

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ»

Архітектурний факультет
(повне найменування факультету)

Кафедра Архітектурного проектування та містобудування
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

МАГІСТР
(освітній ступень)

за темою: концертна зала у м. Дніпро

Виконав: студент II курсу,

групи Арх-19-3мп

спеціальності 191

(шифр і назва спеціальності)

Архітектура та містобудування

Тарасов А. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник Шестакова О. М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Зайцев Р. І.

(прізвище та ініціали)

Оцінка: 94 (А) Вирішено
(національна шкала, кількість балів, оцінка ECTS)

[Підпис]
(підпис)

Смоляченко Євгенія
(прізвище та ініціали секретаря ЕК)

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

Інститут, факультет ПДАБА, Архітектурний

Кафедра Архітектурного проектування та містобудування

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки 191 Архітектура та містобудування
(шифр і назва)

Спеціальність 191 Архітектура та містобудування
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
(підпис)

доцент Невгомонний Г. У.

(прізвище, ініціали та посада)

“ 21 ” грудня 20 20 року

ЗАВДАННЯ

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

Тарасов Артур Ігорович

(прізвище ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Концертна зала

керівник проекту (роботи) Шестакова Олександра Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого начального закладу від “ 9 ” листопада 2020 року № 507кс

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 21 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) схема генерального плану міста, опорний план, завдання на проектування, державні будівельні норми.

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

2. Залізобетонні конструкції,

3. Економіка будівництва,

4. Архітектурна фізика,

5. Пожежна безпека архітектурних об'єктів.

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

схема соціально-побутової ситуації М 1:20000, сх. дорожньо-транспортної сітки М 1:20000

історико-архітектурна план-схема М 1:10000, план-схема функціонального век.тер. М 1:10000



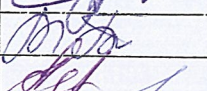
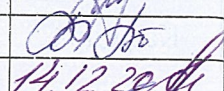
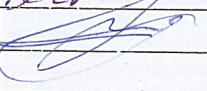
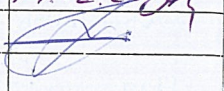
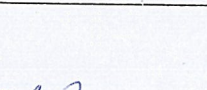
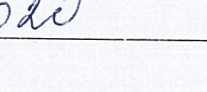
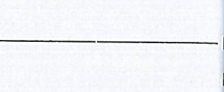
кашпоровий план існуючої ситуації та проєкції, плани на будівлях ±0.000, +5.400,

+7.800, +11.700, +15.600, +19.500, фасади в осях 1-16, А-А М 1:200, перерізи програмні та поперечні М 1:200,

порятки по вул. Кривоїрний узбг М 1:400, розр. по вул. Маврина М 1:400, ^{проекти інтер'єру} ^{матеріальні} ^{плани} М 1:1000, 2

проєкційне інтер'єру дизайну, та розр. екстер'єру.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурна частина	Шестакова О. М.		
Залізобетонні конструкції	Шевченко Т. Ю.		
Економіка будівництва	Бережні О.О. гос		
Архітектурна фізика	Тарасова А. П., ст. вив.		14.12.2020
Пожежна безпека	Сягонов В. В.		
архітектурних об'єктів			

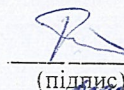
7. Дата видачі завдання

10 вересня 2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Затвердження остаточного варіанта теми і роз. збір висхідних матеріалів	01.09. - 04.09.	
2.	Розробка варіантно-дослідної частини	14.09. - 09.10.	
3.	Розробка ескізних варіантів проектного рішення	28.09. - 09.10.	
4.	Розробка ескізів проміжних графічної частини проекту на експортних матах	05.10. - 09.10.	
5.	Розробка суттєвих розділів до дипломного проекту	19.10. - 13.11.	
6.	Графічне оформлення креслень проектних рішень	9.11. - 20.12.	
7.	Оформлення текстової частини проєктовальної з.	9.11. - 18.12.	
8.	Завершення оформлення графічної частини проекту	23.11. - 20.12.	
9.	Компонування матеріалів у складі проекту	23.11. - 20.12.	
10.	Рецензування		

Студент


(підпис)

Тарасов А. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

Шестакова О. М.
(прізвище та ініціали)

