

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

Архітектурний факультет
(повне найменування інституту, факультету)
Дизайн та реконструкція архітектурного середовища
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

магістр
(рівень вищої освіти)

на тему "Центр театрального мистецтва
у м. Дніпро"

Виконав: здобувач вищої освіти,
групи Арх-20-Всн
спеціальності

191 Архітектура та містобудування
(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

Архітектура та
(назва ОП)
містобудування

Москаленко А.Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник Савіньська О.О.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Свіридова Л.О.
(прізвище та ініціали)

Оцінка захисту дипломної
роботи (проекту)

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

Секретар ЕК _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

До репозитарію академії передано

«__» _____ 20__ р.

відмітка бібліотеки

**ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ**

Інститут, факультет ІДАБА Архітектурний факультет
Кафедра Дизайну та реконструкції архітектурного середовища
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 191 Архітектура та містобудування

Освітня програма Архітектура та містобудування
(шифр і назва)
(вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____

" ____ " _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (У ФОРМІ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ)
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Москаленко Аліни Русланівни
(ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту Центр театального мистецтва у м. Дніпро

керівник проєкту доцент Славівська О.О.
(ім'я та прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора від " ____ " _____ 20__ року № ____

2. Строк подання проєкту до захисту 22 грудня 2021 року

3. Вихідні дані до проєкту топографічна підземка, нормативні документи, натурні вимірювання, містобудівний аналіз обраної ділянки державні будівельні норми, завдання на проєктування

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

1. Архітектура частина
2. Архітектура фізика
3. Пояснення безпеки архітектурних об'єктів
4. Конструкції
5. Екологія будівництва

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

Містобудівний аналіз, генеральний план, плани поверхів, фасади, розрізи, візуалізації

6. Консультанти розділів проєкту


Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Арх. частини	СЛАВІНСЬКА О. О., доцент	1.09.2021	20.12.21
Можливо-декора	Раб'яз О. В., доцент	01.12.2021	20.12.21
Моніт. об'єкту	Теремнова О. А., доцент	1.09.2021	21.12.21
Конструкції	Шевченко Л. Ю.	4.10.2021	21.12.21
Арх. фізика	ст. вик. Іванюга Л. П.	1.11.2021	21.12.21

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1.	Затвердження теми дипломного проєкту	1-5 вересня	
2.	Розробка варіативно-додатку частини	6-12 вересня	
3.	Розробка варіантів проєктного рішення	13-19 вересня	
4.	Розробка спеціальних розділів	20-26 вересня	
5.	Графічне оформлення креслень	26-17 жовтня	
6.	Оформлення текстової частини пояснювальної записки	18-24 жовтня	
7.	Завершення оформлення графічної частини проєкту	24-22 листопада	
8.	Коректування проєктних рішень і тексту пояснювальної частини	28-6 грудня	

Здобувач вищої освіти


 (підпис)

 Москаленко А. Р.
 (ім'я та прізвище)

Керівник проєкту


 (підпис)

 Славінська О. О.
 (ім'я та прізвище)

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1. Архітектурне рішення

1.1. Містобудівні особливості проектування

1.2. Композиційні принципи організації будівлі. Дизайн-концепція

1.3. Функціональна організація внутрішнього простору. Об'ємно-планувальне рішення

1.4. Конструктивне рішення. Оздоблювальні матеріали та конструкції

1.5. Інтер'єрні рішення

1.6. Техніко-економічні показники

Висновок

Список використаної літератури

РОЗДІЛ 2. Архітектурна фізика

2.1. Вступ.

2.2. Містобудівна оцінка клімату у м. Дніпро.

2.3. Проектування природного освітлення будівлі.

2.4. Проектування ізоляції повітряного шуму

РОЗДІЛ 3. Пожежна безпека архітектурних об'єктів

3.1. Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва

3.2. Встановлення ступеню вогнестійкості будівлі

3.3. Визначення фактичного часу евакуації

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

Перелік посилань

РОЗДІЛ 4. Конструкції

4.1. Архітектурно-планувальне рішення

4.2. Конструктивне рішення

РОЗДІЛ 5. Економіка будівництва

5.1. Локальний кошторисний розрахунок №1

5.2. Локальний кошторисний розрахунок №2

5.3. Локальний кошторисний розрахунок №3

5.4 Локальний кошторисний розрахунок №4

5.5. Об'єктний кошторис №1

5.6 Договірна ціна

5.7. Розрахунки до договірної ціни

5.8. Загальний кошторисний розрахунок вартості будівництва

5.9. Таблиця ТЕП дипломного проекту

5.10.Розрахунок техніко-економічних показників проекту

Вступ

В світовій архітектурній практиці проектування та будівництва театральновидовищних об'єктів в значній мірі орієнтовано на роботу з молодим населенням. Відсутність строгого розподілу на вікові групи дозволяє створювати універсальні театральновидовищні центри з комфортною архітектурою для користувачів різного віку, соціального рівня, релігійних чи ідеологічних переконань тощо.

У 1982 році, національна мережа складалась з 87 професійних театрів (з них 69 театрів мали власні будівлі), а це: опери і балету – 6, музичні комедії – 4, драматичних і музично-драматичних – 40, театрів юного глядача – 7, театрів ляльок – 27. За останніми опублікованими даними у 2017 році, українська мережа налічувала 113 професійних театрів, (відповідно до відкритих даних Державної служби статистики України)

В загальному, театральновидовищних об'єктів налічується близько 40 одиниць (включно з анексованим Кримом та окупованими територіями України), хоча більшість з них мають свої власні будівлі, але фактично всі вони є пристосовані у громадських чи житлових будинках.

Театральна галузь в Україні регулюється Законом України «Про театри і театральну справу», де основними напрямками державної політики можна виокремити наступне:

- підтримка і розвиток мережі театрів, забезпечення їх сучасним технічним обладнанням;
- сприяння науковим дослідженням у галузі театру і театральної справи;
- забезпечення охорони, збереження та утримання театральних будівель (споруд, приміщень), що є об'єктами державної та комунальної власності.

Якщо розглядати театральне життя міста Дніпро, то воно дуже насичене. В місті більш ніж 10 професійних театрів та театральних студій. Деякі з них не мають власного приміщення і потребують додаткового простору для навчання акторів та аматорів.

Тому тема центру театрального мистецтва стає актуальною для нашого міста. Розташування подібного учбово-глядацького комплексу у центрі міста задовільнить потреби як аматорів, так і прихильників цього мистецтва.

Розділ 1

Архітектурне рішення

Містобудівні особливості проектування та рішення ген. плану

Ділянка під проектування розташована в центрі міста Дніпро, загальною площею в 9220м². Квартал, що знаходиться між вулицями Святослава Хороброго, Михайла Грушевського, Троїцькою та Старокозацькою, має багату історію та зберігає історичний колорит. Внутрішня забудова кварталу містить особливо цінні історичні будівлі, цінні та малоцінні будівлі.

Обрана ділянка має ухил майже 3 метри по усій довжині, здовж вулиці Святослава Хороброго розташовані зупинки громадського транспорту та трамвайні колії, проте, дуже близьке до центру розташування робить це місце дуже вигідним для розташування центру театрального мистецтва.

Підходи та під'їзди до центру здійснюються – до учбової частини будівлі з вул. Святослава Хороброго та головний, до театральної зали, з вулиці Троїцька. Також присутній заїзд в підземний паркінг.

В процесі передпроектного містобудівного аналізу була підтверджена раціональність і доцільність розміщення центру сучасного мистецтва в даному місці. Містобудівні переваги ділянки:

- близькість до міської інфраструктури;
- рівнодоступність жителів з різних районів міста;
- транспортна розв'язка;
- наявність в зоні доступності різних культурних споруд;
- достатня площа території для будівництва та перспективного розширення будівлі



Композиційні принципи організації будівлі. Дизайн-концепція

Об'ємно-просторова композиція побудована на поєднанні двох об'ємів у цілісну композицію: два блоки будівлі, що об'єднані скляним переходом. Один з блоків — навчальний, головною метою якого є створення творчої і неформальної атмосфери. Лаунж зони очікування перед навчанням на кожному поверсі, загальна рекреація на першому поверсі, дві кав'ярні та невеликий зимовий сад — це все дає простір для творчого мислення, спілкування та обміну ідеями. Другий блок будівлі — головний зал, вхід до якого здійснюється втоплений з вулиці Святослава Хороброго, що створює рекреаційний вузол, терасований сходами. Однією з конструктивних особливостей є головна зала та скляний атриум з зимовим садом.



Функціональна організація внутрішнього простору. Об'ємно-планувальне рішення

Конфігурація загальних габаритів за планом складає: перший блок- за цифровими осями 48 метрів, за літерними осями 54 метрів, другий блок- за цифровими осями 36 метрів, за літерними осями 36 метрів.

Загальна висота будівлі – 16,8 м. Максимальна висота будівлі складає 16,8 метрів. Висота поверху – 4,2 метри, загальна кількість поверхів – 4 (та підземний паркінг з висотою поверху 3,3 м). Для ефективної планувальної організації різні приміщення центру згруповані за функціональними знаками, що дозволяє організувати між ними чіткі взаємозв'язки. На першому поверсі знаходиться блок приміщень вестибюльної групи зі сторони входу в учбову частину будівлі, адміністративні приміщення, зона громадського харчування, приміщення обслуговування головного залу та зал хореографії. Вхід з вулиці Троїцької здійснюється до вестибюльної групи приміщень другого поверху, де знаходиться головний глядацький зал. Функціональна організація приміщень вестибюльної групи забезпечує раціональне взаємне розташування вертикальних комунікацій і входів для того, щоб рух основного людського потоку був найбільш коротким. Також на другому поверсі розташовані лекційні аудиторії, зона громадського харчування для гостей центру. Основну площу третього поверху займає глядацький зал в театральній частині та лекційні аудиторії в учбовій.



Схема 1-го поверху

Схема 2-го поверху

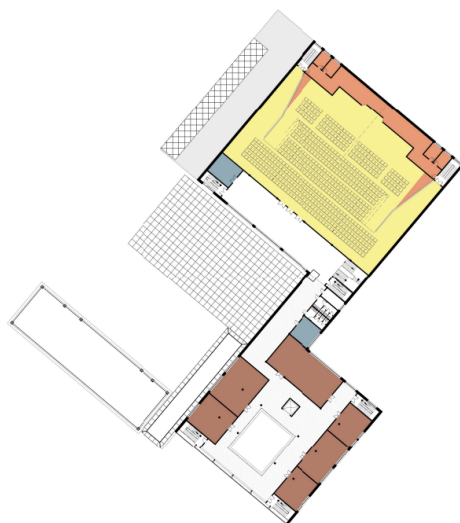


Схема 3-го поверху

На розі вулиць Святослава Хороброго та Троїцької розташована історична будівля, яка виходить фасадами на обидві вулиці, тому було прийнято рішення реконструювати її, доповнивши сучасним застаканим поверхом і змінити категорію будівлі з житлового будинку на офісну будівлю. Це дозволить розглядати її в комплексі з центром театрального мистецтва.

Конструктивне рішення. Оздоблювальні матеріали та конструкції

Використовується прямокутна сітка каркасу. Крок колон за цифровими осями – 9 метрів, за літерними – 9 метрів. Та додатковий крок за цифровими осями – 6 метрів, за літерними – 6 метрів.

Конструктивна система – будівля з повним каркасом. Залізобетонні конструкції – монолітні. Покрівля частково виконана з монолітних залізобетонних плит та частково зі скла. Матеріал основних несучих конструкцій – монолітний залізобетон.

Оскільки на перехресті вулиць Святослава Хороброго та Троїцькій присутня товща просадкових ґрунтів, то було прийнято рішення влаштувати фундаменти на палях. Найбільш доцільним рішенням було обрано влаштувати палі-стійки, які б обпиралися на гранітні скельні породи. Глибина занурення вістря палі – 25 метрів.

Палі виготовлені із бетону С16/20, квадратного перетину, з діаметром 400 мм, буроін'єкційні. Заармовані просторовими каркасами конструктивно.

Розрахункова несуча здатність палі за основою – 54 701 кН, а за матеріалом – 2028,6 кН. Отже до розрахунку прийнятий опір палі за матеріалом. Навантаження на фундамент від колони – 2970,46 кН. Тому під колони влаштовуємо дві палі на відстані одна.

Ростверк – конструкція, яка поєднує між собою палі та передає на них навантаження від колони, розподіляючи його. Виконаний ростверк із бетону С16/20. За конструктивними особливостями ростверк жорсткого типу, а отже, продавлювання в ньому відсутнє. Заармований ростверк конструктивно, арматурною зварною сіткою $\varnothing 12$ А400С, з кроком арматури 200 мм. Висота плити ростверку – 600 мм. З'єднання палі із ростверком – умовно-шарнірне.

Колони – суцільного перерізу 400х400. Виконані колони з бетону класу С20/25. Монолітні, залиті на всю висоту, до рівня покрівлі.

Перекриття монолітні балочні. Армуються зварними сітками за розрахунковими моментами для кроку колон 9х9метрів: Товщину плити приймаємо 300 мм.

