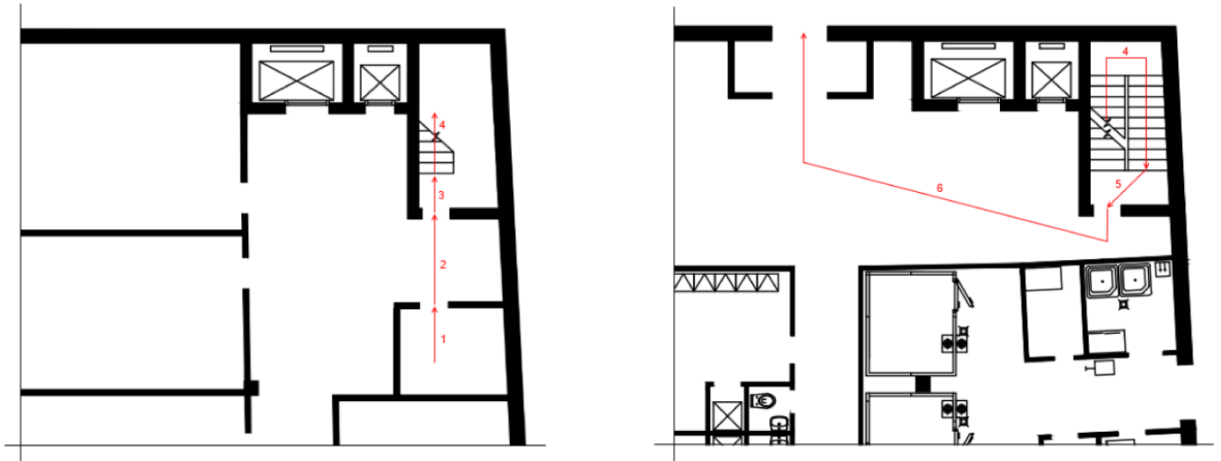
- зверніть увагу, що під час пожежі заборонено користуватися ліфтами;

- якщо ви знаходитесь у висотному будинку, не біжіть вниз крізь вогнище, а користуйтеся можливістю врятуватися на даху будівлі.

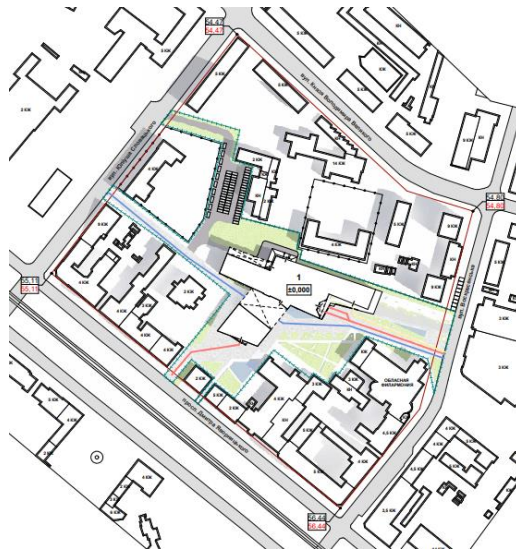
Запам'ятайте: у всіх випадках, якщо ви в змозі, зателефонуйте «101» і викличте пожежну команду.

3.2. Визначення часу евакуації персоналу та відвідувачів при пожежі з проектованої школи.

Необхідно визначити час евакуації з майстерні проектованої будівлі при виникненні пожежі. Будівля комбінованого типу, не обладнано автоматичною системою сигналізації і сповіщення про пожежу. Будівля чотирьох, кімната 3,8x3,9м. Є схема евакуації людей при пожежі. Кімната об'ємом 51,87м³. У кімнаті знаходилось 24 людини. Всього треба евакуювати 78 людей. Схема евакуації з будівлі представлена.



1. По категорії приміщення відноситься до групи Д і I ступені вогнестійкості.