(магістр-професійний)

Місяць	вересень											жовтень			листопад		грудень																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																			
Учебний тиждень	1-4		7-11		14-18		21-25		28-2		5-9		12-16		19-23		26-31		2-6		9-13		16-20		23-27		30-4		7-11		14-18		21-25			
1. Затвердження остаточного варіанта теми і додатковий збір вихідних матеріалів		Присутність за менш спеціальності																																		
2. Доробка варіантно-дослідної частини																																				
3. Розробка ескізних варіантів проектного рішення																																				
4. Розробка ескізів розміщення графічної частини проекту на експозиційних листах																																				
5. Розробка суміжних розділів до дипломного проекту																																				
6. Графічне оформлення креслень проектних рішень																																				
7. Оформлення текстової частини пояснювальної записки																																				
8. Заврешення оформлення графічної частини проекту																																				
9. Коректування проектних рішень і тексту пояснювальної записки																																				
10. Рецензування																																				
КАФЕДРАЛЬНИЙ ПЕРЕГЛЯД												№ 1				№ 2																				

ЗМІСТ

Розділ I. Архітектурна Частина.....	8
1. Вступ.....	9
1.1. Історичний огляд.....	9
1.2. Актуальна проблематика глядацьких просторів.....	10
2. Містобудівний аналіз території.....	10
2.1. Загальні дані.....	10
2.2. Аналіз ділянки в структурі міста.....	11
2.3. Композиційні аспекти.....	14
2.4. Висновки.....	16
3. Конструктивні особливості.....	17
3.1. Особливості прийняті із завдання на проектування.....	17
3.2. Склад проекту.....	18
Розділ II. Залізобетонні конструкції.....	27
1. Архітектурно-планувальне рішення.....	28
1.1. Функція.....	28
1.2. Конфігурація.....	28
1.3. Фізико-географічні і природні особливості.....	30
1.4. Конструктивне рішення.....	31
1.5. Забезпечення просторової жорсткості будівлі концертної зали... ..	32
Розділ III. Економіка будівництва.....	33
1. Розрахунок локальних кошторисів.....	34
2. Об'єктний кошторис.....	37
3. Сводный Сметный Расчет.....	38
4. Договірна цена.....	41
5. Розрахунки до договірної ціни.....	43
6. Розрахунок техніко-економічних показників проекту.....	44

7. Таблиця ТЕП дипломного проекту	47
Розділ IV. Архітектурна Фізика	49
1. Вступ	50
1.1. Предмет і місце будівельної фізики у творчих методах архітектора.	50
1.2. Поняття та визначення напрямку будівельної фізики.	51
1.3. Архітектурна кліматологія. Основні поняття архітектурної кліматологія.	52
1.4. Архітектурна світлотехніка. Інсоляція и сонцезахист в архітектурі.	53
1.5. Архітектурна акустика. Звукова середа в містах і спорудах.	55
2. Архітектурний аналіз клімату міста	55
2.1. Містобудівне та фізико-географічне районування.	55
2.2. Температурно-вологісне районування.	56
2.3. Вітровий режим місцевості.....	60
2.4. Аналіз сонячної радіації району будівництва.....	61
2.5. Оцінка сторін горизонту.	63
3. Теплотехнічний розрахунок	64
3.1. Умови.	64
3.2. Вихідні дані.	65
3.3. Методологія розрахунку.	67
3.4. Розрахунок стіни.	67
3.5. Перевірка розрахунку.....	69
4. Акустика проєктованих зал	69
4.1. Завдання на проєктування.	69
4.2. Об'ємно-планувальне рішення зал	69
4.3. Перевірка пропорцій зали.	71
4.4. Архітектурна акустика.	72

4.5. Акустичний розрахунок методами геометричної акустики.....	72
4.6. Висновок.....	76
5. Визначення тривалості інсоляції.....	76
5.1. Вихідні параметри.	76
5.2. Визначення часу інсоляції.	78
5.3. Висновок.....	79
Розділ V. Пожежна безпека архітектурних об'єктів	80
1. Забезпечення безпеки при монтажі плит перекриття.	81
1.1. Загальні вимоги до монтажу.....	81
1.2. Вимоги безпеки.....	82
1.3. Загальні вимоги до працівників в безопорному просторі.	83
2. Природна та штучна освітленість споруди концертної зали.	84
2.1. Теоретичні відомості.....	84
2.2. Загальні відомості про природне освітлення приміщень споруди концертної зали.	85
2.3. Характеристики приміщення.....	85
2.4. Розрахунок.....	86
3. Пожежна безпека.	90
3.1. Ступінь вогнестійкості споруди.....	90
Список літератури.....	92

РОЗДІЛ І.
АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА.