Головна зала має габаритні розміри 45м*48м та перекрита металевою просторовою фермою зі стрижневою конструкцією. Тераса вхідної театральної частини та атриум учбової частини також перекриті просторовими металевими фермами із скляним покриттям.

Огороджуючі конструкції: самонесучі, виконані з газобетонних блоків з теплоізоляцією з мінераловатних плит.

Сходові шахти виконують функції ядер жорсткості.

Розміри перерізів несучих конструкцій уточнюються від діючих навантажень за розрахунковим сполученням зусиль, згідно з діючими нормативними документами в галузі будівництва ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.



Рис. 1.4.3 Розріз 2-2

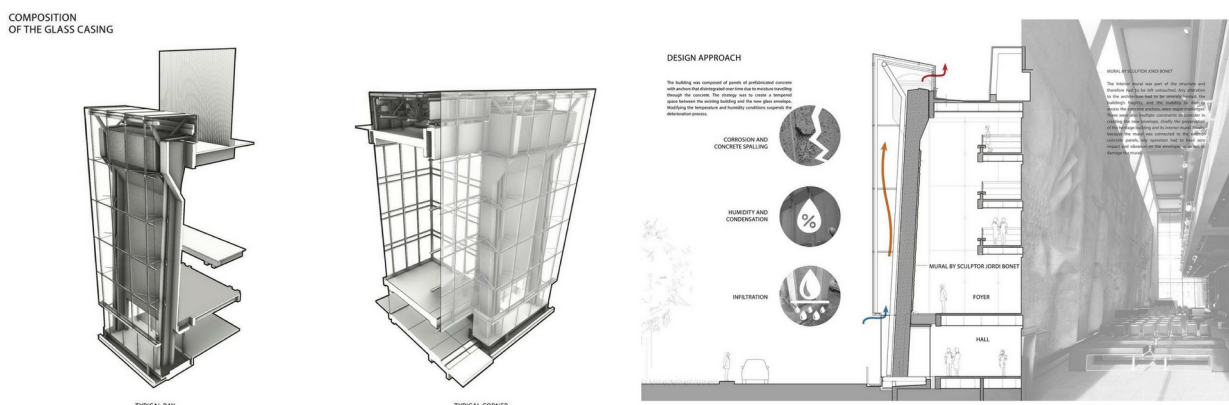


Рис. 1.4.4 Конструктивна 3д схема фасаду.

Вітровий район – III. Нормативне значення вітрового тиску – 0.5 кПа.

Сніговий район – IV. Нормативне значення снігового навантаження – 1.4 кПа.

Товщина стінки під час ожеледиці – 19 мм. Характерне значення вітрового тиску під час ожеледиці – 0.3 кПа.

Сейсмічність – 6 балів.

Сезонне промерзання ґрунтів – 900 мм.

Природне (бічне та верхнє) та штучне освітлення.

Будівля опалюється.

Техніко-економічні показники

I. ТЕП по Генплану:

1. Площа земельної ділянки – 9220 м²;
2. Площа забудови – 4300 м²;
3. Площа озеленення – 850 м²;

II. ТЕП по будівлі:

II. А. Наземна частина:

1. Загальна площа – 5316 м²;
2. Корисна площа – 4253 м²;

II. Б. Підземна частина:

1. Загальна площа – 3650 м²;
2. Корисна площа – 3000 м².

Загальна кількість автомобільних паркомісць – 47;

Загальна площа по будівлі – 12536 м².

Загальна корисна площа – 10050 м².

Висновок

Проект центру виконаний на основі програми випускної дипломної роботи кваліфікаційного рівня магістр, на тему: «Центр театрального мистецтва». Центр поєднує в собі два блоки: навчальний головний глядацький зал.

Будівля є складним комплексним організмом, до складу якого входить значне число приміщень різного функціонального призначення. Лаунж зони очікування перед навчанням на кожному поверсі, загальна рекреація на першому поверсі, дві кав'ярні та невеликий зимовий сад — це все дає простір для творчого мислення, спілкування та обміну ідеями, що є головною метою даного центру.

Список використаної літератури

1. Шимко В.Т. Архитектурное формирование городской среды. – М.: Высшая школа, 1990
2. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории / Шимко В.Т. – М.: МАРХИ, 2003.
3. Линч Кевин. Образ города. – М.: СИ, 1982.
4. Дизайн архитектурной среды: Учебн. Для вузов / Г.Б. Минервин, А.П. Ермолаев и др. – М.: Архитектура – С, 2004
5. Кишик Ю.Н. Архитектурная композиция: учебник. – М: Высшэйшая школа, 2015

Розділ 2
Архітектурна фізика

2.1. Вступ.

2.2. Містобудівна оцінка клімату у м. Дніпро.

2.3. Проектування природного освітлення будівлі.

2.4. Проектування ізоляції повітряного шуму

2.1. Вступ

Архітектурна фізика – це сукупність наукових дисциплін, що розглядають фізичні явища й процеси, пов'язані з будівництвом і експлуатацією будинків і споруджень, і розробляючи методи відповідних інженерних розрахунків. Будівельна фізика включає наступні основні розділи: будівельну кліматологію, теплофізику, будівельну аеродинаміку, теорію довговічності, будівельну та архітектурну акустику, звукоізоляцію, світлотехніку.

Кліматологія

Будівельна кліматологія - наука, яка розкриває зв'язки між кліматичними умовами і архітектурою будівель і містобудівних утворень. Основне завдання будівельної кліматології - обґрунтування доцільності рішень планування міської забудови, вибір типів будівель та огорожуючих конструкцій з урахуванням кліматичних особливостей району будівництва. Правильний вибір розмірів і форми приміщень залежить від ряду факторів, серед яких особливе місце займає повітряне середовище, характеристики якої залежать від кліматичних умов і місця будівництва.

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

До найважливіших кліматичних чинників, необхідним для проектування, відносяться:

- сонячна радіація (пряма і розсіяна), яка надходить на різних широтах на горизонтальні і вертикальні огорожувальні поверхні різної орієнтації при безхмарному небі або при хмарності за різні терміни, Вт / м²;

- температурні, у вигляді температур зовнішнього повітря холодного і теплого періодів року;

- вологісні (відносна або абсолютна вологість повітря, кількість опадів за рік, місяць, добу і ін.);

- вітрові (наприклад, повторюваність напрямків вітру, повторюваність штилів, середня швидкість за напрямками, максимальна, мінімальна швидкість і ін)

Світлотехніка

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

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

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

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

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

- інформативно-зорові, що забезпечують глядача інформацією про просторової середовищі і створюють зоровий образ;

- морфофункціональні, які впливають на людину або безпосередньо через шкірний покрив, або через органи зору у вигляді ультрафіолетових, видимих інфрачервоних випромінювань, не пов'язаних з виникненням зорових образів.

- непрямі, що характеризують дії світла на матеріальне середовище, на її фізичні (температура, вологість), біологічні (вміст шкідливих бактерій), і хімічні (фотосинтез, вицвітання фарб) параметри, які в свою чергу нерідко визначають стан людини, його відчуття комфортності.

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

2.2. Містобудівна оцінка клімату м.Дніпро

Архітектурний аналіз клімату району будівництва

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

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

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

До загальних характеристик відносяться: сонячна радіація; температури повітря; вітер; опади; промерзання ґрунтів.

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

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

детального планування і забудови житлових районів і мікрорайонів, а також при реконструкції забудови в процесі реалізації генеральних планів міста.

Архітектурний аналіз клімату району будівництва у м. Дніпро
Кліматичні параметри холодного періоду року для м. Дніпра

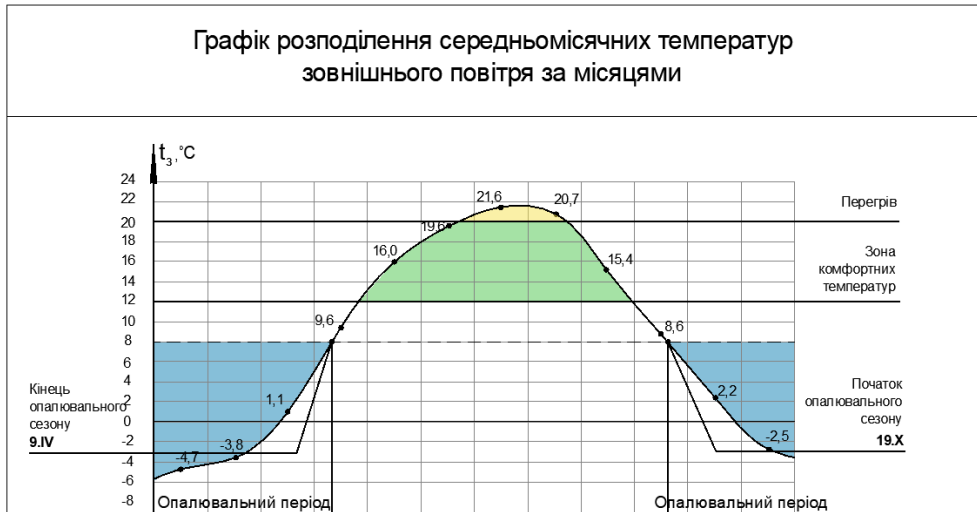
Найменування параметра	Величина параметра	Обґрунтування
Кліматичний район і підрайон	II – Південно-Східний Степ	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Температура повітря найбільш холодних днів, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-29/-27 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-26/-24 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Абсолютна мінімальна температура повітря, °С	-34 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня добова амплітуда повітря найбільш холодного місяця, °С	6.0 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Тривалість днів/ середня температура повітря, °С, періоду із середньодобовою температурою повітря <8 °С (опалювальний період)	172/-0.2 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня місячна відносна вологість повітря в січні місяці, %	86%	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Кількість опадів за листопад-березень, мм	223 мм	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважаючий напрямок вітру за грудень-лютий	З, СХ	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважаючий напрямок вітру в січні	З	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість переважаючого напрямку вітру в січні, м/с	5.0 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість вітру в січні, м/с	5.2 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010

Кліматичні параметри теплого періоду року для м. Дніпра

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

Характеристика типів погоди. Основні рекомендації з проектування

Погода - це стан атмосфери або сукупних фізичних властивостей повітря в розглянутому місці в певний момент. До метеорологічних елементів, що характеризує погоду, відносяться температура, вологість і атмосферний тиск повітря, вітер, хмарність та опади, дальність видимості, тумани, грози, тривалість світлого часу доби, температура і стан ґрунту, висота і стан снігового покриву.



Кліматологічні показники (характеристики) архітектурно-будівельних кліматичних районів та підрайонів

Кліматичний район підрайон	Температура повітря, °C				Кількість опадів за рік	Відносна вологість у липні, %	Середня швидкість вітру у січні, м/с
	Середня		абсолютний мінімум	абсолютний максимум			
	Січень	Липень					
Південно-східний (степ)	Від -2 До -5	Від 21 До 23	Від -32 До -42	Від 39 До 41	Від 400 До 500	Менше 65	Від 4 До 6

ПХ – прохолодно-холодна; Х – холодна; ХС – холодно-сувора; С – сувора.

Висновок: в зимку клас погоди для міста Дніпро у холодно-суворому кліматі. В літку клімат комфортно-теплий.

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

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

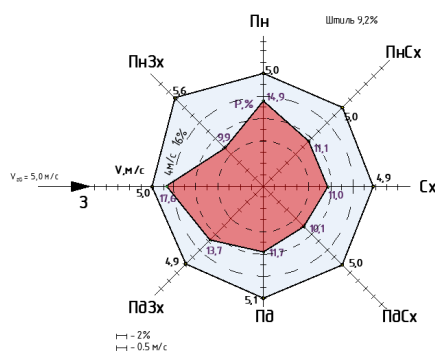
Вітровий режим місцевості характеризується напрямком руху, швидкістю і повторюваністю вітру. Напрямок визначається точкою обрію, від якої віє вітер. Зазвичай використовують вісім напрямів (румбів): північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід.