2. Критична тривалість пожежі по температурі розраховується по формулі з врахуванням меблів в приміщенні:

$$\tau_{н.к.} = \sqrt[3]{\frac{W_{пом} \cdot c \cdot (t_{кр} - t_{н})}{(1 - \varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}}$$

де $W_{пом}$ – об'єм повітря в даній будівлі, м³;

φ – питома ізобарна теплоємність газу, кДж/кг-град;

$t_{кр}$ – критична для людини температура, дорівнює 70°C ;

$t_{н}$ – початкова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$;

φ – коефіцієнт, що характеризує втрати тепла на нагрів конструкцій і навколишніх предметів приймається в середньому рівними 0,5;

Q - теплота згорання речовин, кДж/кг (додаток В) [4];

ρ – вагова швидкість горіння, $\text{кг}/\text{м}^2\text{-хв}$ (додаток В) [4];

v – лінійна швидкість поширення вогню по поверхні горючих речовин, м/хв. (додаток Г) [4].

$$\begin{aligned}\tau_{н.к.} &= \sqrt[3]{\frac{W_{\text{пом}} \cdot c \cdot (t_{кр} - t_{н})}{(1 - \varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot \rho \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{41,5 \cdot 1005 \cdot (70 - 20)}{(1 - 0,5) \cdot 3,14 \cdot 13800 \cdot 14 \cdot (0,36)^2}} = \\ &= \sqrt[3]{\frac{2\,085\,375}{39\,311}} = \sqrt[3]{53} = 3,8 \text{ хв}\end{aligned}$$

3. Критична тривалість пожежі по концентрації кисню розраховується по формулі:

$$\tau = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{\text{пом}}}{\pi \cdot \rho \cdot W_{\text{O}_2} \cdot V^2}}, \text{ хв}$$

де W_{O_2} – витрата кисню на згорання 1 кг горючих речовин, м/кг, згідно теоретичному розрахунку складається 4.76 кг/кг.

Лінійна швидкість поширення вогню при пожежах, складає 0,33-6,0 м/хв, більш точніше дані для різних матеріалів представлені в додатку Г. [4]

$$\begin{aligned}\tau_{\text{нк}}^{\text{O}_2} &= \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{\text{пом}}}{\pi \cdot \rho \cdot W_{\text{O}_2} \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 41,5}{3,14 \cdot 14 \cdot 4,76 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{\frac{4150}{27}} = \sqrt[3]{153} = \\ &= 5,3 \text{ хв}\end{aligned}$$

4. Мінімальна тривалість пожежі по температурі складає 3,8 хв. Допустима тривалість евакуації для даної кімнати:

$$\tau_{\text{доп}}^1 = m \tau_{\text{нк}}^1 = 1,25 \cdot 3,8 = 4,8 \text{ хв}$$

5. Час затримки початку евакуації приймається 6 хв по таблиці Д [4] з урахуванням того, що будівля має автоматичної системи сигналізації і сповіщення про пожежу.

6. Для визначення часу руху людей по першій ділянці, з врахуванням габаритних розмірів кімнати 3,8x3,9м, визначається щільність руху людського потоку на першій ділянці по формулі:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1}$$

Де N_1 – число людей на першій ділянці, люд.;

f – середня площа горизонтальної проєкції людини, Е, що приймається по таблиці 1 додаток Е, м²/люд.; [4]

L_1 і b_1 – довжина і ширина першої ділянки шляху, м.