1. ВСТУП.

(до вибраної теми)

1.1. Історичний огляд.

Вважається, що ще у Древній Греції помітили залежність між комбінацією звуків на певних частотах та психічно-емоціональним сприйняттям їх слухачем. Також, окрім комбінації звуків, які при деяких фізичних умовах утворюють мелодії, тоді з'явилася перша подоба сучасної музики.

Так, встановлено, що поет і музикант із Спарти Терпандр першим почав співати вірші на певні мелодійні моделі. Також, що цікаво, Терпандру приписується удосконалення першого професійного музичного інструменту - кіфари¹: він додав до чотирьох струн ще три, завдяки чому діапазон інструменту збільшився майже до октави², і поклав початок подальшому теоретичному поділу цього діапазону на тони і півтони - найпростіші інтервали між звуками.

Піфагор у V ст. до н.е. намагався описати музику порівнюючи інтервали між звуками у часі. Першим це зробив Блаженний Августин лише у IV ст..

Музика насамперед являє собою складний комплекс звуків, що викликає найрізноманітніші відчуття, але сама музика не є безпосередньо результатом роботи фізичних явищ. *Музика - мистецтво*, що відображає дійсність у звукових художніх образах. Звук в музиці є носієм художнього образу, і він є ні що інше, як механічні коливання, що поширюються у пружному повітряному середовищі, які сприймаються вухом.

У зв'язку із вказаною відносно складною теоретичною інформацією для засвоєння у купі із необхідністю природного розташування до відчуття складеності поєднання звуків, щодо складання творів, музикальне мистецтво не було збагачене

Примітки:

¹ - один з найпоширеніших музичних інструментів в Стародавній Греції, різновид ліри; кіфара мала плоский важкий дерев'яний корпус з прямими або фігурними обрисами; до корпусу кріпилися струни.

² - діапазон мелодійних звуків, які співвідносяться частотами вищого за рівнем шуму звуку до нижчого, як один до двох відповідно.

великою кількістю митців хоча б у скільки-небудь порівняно близькою до сучасної досить тривалий час.

Окрім визначення «музики» тематика утворення відповідного психічно-емоційного стану людини завдяки звукам на різних частотах має велике поширення у індустріях сучасного світу повного емоційних збудників.

1.2. Актуальна проблематика глядацьких просторів.

Музика, вистава, балет, кіно чи інші види експозиції дійсності у мистецьких творах у різні часи, але завжди, приваблювало увагу громадських мас, які також прагнули доторкнутися до «прекрасного». Для цього митцями проводяться публічні покази своїх «перфомансів», які повинні супроводжуватися попередньо організацією прилеглого громадського простору місцем перебування глядачів – утворення глядацьких просторів.

Іншою пов'язаною проблемою є недостатня різноманітність експозиційних просторів для артистів із різноманітною специфікою творчості.

2. МІСТОБУДІВНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ.

2.1. Загальні дані.

Містобудівний аналіз території проводиться для визначення найліпшого варіанта тематики архітектурного задуму в структурі міста відповідно до аналізу ряду факторів, а саме соціально-побутових, культурно-історичних, економічних та містобудівних і планувальних умов, утилітарно-практичних і художніх аспектів в рамках територіального планування.

Ділянка виділена для проектування дипломного проекту розташована в громадському і територіальному центрі міста Дніпро повздовж вулиці Ливарна і провулку Ламана на перехресті з Крутогорним узвозом загальною площею 1,09 гектара (10933,86 м. кв.) в межах червоної лінії.

2.2. Аналіз ділянки в структурі міста.