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

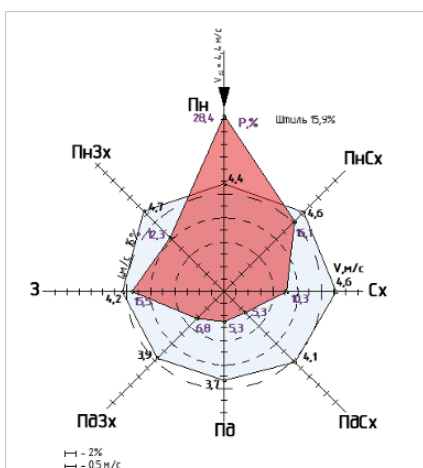
Характеристики вітру в січні та липні для м. Дніпра

Місяць	Повторюваність напрямку вітру, %								Повторюваність штилю, %
	Середня швидкість вітру, м/с								
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Січень	<u>14,9</u>	<u>11.1</u>	<u>11.0</u>	<u>10.1</u>	<u>11.7</u>	<u>13.7</u>	<u>17.6</u>	<u>9.9</u>	9.2
	5.0	5.0	4.9	5.0	5.1	4.9	5.0	5.6	
Липень	<u>28.4</u>	<u>16.1</u>	<u>10.3</u>	<u>5.3</u>	<u>5.3</u>	<u>6.8</u>	<u>15.5</u>	<u>12.3</u>	15.9
	4.4	4.6	4.6	4.1	3.7	3.9	4.2	4.7	

Роза вітрів та напрям пануючого вітру у січні для м. Дніпра



$$\% = \frac{V_{\text{зв}} - V_{\text{к}}}{V_{\text{зв}}} \cdot 100\% = \frac{5,0 - 3,0}{5,0} \cdot 100\% = 40\%$$



Роза вітрів та напрям пануючого вітру у липні для м. Дніпра

$$V_{zv} = 4,4 \text{ м/с}$$

$$\% = \frac{V_{zv} - V_k}{V_{zv}} \cdot 100\% = \frac{4,4 - 3,0}{4,4} \cdot 100\% = 31\%$$

Приймаю зниження швидкості вітру рівним 40%

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

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

Критеріями оцінки вітрового режиму є:

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

Ці показники використовуються для вирішення планувальних рішень, пов'язаних із розташуванням промислових підприємств відносно сельбищної території, визначенням меж санітарно-захисних зон, із вибором оптимальної орієнтації вулиць і будівель, конфігурації забудови, типів житлових будинків, організації благоустрою дворових просторів.

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

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

Роза вітрів – векторна діаграма, що характеризує вітровий режим території: повторюваність, швидкість і температуру вітру.

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

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

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

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

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

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

За температури менше ніж 10 °С сприятливою є швидкість вітру, яка забезпечує аерацію території – від 1 до 1,5 м/с. Якщо швидкість вище, то необхідно захищати пішохода від вітру. В холодний період розраховують можливість вітроохолодження стін будинків у напрямках: де швидкість вітру перевищує 4,0 м/с.

Для оцінки швидкості вітру за напрямками використовують розу вітрів за середньомісячною швидкістю вітру в січні й липні. Побудова цієї діаграми аналогічна попередній, тільки на напрямках зображають швидкість вітру і наносять кола зі значенням швидкості 4 м/с і 1 м/с, що обмежують комфортну

швидкість. Перевищення швидкості вітру понад 4 м/с означає вітровий дискомфорт через механічний вплив на будівлі, людей, зелені насадження, ґрунтовий і сніговий покрив. Вітер зі швидкістю нижче 1 м/с несприятливий протягом всього року через утворення зон застою повітря на території житлової забудови.

Сполучення сильних вітрів зі снігом призводить до утворення хуртовин, які є головним джерелом снігових відкладень. Під дією вітру снігові частки піднімаються над поверхнею снігового покриву і знову відкладаються там, де швидкість вітру знижується. Часті завірюхи зі значними снігоперенесеннями ускладнюють експлуатацію сельбищних територій.

Перенесення снігу починається за швидкості вітру понад 3 – 5 м/с, коли дрібні частинки снігу змішуються з приземним повітрям і утворюють турбулентний сніговітровий потік.

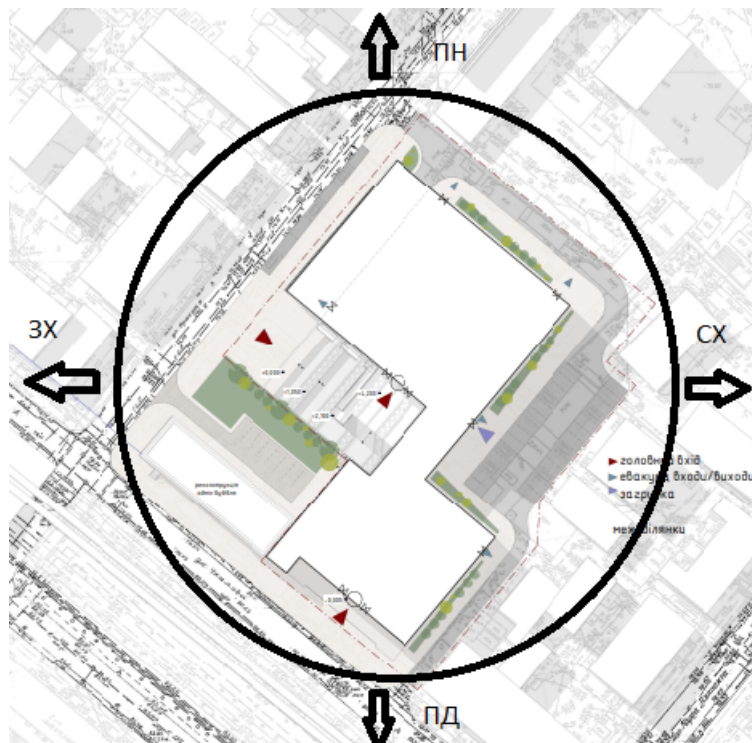
Основний показник снігоперенесення – обсяг снігу, принесеного в зимовий період. Він залежить від швидкості вітру, місцевих особливостей рельєфу, тривалості зимового періоду, кількості снігових опадів за зиму, висоти снігового, площі снігозбірного басейну, належності рослинності. Розроблення спеціальних заходів запобігання снігоперенесенню варто проводити в районах зі сніговим покривом більше 50 см, за обсягу снігоперенесення в межах 150 – 200 м³/м.

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

Важливе значення при проектуванні має комплексна оцінка співвідношення температури та вітру. Оцінку температурно-вітрового режиму рекомендується проводити при всіх класах погоди, виходячи із сполучень температури та вітру і їх впливу на організм людини.

Розташування проекту «Центра театрального мистецтва» стосовно сторін світу

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



Розташування проекту «Центра театрального мистецтва» стосовно сторін світу

Теплозахист приміщення мікроклімату

У відповідності до ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій», необхідним є забезпечення мінімальних тепловтрат у будівлі та формування раціонального теплового режиму:

- забезпечення комфортної температури повітря в приміщеннях (оптимально 16-18 ° C):
- забезпечення необхідної температури внутрішніх поверхонь, огорожувальних приміщення: стіни - мінімум 16-18 ° C (якщо температура нижча, то з'являється відчуття протягу біля стін, на стінах можливе випадання конденсату); статі - оптимально 22-24 ° C;
- забезпечення нормальної відносної вологості повітря в приміщенні (50-60%); менше 40% - сухість слизової оболонки, більше 60% - парниковий мікроклімат;
- обмеження руху повітря: максимально - 0,2 м / с, більше 0,2 м / с - виникає відчуття протягу

Теплотехнічні якості цих огорожень повинні забезпечувати належний температурний режим у приміщеннях, допустиму величину коливань температури внутрішньої поверхні при температурних змінах зовнішнього повітря.. Крім того, температура внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій не повинна викликати у людини уяву холоду, а також сприяти неприпустимості конденсації вологи, що може призвести до появи сирості та псування оздоблювальних матеріалів (шарів). Огорожуючі конструкції повинні мати достатній опір повітря проникненню, тому що проникнення

зовнішнього холодного повітря через матеріал погіршує його теплозахисні санітарно-гігієнічні якості. При проектуванні проводиться теплотехнічний розрахунок, метою якого є забезпечення сприятливого клімату у приміщеннях і нормативного температурно – вологісного стану огороджуваних конструкцій.

Мал. 2.6.1 - Карта-схема температурних зон України

КАРТА-СХЕМА ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗОН УКРАЇНИ



Таблиця 2.6.1 "Параметри клімату м. Дніпро"

Температура зовнішнього повітря, °C	Температурна зона
-22	I
ДБН В.2.6-31:2016	

Таблиця 2.6.2 "Параметри мікроклімату приміщення для будівель «Центра театрального мистецтва»

Температура внутрішнього повітря, °C	Вологість внутрішнього повітря, %
+ 20	55

Таблиця 2.6.3 «Вихідні дані для теплотехнічного розрахунку зовнішньої огорожувальної конструкції будівлі»

№ п/п	Розрахункова схема стіни	Найменування шарів	об'ємна вага γ , кг/м ³	товщина δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/мК
1		Касетна стіна	---	0,03	---
2		Дифузійна плівка	---	0,01	---
3		Мінерало-ватні плити на основі скляного штапельного волокна	50	δ_p	0,042
4		Газобетон	1000	0,4	0,47
5		Штукатурка цементно-піщана	1800	0,02	0,93

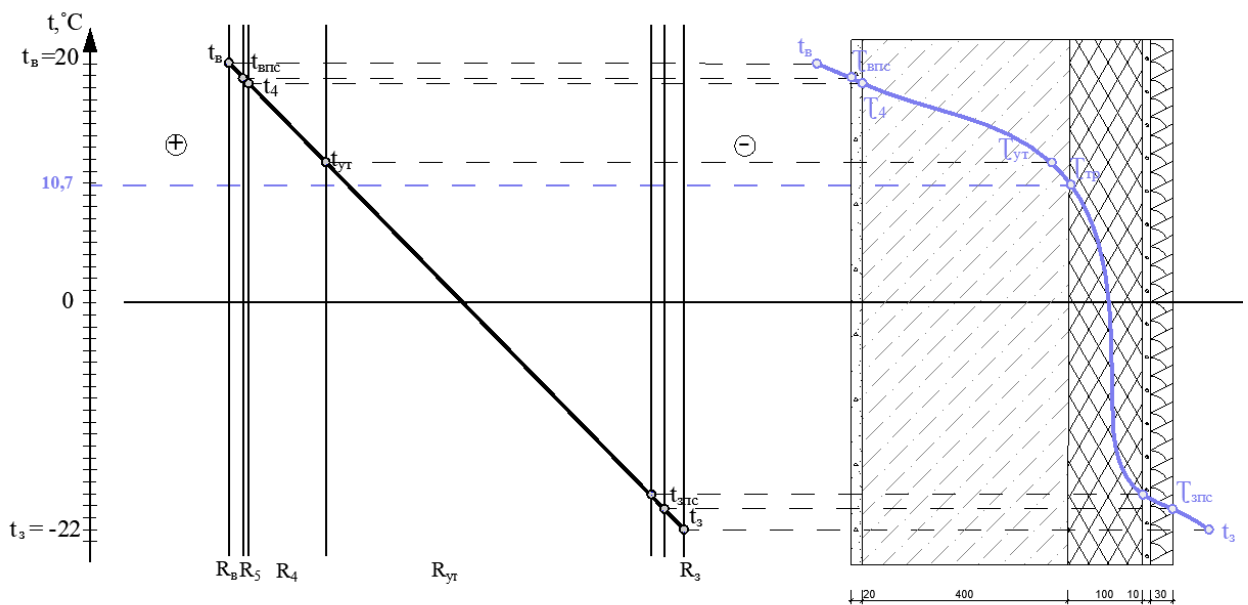
Таблиця 2.6.4 «Значення теплотехнічних показників»

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни	α_v	Вт/(м ² К)	8,7	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"
2	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	α_z		23	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"
3	Опір теплосприйняттю внутрішньої поверхні стіни	R_v	(м ² К)/Вт	0,114	$R_v = \frac{1}{\alpha_v} = \frac{1}{8,7}$
4	Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	R_z		0,044	$R_z = \frac{1}{\alpha_z} = \frac{1}{23}$
5	Мінімальний опір теплопередачі при $t=20$ °С	R_{qmin}		3,3	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"

Таблиця 2.6.5 «Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції»

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Опір теплопередачі 4-го шару	R_4	$(\text{м}^2\text{К})/\text{Вт}$	0,85	$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_{p4}} = \frac{0,4}{0,47} = 0,85;$
2	Опір теплопередачі 5-го шару	R_5		0,02	$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_{p5}} = \frac{0,02}{0,93} = 0,02;$
3	Опір теплопередачі розрахункового шару	R_p		2,38	$\delta_{yt} = (R_{qmin} - R_B - \sum_{i=1}^{n-1} R_i) \cdot \lambda_{yt} =$ $= (3,3 - 0,114 - (0,85 + 0,02) - 0,044) \cdot 0,042 = 0,101$ Приймаю $\delta_{yt} = 0,1 \text{ м}$ $R_p = \frac{\delta_p}{\lambda_p} = \frac{0,1}{0,042} = 2,38$
4	Опір теплопередачі всіх конструктивних шарів	ΣR_k		3,25	$\Sigma R_k = \sum_{i=1}^n R_i = 3,25$
5	Сумарний опір теплопередачі стіни	R_Σ		3,4	$R_\Sigma = R_B + \sum_{i=1}^n R_i + R_3 = 0,114 + 3,23 + 0,044 = 3,4$
6	Основна умова теплотехніки	$R_\Sigma,$ R_{qmin}		3,4 > 3,3	$R_\Sigma > R_{qmin}$

Графік розподілу температур в товщі зовнішньої огорожуючої конструкції



Товщина зовнішньої стіни:

$$\delta_{з.ст.} = \sum ni = \delta 1 + \delta 2 + \delta 3 + \delta 4 + \delta 5 + \delta 6 = 30 + 10 + 100 + 400 + 20 = 560 \text{ м}$$

Висновок за теплотехнічним проектуванням зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель:

В результаті теплотехнічного розрахунку товщини зовнішньої стіни

приміщення для будівель по вул. Боброва з газобету, в умовах міста Дніпро, встановлено, що товщина стіни 0,56 м із застосуванням утеплювача з мінераловатних плит товщиною 0,1 м, забезпечує теплозахист житлового приміщення в зимній період, та випадання конденсату на внутрішній поверхні стіни не спостерігається, оскільки:

$$T_v > T_{тр} ; \text{ тобто } 18,5^{\circ}\text{C} > 10,7^{\circ}\text{C}$$

Проектування природного освітлення будівлі.