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{24 \cdot 0,1}{3,8 \cdot 3,9} = 0,2 \text{ люд/м}^2.$$

По таблиці Е.2 [4] додатка Е швидкість руху складає 60 м/хв, інтенсивність руху 12 м/хв, час руху по першій ділянці:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{3,8}{60} = 0,06 \text{ хв}$$

7. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/хв, інтенсивність руху в отворі шириною 1,5 м розраховується по формулі:

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

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

$$t_{d1} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{24 \cdot 0,1}{8,1 \cdot 1,5} = 0,2 \text{ хв}$$

8. Так як на першому поверсі знаходиться ще 54 людини, щільність людського потоку поверху складе:

$$D_2 = \frac{N_2 \cdot f}{l_2 \cdot b_2} = \frac{54 \cdot 0,1}{2 \cdot 3} = 0,9 \text{ люд/м}^2$$

По таблиці Е2 додатка Е [4] швидкість руху складає 15 м/хв, інтенсивність руху 13,5 м/хв, тоді час руху по 2-ій ділянці:

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{2}{15} = 0,1 \text{ хв}$$

9. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/хв, інтенсивність руху в отворі шириною 1,5 м розраховується по формулі:

$$q_{d2} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,5 = 8,1 \text{ м/хв,}$$

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

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{54 \cdot 0,1}{8,1 \cdot 1,5} = 0,4 \text{ хв}$$

10. На дільниці до сходів щільність людського потоку буде

$$D_3 = \frac{N \cdot f}{L_3 \cdot b_3} = \frac{54 \cdot 0,1}{3,1 \cdot 2,9} = 0,6 \text{ люд/м}^2.$$

По таблиці Е.2 [4] додатка Е швидкість руху складає 27 м/хв, інтенсивність руху 16,2 м/хв, час руху по першій ділянці:

$$t_3 = \frac{L_3}{V_3} = \frac{3,1}{27} = 0,1 \text{ хв}$$

11. Для визначення швидкості руху по сходах розраховується інтенсивність руху на п'ятій ділянці по формул:

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

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

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

$$q_1 = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{16,2 \cdot 2,9}{1,5} = 31,3 \text{ м/хв}$$

Це показує, що на сходах швидкість людського потоку буде 40 м/хв. Час руху по сходах вниз (5-ої ділянки):

$$t_4 = \frac{L_4}{V_4} = \frac{5,4}{40} = 0,1 \text{ хв}$$

11. Після сходів у них буде ділянка 6 до дверного отвору.

$$D_5 = \frac{N \cdot f}{L_5 \cdot b_5} = \frac{54 \cdot 0,1}{3,1 \cdot 2,9} = 0,6 \text{ люд/м}^2.$$

По таблиці Е.2 додатка Е швидкість руху складає 27 м/хв, інтенсивність руху 16,2 м/хв, час руху по першій ділянці:

$$t_5 = \frac{L_5}{V_5} = \frac{3,1}{27} = 0,1 \text{ хв}$$

11. 7-ма ділянка дверний отвір. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/хв, інтенсивність руху в отворі шириною 1,5 м розраховується по формулі:

$$q_{d3} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,5 = 8,1 \text{ м/хв,}$$

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

$$t_{d3} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{54 \cdot 0,1}{8,1 \cdot 1,5} = 0,5 \text{ хв}$$

12. На першому поверху відбувається змішування потоку людей, які рухаються по першому поверху. Щільність людського потоку 8-ої ділянки буде:

$$D_6 = \frac{N \cdot f}{l_6 \cdot b_6} = \frac{78 \cdot 0,1}{6 \cdot 3} = 0,4 \text{ люд/м}^2$$

По таблиці Е2 додатка Е швидкість руху складає 40 м/хв, інтенсивність руху 16 м/хв, тоді час руху по 8-ій ділянці:

$$t_6 = \frac{L_6}{V_6} = \frac{6}{40} = 0,15 \text{ хв}$$

13. Далі 9 ділянка - буде дверний отвір.

Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах 19,6 м/хв, інтенсивність руху в отворі шириною 1,5 м розраховується по формулі:

$$q_{d4} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,5 = 8,1 \text{ м/хв,}$$

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

$$t_{d4} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{78 \cdot 0,1}{8,1 \cdot 1,5} = 0,6 \text{ хв}$$

14. Розрахунковий час евакуації розраховується по формулі:

$$t_p = t_{з.е.} + t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \dots \dots \dots$$

де $t_{з.е.}$ – 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.

$$\begin{aligned} t_p &= t_{з.е.} + t_1 + t_{d1} + t_2 + t_{d2} + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_{d4} = \\ &= 6 + 0,06 + 0,2 + 0,1 + 0,4 + 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,15 + 0,6 \\ &= 7,8 \text{ хв} \end{aligned}$$

Так як допустима тривалість евакуації людей із майстерні 4,8 хв, розрахунки показали розрахунковий час евакуації 7,8 хв., розрахунковий час евакуації з кімнати більше допустимого. Тому кімнату слід обладнати системою оповіщення пожежі.

3.3. Загальні принципи організації пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки — невід'ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства та навколишнього середовища.

Власники підприємств, установ та організацій, а також орендарі зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;
- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їх додержанням;
- забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;

- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- утримувати у справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати у разі потреби відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється;
- здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання тощо;
- проводити службові розслідування випадків пожеж. Відповідно до ст. 6 Закону громадяни України, іноземні громадяни та особи без громадянства, які перебувають на території України, зобов'язані:
 - а) виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на праві особистої власності, первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність у поводженні з вогнем;
 - б) повідомляти пожежну охорону про виникнення пожежі та вживати заходів до її ліквідації, рятування людей і майна.

Список використаних джерел

1. Сафонов В. В. «Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей» : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Сафонов, В. І. Русін, Б. М. Коржик, О. Г. Вільсон, Л. М. Діденко, Д. В. Зеркалов, О. О. Чуканов, Ю. А. Гасило, Ю. В. Богданов. - К., 2000. - 336 с.
2. «Охрана труда в строительстве» Учебник с грифом МОН України, Беликов А.С., Сафонов В.В., Шаломов В.А., - Киев «Основа» 2013 г. 47,73 ус.п. л.
3. ДБН А 3.2:2-2 2009 «Охрана праці і промислова безпека в будівництві»

РОЗДІЛ V

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Локальний кошторисний розрахунок №1

На загальнобудівельні роботи

По будівництву Арт-центру

№ п/п	Найменування конструктивних елементів і видів робіт з розділів	Кошторисна вартість, тис.грн.			В тому числі	
		Прямі витрати	Загальнобудівельні витрати	Всього	Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	Кошторисна трудомісткість, тис.л-год.
1	2	3	4	5	6	7
1	Земляні роботи	5 773,518	1 212,439	6 985,957	1 886,208	62,874
2	Фундаменти	31 273,224	6 567,377	37 840,601	10 216,962	340,565
3	Стіни	129 904,160	27 279,874	157 184,034	42 439,689	1 414,656
4	Перекриття	67 357,713	14 145,120	81 502,832	22 005,765	733,525
5	Сходи	7 216,898	1 515,549	8 732,446	2 357,761	78,592
6	Прорізи	76 980,243	16 165,851	93 146,094	25 149,445	838,315
7	Поли	61 584,195	12 932,681	74 516,875	20 119,556	670,652
8	Перегородки	12 028,163	2 525,914	14 554,077	3 929,601	130,987
9	Покрівля	28 867,591	6 062,194	34 929,785	9 431,042	314,368
10	Балкони, лоджии	14 433,796	3 031,097	17 464,893	4 715,521	157,184
11	Оздоблювальні роботи	37 046,742	7 779,816	44 826,558	12 103,171	403,439
12	Інші роботи	8 660,277	1 818,658	10 478,936	2 829,313	94,310
	Разом в цінах 2020р.	481 126,520	101 036,569	582 163,089	157 184,034	5 239,468

Локальний кошторисний розрахунок №2

На внутрішні санітарно-технічні роботи

По будівництву Арт-центру

Складений у цінах 2020 р.