Ділянка під проектування знаходиться в самому центрі міста. Отже поряд із ділянкою постійно мають місце значні потоки людей. Такий факт підказує, що актуально буде роздивлятися сферу послуг або культурно-розважальні заходи.

Оскільки ділянка знаходиться в центрі найкрупнішого міста, то доречно розглядати також унікальні об'єкти за споживацькою періодичністю. Це витікає із безпосередньої близькості громадських зупинок, а саме в межах пішохідної та пішохідно-транспортної доступності.

Так в результаті містобудівного аналізу були виявлені вектори мислення для пошуку творчої ідеї і в процесі збору інформації зверталася увага на важливі та можливо впливові фактори.

На рисунках 2.1, 2.2 зображені дорожньо-транспортна та соціально-побутова схеми.



Рисунк 2.2.1 Дорожньо-транспортна ситуаційна схема (лист А3).

На дорожньо-транспортній схемі було зібрано інформацію про громадський

транспорт і на фактичних даних досліджено, що у ділянці у самому центрі міста має легку транспортну доступність з периферії міста, що дозволяє нам досліджувати можливу сферу інтересів громадян не обмежуючись інтересами окремих шарів населення.

Що цікаво, повздовж виділеної ділянки не проходить ні єдиної магістралі, але як можна бачити на рисунку 2.1, в межах пішохідної доступності проходить одразу дві магістралі і обидві міського значення, що обумовлює легкий транзит за необхідності.



Рисунок 2.2.2 Соціально-побутова ситуаційна схема (лист А3).

На соціально-побутовій схемі (рисунок 2.2) для центра міста усі об'єкти обслуговування звичайні окрім факту розташування культурно-видовищних закладів. Вони мають деяку асимптотичну вісь в околицях свого розташування, яка частково перетинає парк ім. Шевченка і повертає під прямим кутом до сучасної соборної площі паралельно проспекту Гагаріна. Самі об'єкти культурно-видовищної функції у всій своїй масі описують деяку область, але насправді треба прийняти до уваги щільність забудови у центрі міста, тому перше зауваження з

цього приводу більш відповідає дійсності.

До уваги були прийняті і розглянуті місцеві збудники суспільства. Зокрема виділена проблема відсутності єдиного простору для проведення концертних заходів, що спонукає людей організовуватися на вулицях.

Так була обрана тематика майбутньої ідеї: культурно-видовищні громадські заклади.

На історико-архітектурній опорній схемі (рисунок 2.3) добре видно, що ділянка проходить по межі історичного ареалу, на самій ділянці відсутні об'єкти культурної чи/або архітектурної спадщини.

Схема функціонального використання території складена згідно інформації у містобудівному кадастрі та генеральному плану міста. Для вибраної ділянки зазначено суміщене використання території за функцією: житлова або культурно-видовищна.