Опис системи природного освітлення

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 в стінах, у місцях перепаду 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, затемнюючих світло предметів, розташованих всередині і поза приміщенням, глибини приміщення і величини світлової поверхні вікон.

Визначення нормованого значення коефіцієнту природної освітленості (КПО).

Нормоване значення КПО, e , для будинків, розташованих у різних районах, при орієнтування на північ слід визначати за формулою:

$$e_N = e_n * m_N = 1,5 * 0,9 = 1,35\% \text{ (для орієнт. на ПнСх)}$$

$$e_N = e_n * m_N = 0,5 * 0,9 = 0,45\% \text{ (для орієнт. на ПнСх)}$$

де e_n – значення КПО за таблицею 2 з ДБН В.2.5 - 28 – 2018 «Природне і штучне освітлення»,

<i>Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту</i>	<i>Коефіцієнт світл за поясу світл</i>
	IV
Північ	0,9
Північний схід, Північний захід	0,9

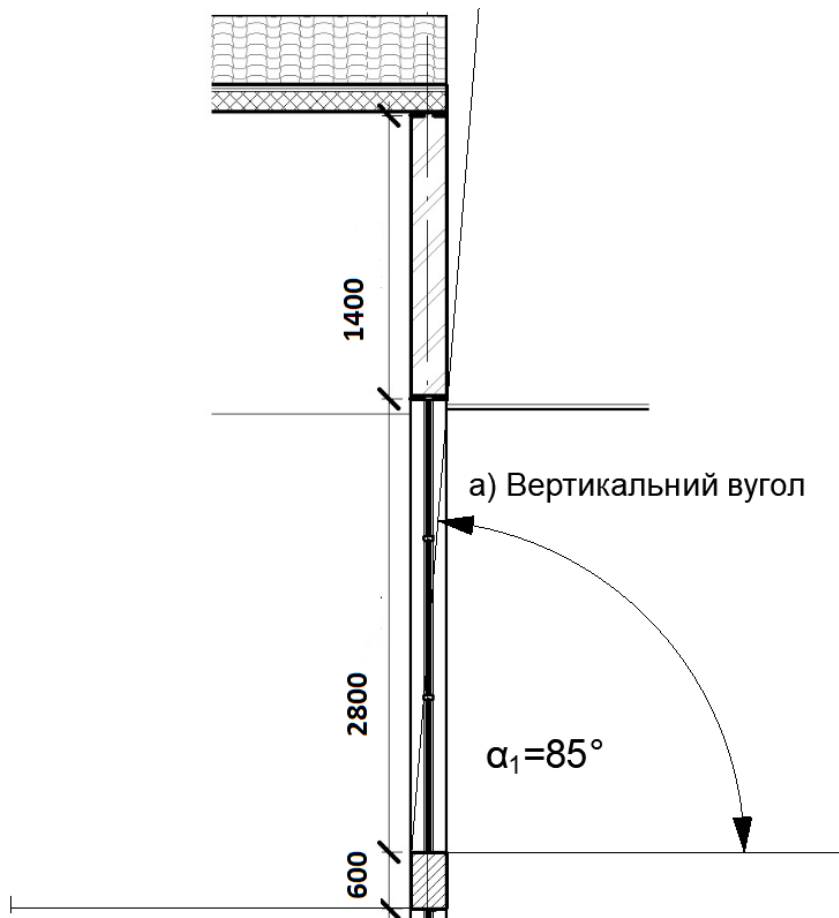
а також додаток К, таблиця К.І - Нормовані показники освітлення основних приміщень громадських, житлових, допоміжних будинків;

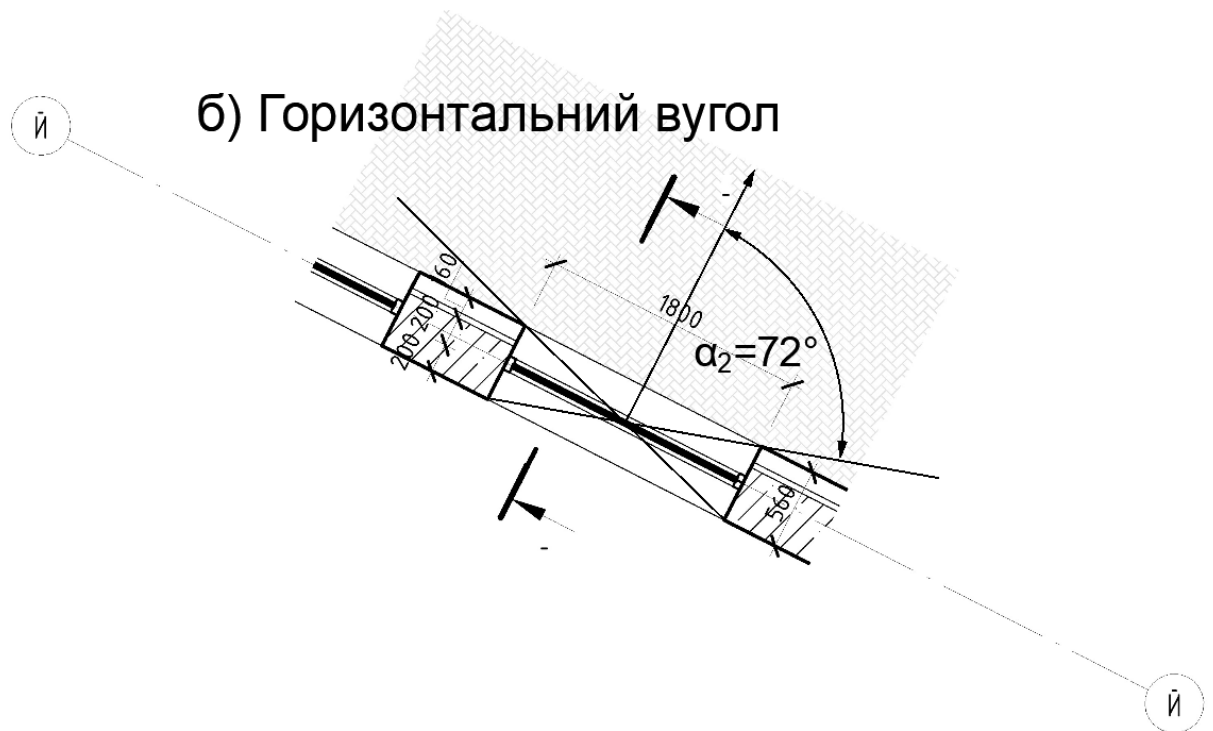
m_N – коефіцієнт світлового клімату, при південно-східній орієнтації = 0,9;

N – номер групи забезпеченості природним світлом

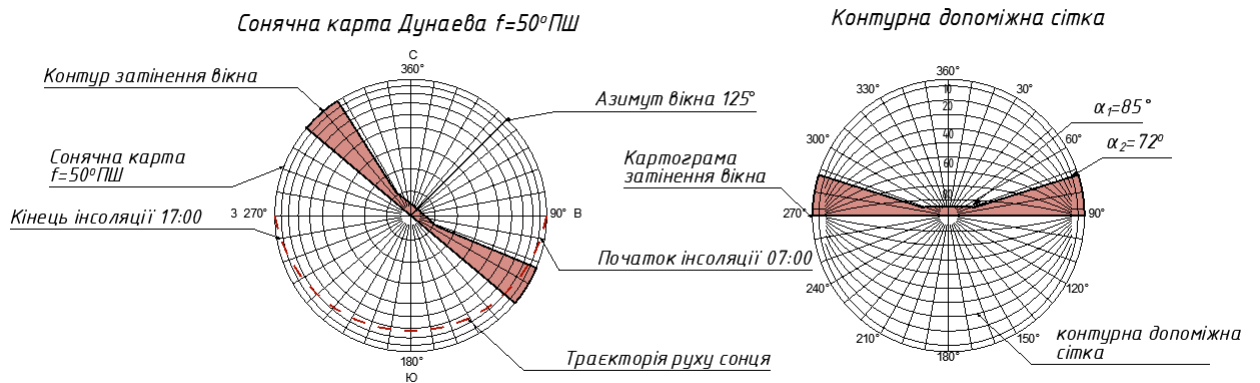
Поперечний розріз з показом світлових прорізів

Побудова світлових кутів вікна





Визначення фактичного часу інсоляції для «Центра театрального мистецтва»



Висновок: Інсоляція відсутня, але денну норму інсоляції виконує верхнє освітлення в якості додаткового прорізу скління у перекритті

Акустика залу

Акустичний аналіз залу проводиться по масштабним кресленнями плану і поздовжнього розрізу методом променевих побудованих по усім глядацьким місцям і розрахунку часу запізнювання відбитих звуків, які в залежності від інтервалу в часі можуть посилювати звуки і покращувати чутність мови, або створювати відлуння і перешкоди, які погіршують чутність. Звукові відбиття будуються від огорожувальних поверхонь залу, розміри яких дозволяють застосувати метод променевих відбиттів (метод уявного джерела звуку).

Архітектурний аналіз зали пов'язаний з перевіркою основних габаритів зали по акустичним вимогам:

- Масштаб план - 1:100, 1:200; поздовжний розріз – 1:100 або 1:200.
- Місткість зали $n = 470$ місць;
- Довжина від середини екрану $L = 32$ м, що відповідає значенню до 40 метрів
- Ширина зали $B = 27$ м.;
- Середня висота $H_{cp} = 8,4$ м.;
- Повітряний об'єм зали $V_{возд.} = L \times B \times H_{cp} = 7258 \text{ м}^3/\text{місце}$
- Питомий об'єм зали $V_{удель} = V/n = 15 \text{ м}^3/\text{місце}$

Що відповідає рекомендованому не менше $4-5 \text{ м}^3$ на місце.

Перевірка співвідношення габаритів зали:

- $L/B = 32:27 = 1,2$ що відповідає рекомендованому (>1 але не більше < 2);
- $B/H_{cp} = 27:8,4 = 3,2$ (що відповідає рекомендованому не більше 3).

Перевірка пропорцій зали

- $H_{cp} : B : L = 1 : 2 : 3$;
- $H_{cp} / H_{cp} ; B / H_{cp} ; L / H_{cp}$; отримаємо : $1:2: 3,2$

Таким чином:

Габарити та пропорції зали незначно відрізняються від рекомендованих .

Основний акустичний принцип розрахунку зали

Оцінка форми та розмірів приміщень з акустичної точки зору полягає в аналізі розповсюдження звукових променів на основі принципів геометричної акустики, тобто в розгляді розповсюдженні прямих, падаючих та відбитих звуків.

Визначення часу запізнювання звукових променів і порівняння його з нормативним часом по ДСТУ.№Н.Б.В.2.6-201Х.

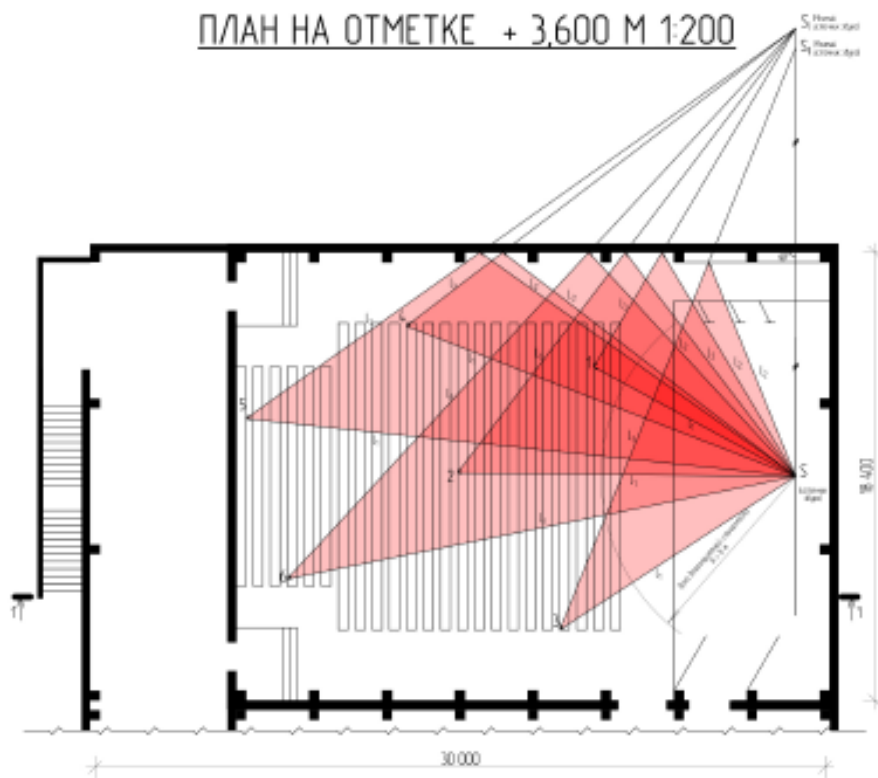
Акустичний аналіз залу проводиться по масштабним кресленням плану і поздовжнього розрізу методом променевої побудованій по усім глядацьким місцям і розрахунку часу запізнювання відбитих звуків, які в залежності від інтервалу в часі можуть посилювати звуки і покращувати чутність мови, або створювати відлуння і перешкоди, які погіршують чутність.