Об'єм будинку 145 180 м³

№ п/п	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати, грн.	Об'єм будинку, тис м ³	Сума прямих витрат, тис.грн.
1	Опалення	38,87	145,18	5643,147
2	Вентиляція	38,47	145,18	5585,075
3	Водопровід	35,12	145,18	5098,722
4	Каналізація	35,32	145,18	5127,758
5	Гаряче водопостачання	35,74	145,18	5188,733
6	Паро- і газопостачання		145,18	0,000

Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат.....26643,434тис.грн.

Загальновиробничі витрати.....5595,121тис.грн.

Кошторисна вартість.....32238,555тис.грн.

Кошторисна заробітна плата.....8704,410тис.грн.

Кошторисна трудомісткість.....290,147тис.л-год.

Локальний кошторисний розрахунок №3

На внутрішні електромонтажні роботи

По будівництву Арт-центру

Складений у цінах 2020 р.

Об'єм будинку 145 180 м³

№ п/п	Найменування робіт	Кошторисна вартість одиниці, грн.	Об'єм будинку, тис.м ³	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
1	Електромонтажні роботи	27,42	145,18	3980,836
2	Слабкострумові мережі й пристрої	14,78	145,18	2145,760

Разом кошторисна вартість.....6126,596тис.грн.

Кошторисна заробітна плата.....1654,181тис.грн.

Кошторисна трудомісткість.....55,139тис.л-год.

Локальний кошторисний розрахунок №4

На придбання й монтаж виробничо-технічного встаткування

По будівництву Арт-центру

Складений у цінах 2020 р

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$C_{\text{облад}} = C_{\text{бмр}} * K_1 = 582163,089 * 20\% = 116432,618$$

Де $C_{\text{бмр}}$ – Кошторисна вартість БМР по локальному кошторисному розрахунку №1, тис.грн.;

K_1 - % від кошторисної вартості БМР.

2. Кошторисна вартість монтажу встаткування:

$$C_{\text{монт}} = C_{\text{облад}} * K_2 = 116432,618 * 10\% = 11643,262$$

Де K_2 - % від вартості обладнання.

3. Інші кошторисні витрати по монтажу встаткування:

$$C_{\text{інш}} = C_{\text{бмр}} * K_3 = 582163,089 * 1,4\% = 8150,283$$

Де K_3 - % від Кошторисної вартості БМР.

4. Кошторисна заробітна плата:

$$ЗП_{\text{см}} = C_{\text{монт}} * Зп = 11643,262 * 27\% = 3143,681$$

Де $Зп$ – відсотковий показник кошторисної заробітної плати.

5. Кошторисна тудомісткість:

$$T_p^{\text{см}} = C_{\text{монт}} * T_p = 11643,262 * 0,9\% = 104,789$$

Де T_p – відсотковий показник кошторисної тудомісткості.

Об'єктний кошторис №1

На будівництво Арт-центру

Кошторисна вартість.....756754,403 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість.....5689 тис.л-год.

Кошторисна заробітна плата.....170686,305 тис.грн.

Вимірник одиничної вартості.....5212,525 грн.

Складений у цінах 2020 р

№ п/п	Номера кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.				Кошторисна трудомісткість	Кошторисна заробітна плата	Показники одиничної вартості
			Будівельних робіт	Приладів, меблів, інвентаря	Інші витрати	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Локальний кошторисний розрахунок №1	Загальнобудівельні роботи	582163,089	-	-	582163,089	5239,468	157184,034	4009,940
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	32238,555	-	-	32238,555	290,147	8704,410	222,059
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електромонтажні роботи	6126,596	-	-	6126,596	55,139	1654,181	42,200
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного встаткування	19793,545	116432,618	116432,618	136226,163	104,789	3143,681	938,326
		Разом у цінах 2020 р.	640321,785	116432,618	116432,618	756754,403	5689,544	170686,305	5212,525