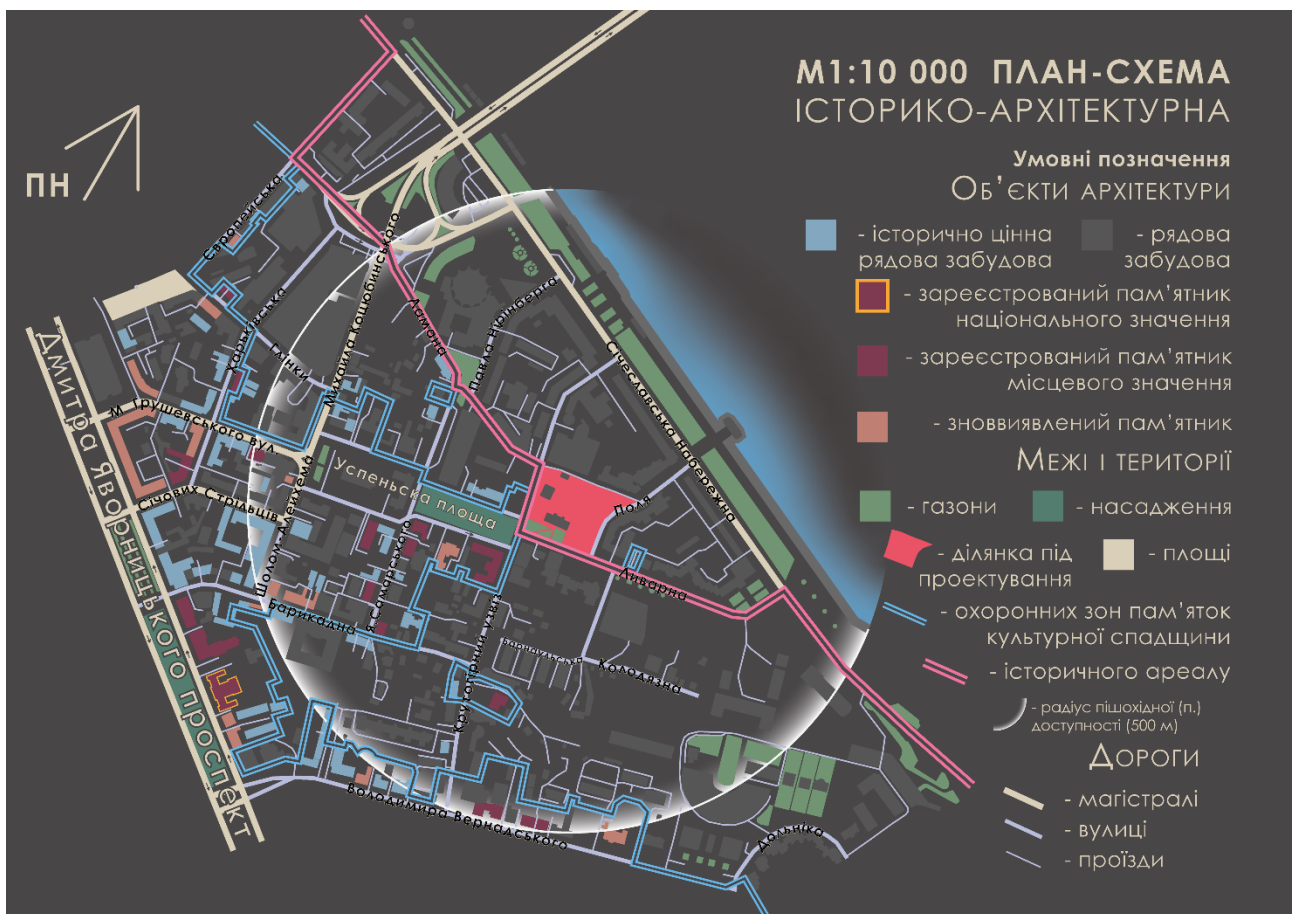


Рисунок 2.2.3 Історико-архітектурна опорна схема (лист А3).

2.3. Композиційні аспекти.

Перед розробкою проекту концертної зали була обрахована ділянка на предмет питомої загальної площі для споруди необхідної концертної зали, кількості територій можливу під забудову і наявності додаткових заходів інженерного благоустрою. За пунктом 5.5 ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади» кількість машино-місць на парковці при закладі культури дозволяється приймати з обмежень не менш ніж одне машино-місце на 12 місць у залі. Але, за пунктом 5.8 у цьому ж ДБН, сказано, що можна розташовувати автостоянку за межами ділянки за умови її розташування на відстані до 300 метрів.

Території ділянки із розрахунку достатньо на 900 осіб у залі.

Як видно на рисунку 2.5, зображена композиція прилеглих територій із ділянкою виділеною під проектування. Серед зазначених візуальних збудників можна виділити акцент при переміщені повздовж вулиці Крутогірний узвіз: житловий будинок на куті перехрестя вулиць зазначеної та провулка Ламана. Також визначені композиційні візуальні доміанти, та осі головна та другорядна, визначення яких витікає із композиції центру, пішохідних зв'язків.

На рис. 2.4 знайдені руїни, які не є історичною чи культурною спадщиною. Тому у проектному рішенні ми їх зносимо.

Зеленим кольором виділена дитяча спортивна школа, але за умов проектування унікального об'єкта або не менш ніж епізодичного рівень обслуговування громадян дозволяє нам знехтувати існуючою забудовою районного рівня обслуговування та запропонувати перенести цю функцію до нині закинутої споруди за адресом Крутогірний узвіз, 21А.