Звукові відбиття будуються від огорожувальних поверхонь залу, розмір яких дозволяють застосувати метод променевої відбиттів (метод уявного джерела звуку).

Побудова геометричних відображень звукових променів на плані залу і розрахунок часу запізнювання звукових променів

1. На викресленому у масштабі 1:100 або 1:200 плані залу намічаються точка S – джерело звуку на сцені, а також розрахункові точки в глядацьких місцях, що знаходяться за зоною дії прямого звуку. Зона дії прямого звуку, тобто зона хорошої чутності, знаходиться всередині сектора з радіусом 8 м від точки джерела S ;
2. З точки S опускається перпендикуляр на бічну огорожувальну поверхню залу. З точки перетину перпендикуляра з огорожувальною конструкцією відкладається така ж відстань і знаходиться точка S' – уявне джерело звуку;
3. Точка S' – з'єднується з розрахунковою точкою глядацького місця;

4. В точку перетину цієї лінії з внутрішньою поверхні огорожувальної конструкції з джерела звуку S приходить падаючий промінь, з цієї ж точки перетину в розрахункову точку приходить промінь відбиття;
5. Різниця між довжиною падаючого, відбитого променя та прямого променя дає довжину запізнення звуку (Δl), довжина променів вимірюється лінійкою в метрах;
6. Час запізнення звукових променів визначається для кожної розрахункової точки за формулою:
 7. $\Delta t = (\Delta l / C) \times 1000 \text{ мс}$;
 8. де Δl – довжина запізнюваних звуків C – швидкість звуку 340 м/с
1000 –перевідний коефіцієнт секунд у м.с.



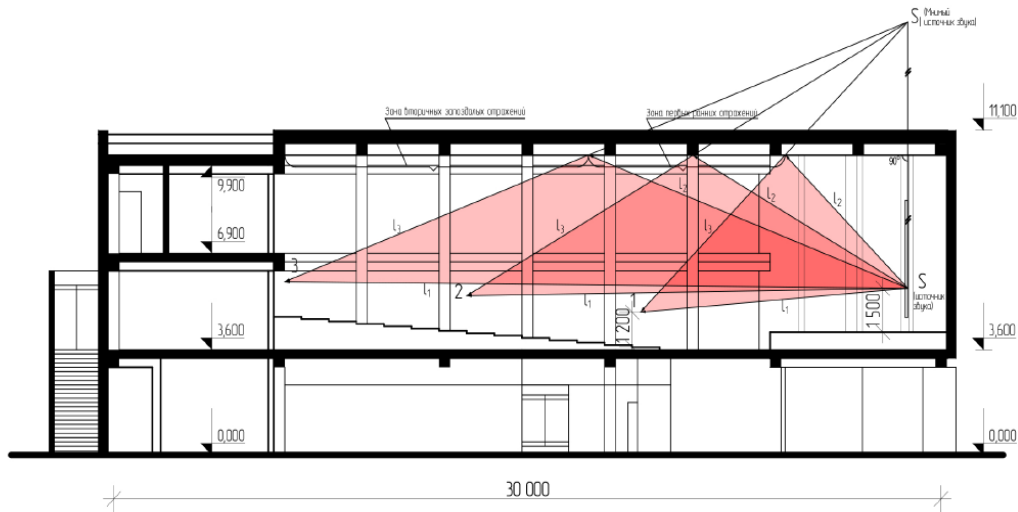
№	Довжина променів, м				Час запізнення	$\Delta t^{\text{рек}}$, мс	Додатки
	Падаючий l_1	Відбитий l_2	Прямий l_3	Запізнюючий Δl	Δt , мс		
1	9,4	10,7	5,5	6,8	20	Не більше ≤ 30	$\Delta t = \Delta l \times 1000 / V$ мс; $V = 340 \text{ м/сек}$; $\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$ $\Delta l^{\text{рек}} = V \times t$
2	13,9	11,6	11,4	9,1	26,74		
3	11,6	9,5	16,4	14,3	29,06		
4	17,2	15,1	5	2,9	8,53		
5	22,7	15,9	11,8	5	14,71		
6	21,3	12,6	18,3	9,6	28,24		

Висновок: Аналіз променевої картини звукових променів на плані показав, що час запізнювання звуків по всім глядацьким місцям відповідає (не відповідає) рекомендованому, тобто на глядацьких місця забезпечений (незабезпечений) прихід перших малозапізнюючих відбиттів, при ширині залу B м, які підсилюють звуки, покращують чутність і розбірливість мови, музики, (або їх погіршують).

Побудова геометричних відображень звукових променів на розрізі

1. При побудові геометричних відображень необхідно:
2. Джерело звуку S прийняти на висоті $h = 1,5$ м над рівнем підлоги сцени;
3. Точку прийому звуку прийняти на висоті $h = 1,2$ м над рівнем підлоги залу.
4. Розрахункові точки знаходяться за сектором сприятливої чутності.
5. З точки S' (джерело звуку) опускається перпендикуляр на огорожувальну поверхню стелі, уявне джерело звуку S_1 знаходиться на такій же відстані від огорожувальної конструкції стелі, як і точка S ;
6. З точки S проводяться промені в кожную розрахункову точку.
7. Визначаються падаючий промінь – l_1 , відбитий – l_2 , прямий – l_3 .
Розраховується запінуючий промінь $\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$.

РАЗРЕЗ 1-1 М 1:200



	Довжина променів, м				Час запізнення- Δt , мс	$\Delta t^{\text{рек}}$, мс	Додатки
	Падаючий l_1	Відбитий l_2	Прямий l_3	Запізнюючий Δl			
1	9,7	6,4	7,5	4,2	12,35	Не більше ≤ 30	$\Delta t = \Delta l \times 1000 / V$ мс; $V = 340 \text{ м/сек}$; $\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$.
2	16	9	9,5	2,5	7,35		
3	22,6	12,5	11,8	1,7	5		

Висновок: Аналіз променевої картини звукових променів на плані показав, що час запізнювання відбитих звуків по всім глядацьким місцям відповідає(не відповідає) рекомендованому, тобто висота залу і обриси стелі забезпечують (не забезпечують) прихід перших раних віддзеркалень, які підсилюють звуки, покращують чутність і розбірливість мови, музики, (або погіршують).

Розділ 3

Пожежна безпека архітектурних об'єктів

Об'єкт будівництва: Центр театрального мистецтва в м. Дніпро

3.1 Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва

Клас наслідків (відповідальності) використовують для позначення надійності та конструктивної безпеки будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, а також будівельних конструкцій та основ.

Клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва визначаємо згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва», незалежно за кожною з наведених у табл. 1 [1] характеристикою можливих наслідків від відмови об'єкту (пожежа, обвалення та ін.):

- можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті;
- можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті;
- можлива небезпека для життєдіяльності людей, які перебувають зовні об'єкта;
- обсяг можливого економічного збитку;
- можливість втрати об'єктів культурної спадщини;
- можливість припинення функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури.

Клас наслідків (відповідальності) визначають для кожного будинку, будівлі, споруди або лінійного об'єкту інженерно-транспортної інфраструктури окремо.

Клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюють за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків. Характеристики можливих наслідків є підставою для класифікації об'єктів будівництва по трьох класах наслідків (відповідальності) – СС1, СС2 та СС3 та п'яти категоріях складності – I, II, III, IV та V.

3.1.1 Обсяг можливого економічного збитку, визначаємо за формулою:

$$\Phi = c \sum_i^n P_i \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \cdot K_{a,i} \right),$$

де F – прогнозовані втрати, тис. грн.;

c – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачаються під час аварії. Значення c можна оцінювати при аналізі сценарію розвитку аварії відповідно до додатка Б. Попередньо приймаємо $c = 0,45$;

P_i – вартість i -го виду основних фондів, що можуть бути втрачені, під якою слід розуміти загальну вартість, визначену на підставі ДБН Д.1.1-1, тис. грн. Згідно розрахунку балансова вартість центру складає $P = 45,2 \cdot 10^3$ тис. грн.;

T_{ef} – середнє значення встановленого терміну експлуатації основних фондів, років, $T_{ef} = 100$ років;

$K_{a,i}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань i -го виду основних фондів;

n – кількість видів основних фондів.

Тоді

$$\Phi = 0,45 \cdot 45,2 \cdot 10^3 (1 - 0,5 \cdot 100 \cdot 0,01) = 10170 \text{ тис. грн}$$

Для класу наслідків СС2 обсяг можливого економічного збитку не повинен привішувати $\Phi_{зб} < 2000 \cdot Z_{м.р.з.п.} = 2000 \cdot 9500 = 19$ млн. грн.

$$\Phi_{зб} = 19,0 \text{ млн. грн.} > \Phi = 10,170 \text{ млн. грн.}$$

Таким чином, за фактором обсягу можливого економічного збитку при надзвичайній ситуації будівля центру відноситься до класу наслідків СС2.

3.1.2. Визначення класу наслідків за фактором можливої небезпеки для життєдіяльності людей, які перебувають постійно, періодично або зовні об'єкта.

Розважальний центр розраховано на максимальну кількість відвідувачів 650 осіб. Кількість обслуговуючого персоналу складає 60 осіб., приймаємо кількість осіб які постійно перебувають у центрі – 60 людини.

В цьому разі згідно табл. 1 [1] будівля центру відноситься до класу наслідків СС2 з категорією складності III.

Висновок: клас наслідків (відповідальності) будівля центру визначено як СС2 з категорією складності III.

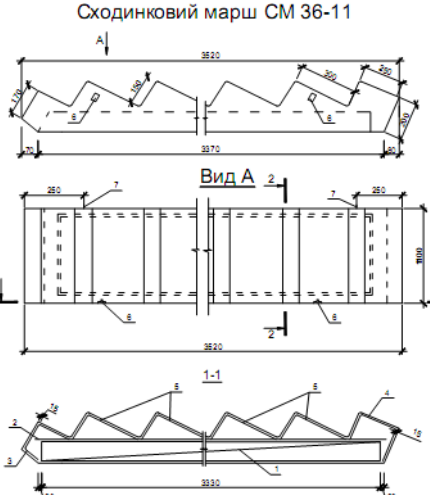
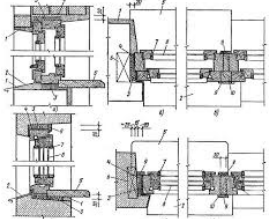
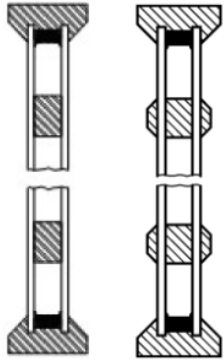
3.2 Встановлення ступеню вогнестійкості будівлі

Будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь. Показником вогнестійкості є межа вогнестійкості конструкції, що визначається часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартним температурним режимом до настання одного з граничних станів конструкції: втрати несучої здатності (R); втрати цілісності (E); втрати теплоізолювальної спроможності (I).

Ступень вогнестійкості будівлі визначаємо за ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [2]. Для цього складаємо табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Визначення пожежних характеристик конструктивних елементів будівлі

Тип конструкції	Назва конструкції	Матеріал з якого вироблено	Схема конструкції	Ступінь вогнестійкості
несучі стіни	—	—	—	—
стіни сходових кліток	цегляна стіна 250 мм	цегла силікатна, ГОСТ 379-95, теплопровідність $\lambda=0,9$ Вт/(м·К), щільність 2100 кг/м ³		REI 120
зовнішні ненесучі стіни	газобетонні блоки	Клас бетону В2,0; В 2,5 Теплопровідність $\lambda=0,1$ Вт/(м·К), щільність 400 кг/м ³		E 30 M0
внутрішні несучі	Внутрішні стіни	Залізобетон,штукатурка вапнянопіщана		REI120
КОЛОНИ	залізобетонна колона перетином 400х400мм, жорстко забита в залізобетонне перекриття	бетон важкий на вапняному заповнювачі, класу В30; арматура класу А400, 4Ø32, товщина захисного шару дорівнює 35 мм. Необхідна межа вогнестійкості – REI 120.		REI 120
перекриття	монолітна залізобетонна плита перекриття 150 мм	бетон важкий на вапняному заповнювачі, марка М400, арматура класу А400, 4Ø32		REI 45 M0

сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	залізобетонний сходовий марш	Бетон класу В25, арматура каркасу класу А400С, сіток – Вр-І. Характеристики матеріалів у відповідності зі СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» і ДСТУ 3760-98 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій»		REI120
Огороджувальні	Заповнення віконних отворів	Пластиковий профіль з металевим армуванням, склопакет		EI 15
Огороджувальні	Заповнення дверних отворів	Сталеві, алюмінієві, дерев'яні з просоченням		EI30

Порівняння пожежних характеристик конструктивних елементів будівлі (табл. 3.1) з необхідними параметрами табл. 1 [2] вказує на III ступінь вогнестійкості будівлі театрального центру.