Розрахунки до договірної ціни

Розрахунок 1

Витрати на зведення (приспосування) і розбирання титульних тимчасових будинків і споруджень прийняті по "Усереднених показниках для визначення ліміту засобів на тимчасові будинки й спорудження в инвесторської кошторисної документації на будівництво" відповідно до прил.6, п. 35а ДБН Д.1.1-1-2000 у розмірі 1.5% (додаток №18)

$$640321,785 \times 0,015 = 9604,827 \text{ тис. грн.}$$

Трудомісткість у тимчасових будинках і спорудженнях (трудомісткість із об'єктного кошторису) множимо на усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт зі зведення й розбирання титульних тимчасових будинків і споруджень (0,015)

$$5689,544 \times 0,015 = 85,343 \text{ тис. люд-год}$$

Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

$$649926,612 \times 0,0072 = 4679,472 \text{ тис. грн.}$$

Трудомісткість в літніх удорожчаннях

$$5689,54 \times 0,895 \times 0,05 = 254,607 \text{ тис. чел.-ч}$$

Розрахунок 3

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у літній період прийняті по п.3.1.15.3 ДБН Д.1.1- 1-2000 у розмірі 0,35%.

$$640321,785 + 9604,827 \times 0,0027 = 1754,802 \text{ тис. грн.}$$

Трудомісткість в літніх удорожчаннях

$$5689,54 \times 0,895 \times 0,011 = 56,014 \text{ тис. чел.-ч}$$

Розрахунок 4

Прибуток визначений на підставі "Усереднених показників розміру кошторисного прибутку по видах будівництва" відповідно до п.6 додатку 12 ДБН Д.1.1-1-2000. Трудомісткість із об'єктного кошторису + трудомісткість із розрахунку №1,2 множимо на показник із додатка №21

$$3,78 \times 5689,544 + 85,343 + 56,014 = 23003,218 \text{ тыс. грн.}$$

Розрахунок 5

Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації відповідно до п.

3.1.18.4 і додатка 13 п.3 ДБН Д.1.1-1-2000. Аналогічно розрахунку №3, множимо на показник з додатка №24.

$$\begin{aligned} 1,79 \ 5689,544 \ + \ 85,343 \ + \ 56,014 \ = \ 10893,058 \ \text{тис.} \\ \text{грн.} \\ + \ 254,607 \end{aligned}$$

Розрахунок 6

Засоби на покриття ризику визначені відповідно до п.3.2.13 (договірна ціна динамічна) у розмірі

0%.

Розрахунок 7

Плата за землю приймається відповідно до закону України "Про плату за землю".

$$690257,161 \times 0,001 = 690,257 \ \text{тис. грн.}$$

Замовник _____

Підрядник _____

Договірна ціна

На будівництво Арт-центру

Здійснюване в 2020 р.

Вид договірної ціни – динамічна

Визначена відповідно до ДБН Д.1.1-1-2000

Складена в поточних цінах станом на «05» грудня 2020 р.

№ зп	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн		
			всього	В тому числе	
				Будівельних робіт	інших робіт
1	2	3	4	5	6
		Розділ І. Будівельні роботи			
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати	640321,785	640321,785	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовування) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	9604,827	9604,827	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	4679,472	4679,472	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	1754,802	1754,802	
5		Інші супутні витрати			
		Итого	656360,885	656360,885	
6	Розрахунок №4	Прибуток	23003,218	23003,218	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	10893,058		10893,058
8		Кошти на покриття ризику			
		Разом (пп. 1-8)	690257,161	679364,103	10893,058
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	690,257		690,257
		Разом по розділу І	690947,418	679364,103	11583,315
		Податок на додану вартість	138189,4	135872,821	2316,663

			84		
		Всього по розділу I	829136,9 01	815236,923	13899,978
		Розділ II. Устаткування			
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	116432,6 18		
		Разом порозділу II	116432,6 18		
		Податок на додану вартість	23286,52 4		
		Всього по розділу II	139719,1 41		
		Всього договірна ціна (р.I + р. II)	968856,0 43		

Розрахунок техніко-економічних показників проекту

I. Об'ємно-планувальні показники:

1. Площа забудови $S_{\text{заб}} = 5,11$ тис.м.кв.;
2. Загальна площа будинку $S_{\text{заг}} = 18,85$ тис.м.кв.;
3. Будівельний об'єм будинку $V = 145,18$ тис.м.куб.

II. Показники кошторисної вартості:

4. Вартість будинку (спорудження) $C = D_{\text{ц}} + C_{\text{обл}} = 945569,5193$ тис.грн.;

Де $D_{\text{ц}}$ – договірна ціна будівництва;

$C_{\text{обл}}$ – вартість обладнання з об'єктного кошторису;

5. Вартість 1м^2 загальної площі будинку $D_{\text{ц}}/S_{\text{заг}} = 44220,635$ грн/м²;
6. Вартість 1м^3 будівельного обсягу будинку $D_{\text{ц}}/V = 5711,096$ грн/м³.

III. Показники технолого-організаційних рішень:

7. Витрати праці:

- Нормативні $T_p^{\text{н}} = 728,863$ тис.л-дн.;
- На 1м^2 загальної площі будинку $T_p^{\text{н}}/S_{\text{заг}} = 38,873$ л-дн.;
- На 1м^3 будівельного об'єму будинку $T_p^{\text{н}}/V = 5,020$ л-дн.;
- 8. Середньоденне вироблення на 1 роб. $V_{\text{н}} = D_{\text{ц}}/T_p^{\text{н}} = 1263,974$ грн.;

9. Заробітна плата:

- Зарплата на 1 грн. договірної ціни $Z_{\text{п}}/D_{\text{ц}} = 0.206$ грн.;
- Середня зарплата на 1 л-дн. $Z_{\text{п}}/T_p^{\text{н}} = 234,182$ грн.;

10. Рівень рентабельності $P_{\text{р}} = (\Pi / C_{\text{бмр}}) * 100 = 3,386$;

Де Π – прибуток будівельно-монтажної організації (з договірної ціни);

$C_{\text{бмр}}$ – визначається за договірною ціною.

Таблиця ТЕП проекту

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
I	Об'ємно-планувальні показники:		
	1.Площа забудови $S_{заб}$	тис.м ²	5
	2.Загальна площа будинку $S_{заг}$	тис.м ²	19
	3.Будівельний об'єм будинку V	тис.м ³	145
II	Показники кошторисної вартості:		
	4.Вартість будинку (спорудження) $C = D_{ц} + C_{обл}$	тис.грн.	945570
	$D_{ц}$ – договірна ціна будівництва	тис.грн.	829137
	$C_{обл}$ – вартість обладнання з об'єктного кошторису	тис.грн.	116433
	5.Вартість 1м ² загальної площі будинку $D_{ц}/S_{заг}$	грн/м ²	44221
	6.Вартість 1м ³ будівельного обсягу будинку $D_{ц}/V$	грн/м ³	5712
III	Показники технолого-організаційних рішень:		
	7.Витрати праці		
	Нормативні T_p^H	тис.л-дн	729
	На 1м ² загальної площі будинку $T_p^H / S_{заг}$	л-дн	35
	На 1м ³ будівельного об'єму будинку T_p^H / V	л-дн	5
	8.Середньоденне вироблення на 1 роб. $V_H = D_{ц}/T_{рн}$	грн	1138
	9.Заробітна плата		
	Зарплата на 1 грн. договірної ціни $Zп / D_{ц}$	грн	0.2
	Середня зарплата на 1 л-дн. $Zп / T_{рн}$	грн	234
	10.Рівень рентабельності $Pp = (II / C_{бпр}) * 100\%$	%	3,4

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Складена в поточних цінах станом на «05» грудня 2020 р.