3.3 Визначення фактичного часу евакуації

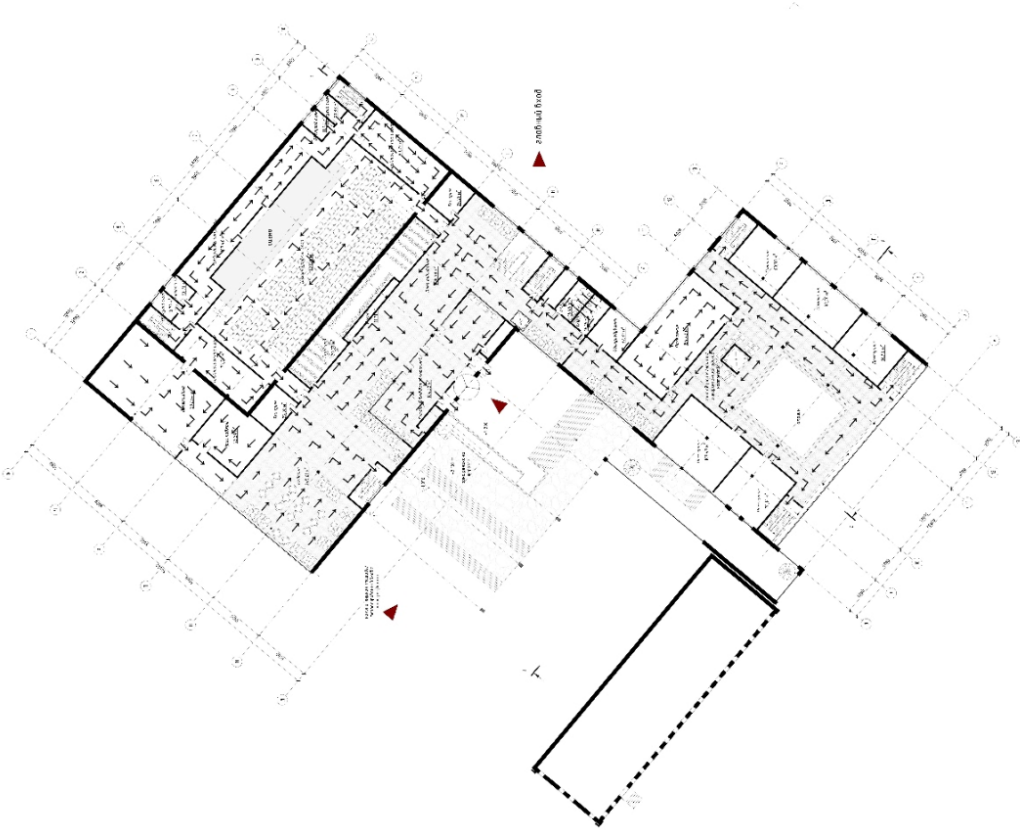
Вимоги до евакуаційних шляхів у громадських та житлових будівлях наведено у п. 7 ДБН В.1.1-7:2016 [2]. Визначення та розрахунок евакуаційних шляхів, в роботі виконаємо для одного напрямку, який найбільш віддалений від евакуаційного виходу, які розташовано на першому поверху. План евакуації та розбивка його на ділянки наведена на рис. 3.1 та 3.2 та 3.3.

Визначення евакуаційних шляхів, сходів (сходових кліток) та виходів у будівлі виконується шляхом рівномірного розподілу людського потоку на наявні евакуаційні шляхи.

У роботі для будівлі розважального центру проектується евакуаційний шлях з найбільш віддаленої точки, якою є точка розташована на 3-му поверсі.

Згідно з планом поверху евакуація всіх відвідувачів у кількості 30 осіб здійснюється через не задимлюючу сходову клітину типу СК-1. Конструкція цієї сходової клітини повністю відповідає вимогам типу СК-1 (табл. 5, ДБН В.1.1-7:2016) [2].





Іа від +3.000

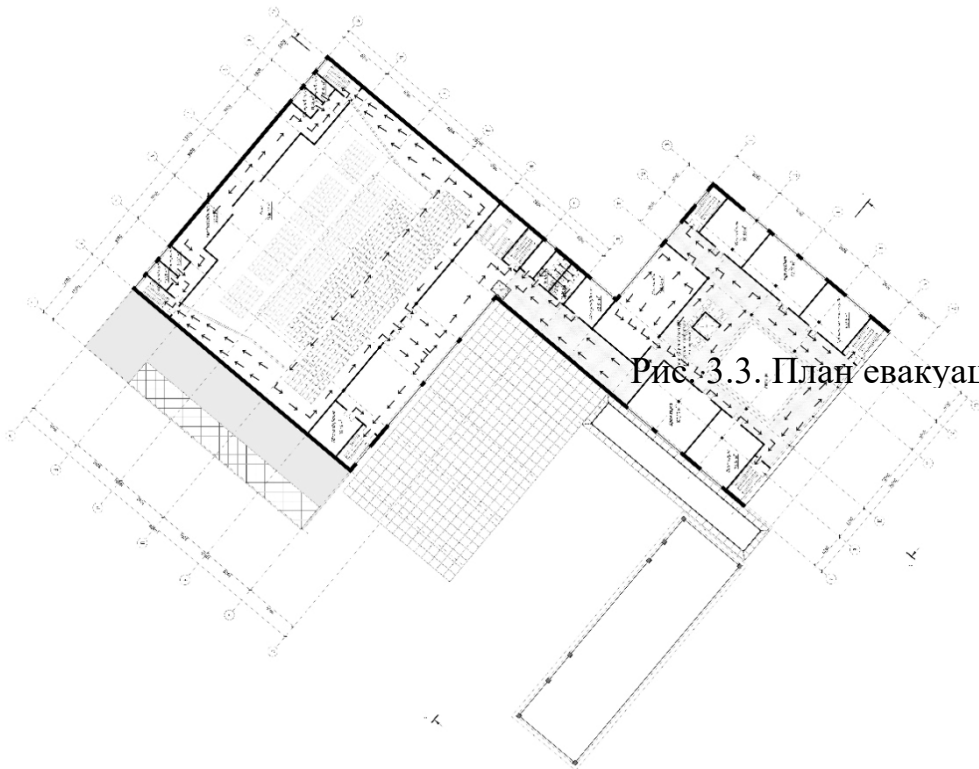


Рис. 3.3. План евакуації на від +6.000

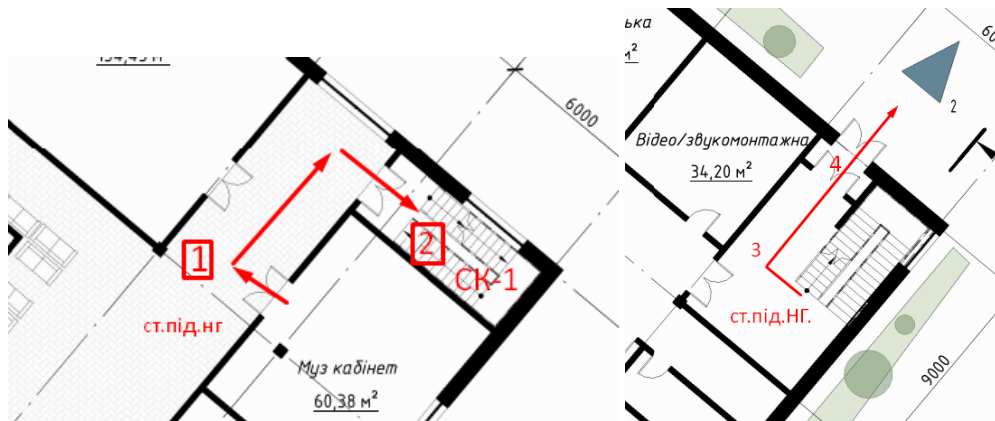


Рис.3.4 та рис. 3.5 план евакуації з кабінету 3-говерху

Розрахунковий час евакуації людей t_p визначається як сума часу руху людського потоку по окремих ділянках шляху:

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

де t_1 – час руху людського потоку на першому (початковому) ділянці, хв.;

$t_2 \dots t_i$ – теж на наступних після першого ділянках шляху, хв.

Час руху людського потоку на першій ділянці шляху 1:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}$$

де V_1 – значення швидкостей руху людського потоку по горизонтальному шляху встановлюється в залежності від щільності людського потоку D , м/хв по табл. 2, ГОСТ 12.1.004-91 [3].

Щільність людського потоку – важлива вихідна характеристика, що дозволяє визначити швидкість та інтенсивність руху. Вона визначається як кількість людей N , що розміщується на одиниці площі евакуаційного шляху F :

$$D = \frac{N}{F}.$$

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

$$D = N_1 f / l_1 \delta_1$$

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

δ_1 – ширина першої ділянки шляху, м.

$$D = N_1 f / l_1 \delta_1 = 30 \cdot 0,1 / 4,0 \cdot 9,0 = 0,25 \text{ люд/м}^2$$

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

$$t_1 = l_1 / V_1$$

де l_1 – довжина першої ділянки шляху, м;

V_1 – значення швидкості руху людського потоку по горизонтальному шляху на першій ділянці хв, визначається за табл. в залежності від щільності.

$$t_1 = l_1 / V_1 = 9 / 100 = 0,09 \text{ хв}$$

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

$$q_{d1} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,7 = 8,875 \text{ м/хв.}$$

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

$$t_{d1} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{30 \cdot 0,1}{8,875 \cdot 1,7} = 0,57 \text{ хв.}$$

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

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

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

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

$$q_1 = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{8,875 \cdot 1,7}{1,2} = 12,6 \text{ м/хв.}$$

Це показує, що на сходах швидкість людського потоку зменшується до 15 м/хв. Час руху по сходах вниз (2-ій ділянці):

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{11}{15} = 0,73 \text{ хв.}$$

Поверхів 3 тому цей час потрібно збільшити у 2 рази.

5. При переході в тамбур на першому поверсі потоки зміщуються тому треба визначити щільність.

$$D = N_1 f / l_1 \delta_1 = 60 \cdot 0,1 / 3,0 \cdot 9,0 = 0,22 \text{ люд/м}^2$$

Час руху людського потоку по третій ділянці шляху обчислюють за формулою:

$$t_3 = l_3 / V_3 = 9 / 100 = 0,09 \text{ хв}$$

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

$$q_{d2} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,7 = 8,875 \text{ м/хв.}$$

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

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{60 \cdot 0,1}{8,875 \cdot 1,7} = 0,39 \text{ хв.}$$

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

$$q_{d3} = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,7 = 8,875 \text{ м/хв.}$$

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

$$t_{d3} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{60 \cdot 0,1}{8,875 \cdot 1,7} = 0,39 \text{ хв.}$$

$$t_p = t_1 + t_{06.1} + t_2 \cdot 2 + t_3 + t_{06.2} + t_{06.3} = 0,09 + 0,57 + 0,73 \cdot 2 + 0,09 + 0,39 + 0,39 = 2,48 \text{ хв.}$$

Час евакуації задовольняє норми

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

Система оповіщення (далі – СО) про пожежу та управління евакуаційним процесом людей призначена для оповіщення людей, що перебувають в будинку, про виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасного евакуування.

Оповіщення здійснюється одним із таких способів або їх комбінацією:

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

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

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

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

Функції які виконує різні типи СО наведені в табл. 3.2

Таблиця 1– Характеристика різних типів систем оповіщення [5]

Характеристики систем оповіщення про пожежу	Наявність характеристик у системах оповіщення				
	СО-1	СО-2	СО-3	СО-4	СО-5
1. Способи оповіщення:					
• звуковий (дзвінок, тонований сигнал та ін.)	+	+	*	*	*
• мовної (запис і передача спецтекстов)	–	–	+	–	+
• світловий:					
- світловий миготливий сигнал	*	*	–	–	–
- світлові покажчики "Вихід"	*	+	+	+	+
- світлові покажчики напрямку руху	–	*	*	+	+
- світлові покажчики напрямку руху з включенням окремо для кожної зони	–	*	*	*	+
2. Зв'язок зони оповіщення з диспетчерською	–	–	*	+	+
3. Черговість оповіщення:					
• всіх одночасно	*	+	–	–	–
• тільки в одному приміщенні (частині будинку)	*	*	*	–	–

• спочатку обслуговуючого персоналу, а потім усіх інших (при необхідності за спеціально розробленою черговістю)	–	*	+	+	+
4. Повна автоматизація управління систем оповіщення і можливість реалізації безлічі принципів організації евакуації з кожної зони оповіщення	–	–	–	–	+

СОУЕ 4-го типу є автономні централізовані комплекси і будуються за модульним принципом. Залежно від архітектурних особливостей будівлі і його призначення системи оповіщення включають в себе пристрої передачі екстрених повідомлень або ж доповнюються модулями для трансляції по зонам фонові музики і оголошень загального призначення. Крім того, системи оповіщення про пожежу розрізняються за кількістю зон оповіщення, по можливості програмування логіки подій, по можливості управління СОУЕ.

ДБН В.2.5-56:2014

Кінець таблиці Б.1

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

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва».– Київ: Мінрегіонбуд, 2013.– 32 с.;
2. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.– Київ: Мінрегіонбуд, 2017.– 38 с.;
3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность».– М.: Стандартиформ, 2006.– 68 с.
4. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту.– Київ: Мінрегіонбуд, 2015.– 134 с.;
5. Інтернет ресурс: <http://um.co.ua/8/8-2/8-201516.html>

Розділ 4

Конструкції

1. Архітектурно-планувальне рішення.

Об'ємно-просторова композиція побудована на поєднанні двох об'ємів у цілісну композицію: навчальний і практикуючий (головний зал), що об'єднані скляним переходом. Однією з конструктивних особливостей є головна зала, скляний атриум з зимовим садом, навесна фасадна система.

Конфігурація загальних габаритів за планом складає:

перший блок- за цифровими осями 48 метрів, за літерними осями 54 метрів,
другий блок- за цифровими осями 36 метрів, за літерними осями 36 метрів.

Загальна висота будівлі – 16,8 м.

Максимальна висота будівлі складає 16,8 метрів. Висота поверху – 4,2 метри,
загальна кількість поверхів – 4 (3та підземний паркінг з висотою поверху 3,3 м)

Однією з конструктивних особливостей є скляний атриум з зимовим садом:

- зимовий сад розташований в осях 7-8 А-Е, довжиною 32×7м і має висоту 8,4м
- атриум знаходиться в осях 10-11 А-Г, 12×12м висотою 13,5м

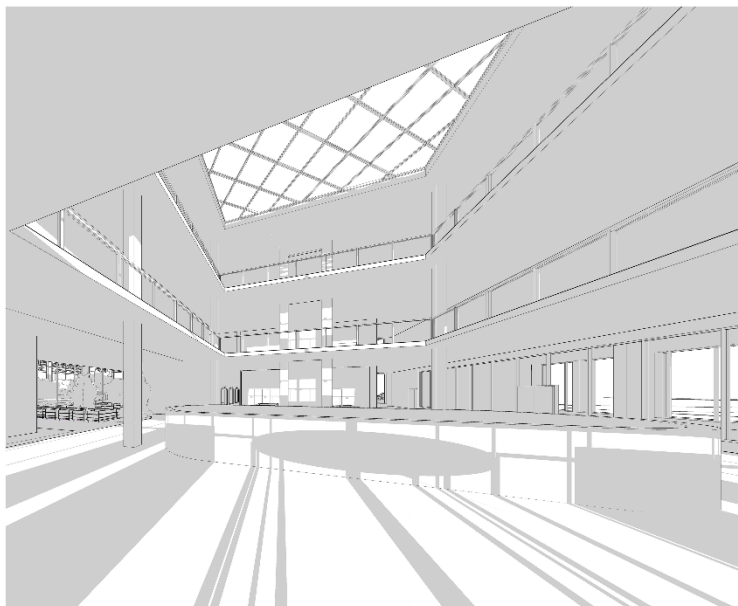
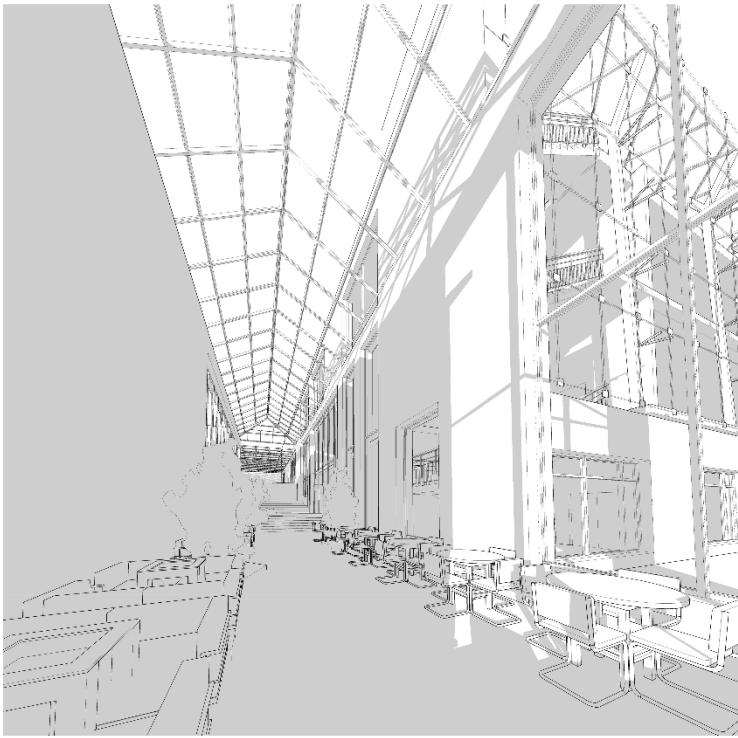


Рис.1.4.4 Інтер'єри. Рішення атриуму

Вітровий район – III. Нормативне значення вітрового тиску – 0.5 кПа.

Сніговий район – IV. Нормативне значення снігового навантаження – 1.4 кПа.

Товщина стінки під час ожеледиці – 19 мм.

Характерне значення вітрового тиску під час ожеледиці – 0.3 кПа.

Сейсмічність – 6 балів.

Сезонне промерзання ґрунтів – 900 мм.

Природне (бічне та верхнє) та штучне освітлення.

Будівля опалюється.

2. Конструктивне рішення.

Опис конструктивного рішення представлено для будівлі в цілому.

Конструктивна система будівля з повним каркасом

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетонний каркас (клас бетону С25/30) Сітка колон: змішана: в осях Б-Е сітка становить 9×6м, в осях Л-Ф сітка становить 9×9м;

Фундаменти: палі-стійки, які б обпиралися на гранітні скельні породи.

Глибина занурення вістря палі – 25 метрів.

Палі виготовлені із бетону С16/20, квадратного перетину, з діаметром 400мм, буроін'єкційні.

Заармовані просторовими каркасами конструктивно.

Виконаний ростверк із бетону С16/20. За конструктивними особливостями ростверк жорсткого типу. Заармований ростверк конструктивно, арматурною зварною сіткою.

Колони: з монолітного залізобетону, квадратного перерізу з розмірами 400×400 мм.

Несучі стіни: відсутні.

Міжповерхове перекриття: монолітне балочне. Виняток складають фрагменти на відмітці +4.200 мм в осях. 8-13; та на відмітці + 8.400 мм в осях А-М



Рис. 1.4.2 Розріз 1-1

Покриття: монолітне балочне. Виняток складає покриття над залом і атріумом, зимовим садом де використані металеві конструкції.

Розміри перерізів несучих конструкцій будівлі визначаються на розрахункові зусилля від діючих зовнішніх навантажень згідно з вимогами нормативних документів у галузі будівництва. Попередньо прийняті наступні розміри конструкцій (перекриття та покриття):

- розміри перерізу балок (мм): висота 600 мм; ширина 300 мм ;
- плита перекуття складає 140мм;
- конструкції покриття залу: ферми довжиною 36000мм; висотою 3600 мм; крок ферм складає 9000мм; висота прогону складає 1400 мм ; крок прогонів складає 4500 мм ;
- конструкції покриття атріуму: металеві балки та прогони з подальшим склінням;
- конструкції покриття зимового саду: металеві двоскатні ферми, балки та прогони з подальшим склінням.

Покрівля: плоска рулонна не експлуатована.

Огороджуючі конструкції (самонесучі): виконані з газобетонних блоків з теплоізоляцією з мінераловатних плит.

Сходові марші та площадки: монолітні.

Забезпечення просторової жорсткості.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу та монолітних залізобетонних перекриттів. Діафрагмами жорсткості є стіни сходових клітин та ліфтових шахт (товщиною 300мм).

Армування залізобетонних конструкцій будівлі виконується згідно результатів розрахунку, що отримані з урахуванням вимог діючої нормативної документації у галузі будівництва.

Для армування монолітних залізобетонних конструкцій прийнята арматура:

- класу А400С, діаметром 12-25мм для колон і фундаментів;
- класу Вр-I, А400С, діаметром 3-8мм для плит;
- класу А400С, діаметром 12-28мм для балок;
- класу А400С, діаметром до 25 мм для діафрагм жорсткості.

Розділ 5
Економіка будівництва

Локальний кошторисний розрахунок №1

на роботи

по будівництву _____ театрального центру _____

Об'єм будинку

65.520

тис.м.куб.

№ з/п	Найменування конструктивних елементів та видів работ за розділами	Кошторисна вартість			В тому числі	
		Прямі витрати	Загальновиروبнічі витрати	Всього	Кошторисна зарплата, тис.грн.	Кошторисн трудомісткість, тис. л-год
1	2	3	4	5	6	7
1	Земляні роботи	2,761.275	579.868	3,341.143	902.109	30.070
2	Фундаменти	14,956.906	3,140.950	18,097.856	4,886.421	162.881
3	Стіни	62,128.685	13,047.024	75,175.709	20,297.441	676.581
4	Перекриття	32,214.874	6,765.123	38,979.997	10,524.599	350.820
5	Сходи	3,451.594	724.835	4,176.428	1,127.636	37.588
6	Прорізи	36,816.998	7,731.570	44,548.568	12,028.113	400.937
7	Поли	29,453.599	6,185.256	35,638.854	9,622.491	320.750
8	Перегородки	5,752.656	1,208.058	6,960.714	1,879.393	62.646
9	Покрівля	13,806.374	2,899.339	16,705.713	4,510.543	150.351
10	Малі арх. Форми	6,903.187	1,449.669	8,352.857	2,255.271	75.176
11	Оздоблювальні роботи	17,718.180	3,720.818	21,438.998	5,788.530	192.951
12	Інші роботи	4,141.912	869.802	5,011.714	1,353.163	45.105
	Разом в цінах 2020 р.	230,106.240	48,322.310	278,428.550	75,175.709	2,505.857

Локальний кошторисний розрахунок №2

на внутрішні санітарно-технічні роботи

по будівництву ___театрального центру__

Складений в цінах 2020 г.

Об'єм будинку

65.52

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (Б)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Опалення	38.87	65.52	2546.762
2	Вентиляція	38.47	65.52	2520.554
3	Водопровід	35.12	65.52	2301.062
4	Каналізація	35.32	65.52	2314.166
5	Гаряче водопостачання	35.74	65.52	2341.685
6	Паро- та газопостачання		65.52	0.000
Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат, тис. грн				12024.230
Загальновиробничі витрати, тис. грн.				2525.088
Кошторисна вартість, тис. грн.				14549.319
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.				3928.316
Кошторисна трудомісткість, тис. л- год.				130.944

Локальний кошторисний розрахунок №3

на внутрішні електромонтажні роботи

по будівництву ___театрального центру__

Складений в цінах 2020 р.

Об'єм будинку

65.52

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (С)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Електромонтажні роботи	28.45	65.52	1864.044
2	Слабострумкові мережі та пристрої	17.17	65.52	1124.978
Разом кошторисна вартість, тис. грн.				2989.022
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.				807.036
Кошторисна трудомісткість, тис.л-год.				26.901

Локальний кошторисний розрахунок №4
на придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування
по будівництву__театрального центру__

Складений в цінах 2020 г.

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$278428.550 \times \underset{\text{к1}}{0.200} = 55685.710 \text{ тис. грн}$$

2. Кошторисна вартість монтажу устаткування:

$$55685.710 \times \underset{\text{к2}}{0.150} = 8352.857 \text{ тис. грн.}$$

3. Кошторисні інші витрати по монтажу устаткування:

$$278428.550 \times \underset{\text{к3}}{0.010} = 2784.286 \text{ тис. грн}$$

4. Кошторисна заробітна плата:

$$8352.857 \times 0.270 = 2255.271 \text{ тис. грн}$$

5. Кошторисна трудомісткість:

$$8352.857 \times 0.009 = 75.176 \text{ тис. люд-год}$$

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1

На будівництво ___театрального центру___

Кошторисна вартість	362789.744 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	2738.878 тис. люд-год.
Кошторисна заробітна плата	82166.332 тис. грн.
Вимірник одиничної вартості	5537.084 грн.

Складений в цінах 2020 р.

№ зп	Номера кошторисів та розрахунків	Найменування робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисн трудомісткість тис. люд-год.	Кошторисна заробітна плата тис. грн.	Показники одиничної вартості, грн.
			будівельних робіт	устаткування, мебелі та інвент.	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторисний розрахунок №1	Загальнобудівельні роботи	278428.550		278428.550	2505.857	75175.709	4249.520
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	14549.319		14549.319	130.944	3928.316	222.059
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електро-монтажні роботи	2989.022		2989.022	26.901	807.036	45.620
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування	11137.142	55685.710	66822.852	75.176	2255.271	1019.885
		Разом по кошторисі в цінах 2020 р.	307104.034	55685.710	362789.744	2738.878	82166.332	5537.084

Заказчик _____

Подрядчик _____

Договірна ціна

на будівництво театрального центру

що здійснюється в 2020 р.