№ п/п	Номера смет и сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная		Прочие затраты, тыс. грн.	Общая сметная стоимость, тыс. грн.
			Строительных	Оборудования, мебели и инвентаря		
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1. Подготовка территории строительства	6403,218	-		6403,218
		Итого по главе 1	6403,218	-		6403,218
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	640321,785	116432,618		756754,403
		Итого по главе 2	640321,785	116432,618		756754,403
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	64032,178	11643,262		75675,440
		Итого по главе 3	64032,178	11643,262		75675,440
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	6403,218	1164,326		7567,544
		Итого по главе 4	6403,218	1164,326		7567,544
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	12806,436	2328,652		15135,088
		Итого по главе 5	12806,436	2328,652		15135,088
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	64032,178	11643,262		75675,440
		Итого по главе 6	64032,178	11643,262		75675,440
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	12806,436	-		12806,436
		Итого по главе 7	12806,436	-		12806,436
		Итого по главам 1-7	806805,449	143212,120		950017,569
8		Глава 8. Временные здания и сооружения	9604,827	-		9604,827
		Итого по главе 8	9604,827	-		9604,827
		Итого по главам 1-8	816410,276	143212,120		959622,396

		Глава 9. Прочие работы и затраты				
9		- дополнительные затраты на зимнее удорожание	4082,051	-		4082,051
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	2204,308	-		2204,308
		прочие работы и затраты 1%			8164,103	8164,103
		Итого по главе 9	6286,359	-	8164,103	6286,359
		Итого по главам 1- 9	822696,635	143212,120	8164,103	974072,858
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	34092,550	34092,550
		Итого по главе 10	-	-	34092,550	34092,550
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	974,073	974,073
		Итого по главе 11	-	-	974,073	974,073
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательные работы			32796,003	32796,003
		Авторский надзор			32796,003	32796,003
		Итого по главе 12	-	-	65592,006	65592,006
		Итого по главам 1-12	822696,635	143212,120	100658,629	1066567,384
		Сметная прибыль (П)	23003,218	-	-	23003,218
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	10893,058	10893,058
		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	9740,729	9740,729
		Итого (гл.1-12+П+АР+Р+И)	845699,852	143212,120	121292,415	1110204,388
	ДБН Д.1.1 1-2000, П.3.1.22	Налоги, сборы, обязательные платежи, установленные действующим законодательством и не учтенные составляющими стоимости строительства (без НДС)			690,257	690,257
		Итого	845699,852	143212,120	121982,673	1110894,645
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	222178,929	222178,929

		Всего по сводному сметному расчету	845699,852	143212,120	121982,673	1333073,574
	ДБН Д.1.1 1-2000, п.2.8.18.1	Возвратные суммы	-	-	-	1920,965

ГРАФІК
ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ КАФЕДРОЮ ДРАС В 2020/2021 Р. ОСІНЬ, РІВНЯ «МАГІСТР-ПРОФЕСІЙНИЙ», 6 КУРС.

	місяць		вересень				жовтень				листопад				грудень					
	тжж	число	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1 етап Тема дипломного проєкту: Реферат Ф А4. Завдання на проєктування. Перед проєктний аналіз (Альбом А4) Концептуальний (пошуковий) проєкт: 1 лист Ф А1 1200(Д)х800(В)мм			КОН- ЦЕПЦІЯ																	
			31-6	7-13	14-20	21-27	28-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-6	7-13	14-20	28-3	
2 етап Ескіз (генплан, схеми, плани, фасади, розриси, деталі, інтер'єри, перспективні зображення). Композиція проєкта: 1 лист Ф А0 2-й кафедральний перегляд					ЕСКІЗ															
3 етап Робота с суміжними кафедрами. Графічне виконання проєкта. Повноважна записка. Рецензування проєкта. Перезахист: 2 листа Ф А0 1600(Д)х1200 (В)мм Захист дипломного проєкта: 4 листа Ф А0 3200(Д)х2400(В)мм									ОФОРМЛЕННЯ											

Завідуючий кафедрою ДРАС
 ДОЦЕНТ

О.В.Харлан