Визначена у відповідності до ДБН Д.1.1-1-2000

Складена в поточних цінах за станом на " _____ " _____ 2020 р

№ зп	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн		
			всього	в тому числі	
				Будівельних робіт	інших робіт
1	2	3	4	5	6
		Розділ I. Будівельні роботи			
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати	307104.034	307104.034	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовання) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	4606.561	4606.561	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	2244.316	2244.316	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	841.619	841.619	
5		Інші супутні витрати			
		Ітого	314796.529	314796.529	
6	Розрахунок №4	Прибуток	9901.676	9901.676	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	5243.787		5243.787
8		Кошти на покриття ризику			
		Разом (пп. 1-8)	329941.992	324698.205	5243.787
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	329.942		329.942
		Разом по розділу I	330271.934	324698.205	5573.729
		Податок на додану вартість	66054.387	64939.641	1114.746
		Всього по розділу I	396326.321	389637.846	6688.475
		Розділ II. Устаткування			
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	55685.710		
		Разом порозділу II	55685.710		
		Податок на додану вартість	11137.142		
		Всього по розділу II	66822.852		
		Всього договірна ціна (р. I + р. II)	463149.173		

Керівник підприємства
заказчика

(организации) -

Керівник (генеральної)
подрядної організації

Розрахунки до договірної ціни

Розрахунок 1

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

307104.034 X 0.015 = 4606.561 тис. грн.

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

2738.878 X 0.015 = 41.083 тис. люд-год

Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

311710.594 X 0.0072 = 2244.316 тис. грн.

Трудоємкість в летних удорожаннях

2738.88 x 0.895 X 0.05 = 122.565 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%.

307104.034 + 4606.561 X 0.0027 = 841.619 тис. грн.

Трудоємкість в летних удорожаннях

2738.88 x 0.895 X 0.011 = 26.964 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. Трудоємкість із об'єктного кошторису + трудоємкість із розрахунку №1,2 множимо на показник із додатка №21

3.38 2738.878 + 41.083 + 26.964 = 9901.676 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.

1.79 2738.878 + 41.083 + 26.964 = 5243.787 тис. грн.
+ 122.565

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".

329941.992 X 0.001 = 329.942 тис. грн.

Утверждено:

Сводный сметный расчет в сумме _____ тыс.грн.

В том числе возвратных сумм _____ тыс.грн.

« _____ » _____ 200__ г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ
СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА № _____**

(наименование стройки)

Составлен в текущих ценах по состоянию на « _____ » _____ 200__ г.

№ п/п	Номера смет и сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	стоимость,		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	3071.040	-		3071.040
		Итого по главе 1	3071.040	-		3071.040
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	307104.034	55685.710		362789.744
		Итого по главе 2	307104.034	55685.710		362789.744
3		Глава 3. Объекты подсобного обслуживающего назначения	30710.403	5568.571		36278.974
		Итого по главе 3	30710.403	5568.571		36278.974
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	3071.040	556.857		3627.897
		Итого по главе 4	3071.040	556.857		3627.897
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	6142.081	1113.714		7255.795
		Итого по главе 5	6142.081	1113.714		7255.795
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	30710.403	5568.571		36278.974
		Итого по главе 6	30710.403	5568.571		36278.974
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	6142.081	-		6142.081
		Итого по главе 7	6142.081	-		6142.081
		Итого по главам 1-7	386951.082	68493.423		455444.506
8		Глава 8. Временные здания и сооружения	4606.561	-		4606.561

		Итого по главе 8	4606.561	-		4606.561
		Итого по главам 1-8	391557.643	68493.423		460051.066
9		Глава 9. Прочие работы и затраты				
		- дополнительные затраты на зимнее удорожание	1957.788	-		1957.788
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	1057.206	-		1057.206
		прочие работы и затраты 1%			3915.576	3915.576
		Итого по главе 9	3014.994	-	3915.576	3014.994
		Итого по главам 1- 9	394572.637	68493.423	3915.576	466981.637
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	16344.357	16344.357
		Итого по главе 10	-	-	16344.357	16344.357
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	466.982	466.982
		Итого по главе 11	-	-	466.982	466.982
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательные работы			15722.778	15722.778
		Авторский надзор			15722.778	15722.778
		Итого по главе 12	-	-	31445.556	31445.556
		Итого по главам 1-12	394572.637	68493.423	48256.895	511322.955
		Сметная прибыль (П)	9901.676	-	-	9901.676
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	5243.787	5243.787
		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	4669.816	4669.816
		Итого (гл.1-12+П+АР+Р+И)	404474.313	68493.423	58170.498	531138.234
	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)			329.942	329.942

		Итого	404474.313	68493.423	58500.440	531468.176
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	106293.635	106293.635
		Всего по сводному сметному расчету	404474.313	68493.423	58500.440	637761.811
	ДБН Д.1.1-1- 2000, 7-2-2-1-1	Возвратные суммы	-	-	-	921.312

Таблиця ТЕП дипломного проекту

№ зп	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
1. Об'ємно-планувальні показники.			
1	Площа забудови	тис. м ²	4.300
2	Корисна площа будинку	тис. м ²	10.050
3	Будівельний об'єм будинку	тис. м ³	65.520
2. Показники сметної вартості			
4	Вартість будинку (споруди)	тис. грн	452012.031
4.1.	Вартість БМР	тис. грн	396326.321
4.2.	Вартість устаткування	тис. грн	55685.710
5	Вартість 1 м ² корисної площі будинку	грн	39435.455
6	Вартість 1 м ³ будівельного об'єму будинку	грн	6048.937
3. Показники технологічних рішень			
9.1.	Витрати праці нормативні	тис. чел.-дн.	350.866
9.2.	Витрати праці проектні	тис. чел.-дн.	315.779
9.3.1.	Витрати праці нормативні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	34.912
9.3.2.	Витрати праці проектні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	31.421
9.4.1.	Витрати праці нормативні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	5.355
9.4.2.	Витрати праці проектні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	4.820
10.1.	Середньоденна виробітка на 1 робочого нормативна	грн	1129.567
10.2.	Середньоденна виробітка на 1 робочого проектна	грн	1255.075
11.1.	Кошторисна зарплата	тис. грн	82166.332
11.2.	Зарплата на 1 грн. договірної ціни	грн	0.207
11.3.	Середня зарплатна плата на 1 чел.-дн.		
11.3.1.	нормативна	грн	234.182
11.3.2.	проектна	грн	260.202
12.1.	Тривалість будівництва нормативна	дн.	218
12.2.	Тривалість будівництва проектна	дн.	198
13.	Рівень рентабельності	%	3.050
14.	Економічний ефект від скорочення термінів будівництва	тис. грн	2196.469
	В тому числі		
14.1.	Економічний ефект від дострокового введення основних виробничих фондів	тис. грн	
14.2.	Економічний ефект від скорочення умовно-постійних накладних витрат	тис. грн	2196.469

Розрахунок техніко-економічних показників проекту

I. Об'ємно-планувальні показники

1. Площа забудови $S_{застр} =$ (тис. м.квадр) 4.3
2. Корисна площа будинку $S_{пол} =$ (тис. м.квадр) 10.05
3. Об'єм будинку $V =$ (тыс. м.куб.) 65.52

II. Показники кошторисної вартості

4. Вартість будинку (споруди) $C = D_{ц} + C_{обор} =$
 $C = 396326.321 + 55685.71 = 452012.0308$
- 4.1. $D_{ц}$ – договірна ціна будівництва; 396326.321
- 4.2. $C_{обор}$ - вартість устаткування 55685.710
5. Вартість $1m^2$ корисної площі будинку
 $D_{ц} / S_{пол} = 396326.321 / 10.05 = 39435.455$
6. Вартість $1m^3$ будівельного об'єму будинку -
 $D_{ц} / V = 396326.321 / 65.52 = 6048.937$

7. Виробнича потужність (об'єм річного випуску продукції), задається на початковій стадії проектування – W (м³/год, т/год, шт/год и др.);

8. Питомі капітальні вкладення - $D_{ц} / W$ (грн/м³, грн/т и и т.д.).

III. Показники технолого-організаційних рішень

9. Витрати труда:

9.1. Нормативні – визначаються як сума трудомісткості в прямих витратах, тимчасових будинках і спорудженнях, у сезонних подорожчаннях (розрахунок в договірній ціні)

$$T_p^n \text{ (тис. чол-дн) = (тис.чол-дн=чел-ч/8)} \\ 2738.88 + 41.083 + 2806.925 / 8 = 350.866 \\ 2738.88 + 41.083 + 26.964 = 2806.925$$

9.2. Проектні – визначаються за календарним планом

$$T_p^n \text{ (тис.чол-дн) (чи } T_p^n \times 0,9) = 350.866 \times 0,9 = 315.779$$

9.3. На $1 m^2$ корисної площі будинку:

9.3.1. Нормативні $T_p^n / S_{пол} =$ (люд-дн);
 $350.866 / 10.05 = 34.912$

9.3.2. Проектні $T_p^n / S_{пол} =$ (люд-дн);
 $315.779 / 10.05 = 31.421$

9.4. На $1m^3$ будівельного об'єму будинку

9.4.1. нормативні T_p^n / V , (люд-дн);
 $350.866 / 65.52 = 5.355$

9.4.2. проектні T_p^n / V , (люд-дн);
 $315.779 / 65.52 = 4.820$

10. Середньоденна виробітка на одного робітника:

$$10.1. \text{ проектна} - \mathbf{Вп} = \mathbf{Д_{ц}} / \mathbf{T_{п}}^{\text{н}} \quad (\text{грн});$$

$$396326.3207 \quad / \quad 315.77908 \quad = \quad 1255.075$$

$$10.2. \text{ нормативна} - \mathbf{Вн} = \mathbf{Д_{ц}} / \mathbf{T_{п}}^{\text{н}} \quad (\text{грн});$$

$$396326.3207 \quad / \quad 350.86564 \quad = \quad 1129.567$$

11. Заробітна плата (Зп визначається за об'єктним кошторисом):

$$82166.332 \quad \text{тис. грн.}$$

11.2. Заробітна плата на 1 грн. договірної ціни $\mathbf{Зп} / \mathbf{Д_{ц}}$, (грн);

$$82166.332 \quad / \quad 396326.32 \quad = \quad 0.207$$

11.3. Середня заробітна плата на 1 чол-дн:

11.4. Нормативна $\mathbf{Зп} / \mathbf{T_{п}}^{\text{н}} =$ (грн);

$$82166.332 \quad / \quad 350.86564 \quad = \quad 234.182$$

11.5. Проектна $\mathbf{Зп} / \mathbf{T_{п}}^{\text{н}} =$ (грн).

$$82166.332 \quad / \quad 315.77908 \quad = \quad 260.202$$

12. Тривалість будівництва:

12.1. Проектна – $\mathbf{Tп}$, (дн., мес., років) ($\mathbf{Tн}' 0,9$) 198

12.2. Нормативна $\mathbf{Tн}$, (дн., мес., років). 218

Визначається за СНІП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

13. Рівень рентабельності $\mathbf{Ур} = (\mathbf{П} / \mathbf{Ссмп}) \times 100\% =$

$$\mathbf{Ур} = \frac{9901.676}{324698.205} \times 100 = 3.050$$

де $\mathbf{П}$ – прибуток будівельно-монтажної організації (з договірної ціни);

$\mathbf{Ссмп}$ – визначається за договірною ціною (сумма столбців 5 и 6, строка ітого договірна ціна без ПДВ)

14. Економічний ефект від скорочення термінів будівництва $\mathbf{Есс}$. Визначається за формулою

$$\mathbf{Есс} = \mathbf{Еф} + \mathbf{Енр} = (\text{тис.грн}),$$

$$= 0.000 \quad + \quad 2196.469 \quad = \quad 2196.469$$

де $\mathbf{Эф}$ – економічний ефект від дострокового об'єкта в експлуатацію.

$$\mathbf{Эф} = \mathbf{Ф} \times \mathbf{Ен} \times (\mathbf{Tн} - \mathbf{Tп}) =$$

$$396326 \quad \times \quad 0.12 \quad \times \quad 0.054098 \quad =$$

де $\mathbf{Ф}$ – вартість достроково введених основних виробничих фондів, що визначається за договірною ціною $\mathbf{Ф} = \mathbf{Дц}$ (тис.грн.);

$\mathbf{Ен}$ – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

$\mathbf{Tн}$, $\mathbf{Tп}$ – нормативна та проектна тривалість будівництва (років).

Економічний ефект від скорочення загальновиробничих витрат:

$$\mathbf{Эор} = 0,5 \times \mathbf{Ор} \times (1 - \mathbf{Tп} / \mathbf{тн}) =$$

$$0.5 \quad \times \quad 48322.310 \quad \times \quad 0.091 \quad = \quad 2196.469$$

де O_p – загальновиробничі витрати (визначаються за локальним кошторисним розрахунком №1).