Важливо зауважити для майбутнього проектування, що в межах 300 метрів є парковка більш ніж на 128 машино-місць, що задовольняє розрахунку на 896 відвідувачів у залі згідно п. 5.5 ДБН В.2.2-16:2019.

Пропозиція зміни композиції ділянки наведена на рис. 2.6. Пропонується зелений коридор від ТЦ «Новий центр» через Успенську площу виходячи на вулицю Ливарну і повздовж неї до фестивального причалу.



Рисунок 2.3.1 Схема функціонального використання території (лист А3).

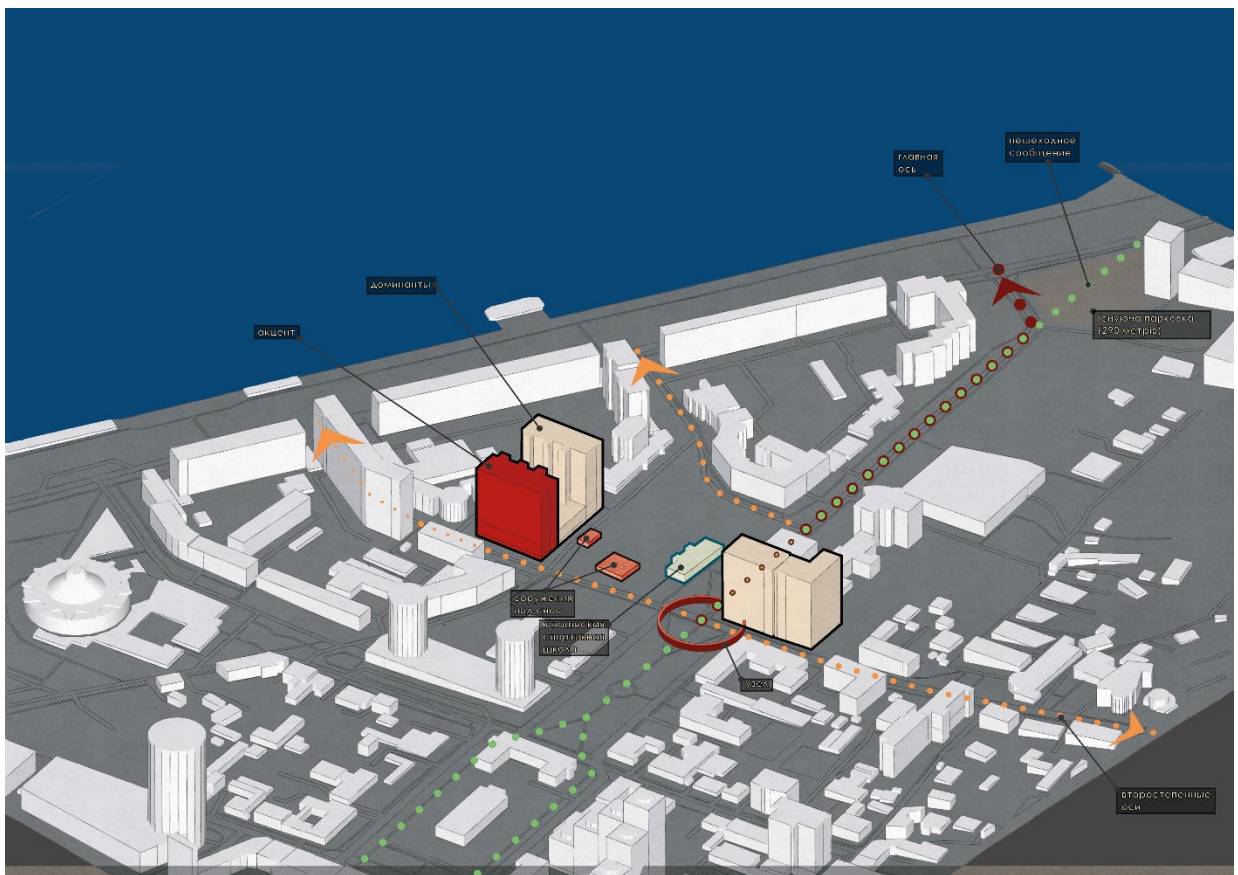


Рисунок 2.3.2 Композиційна схема існуючої ситуації.

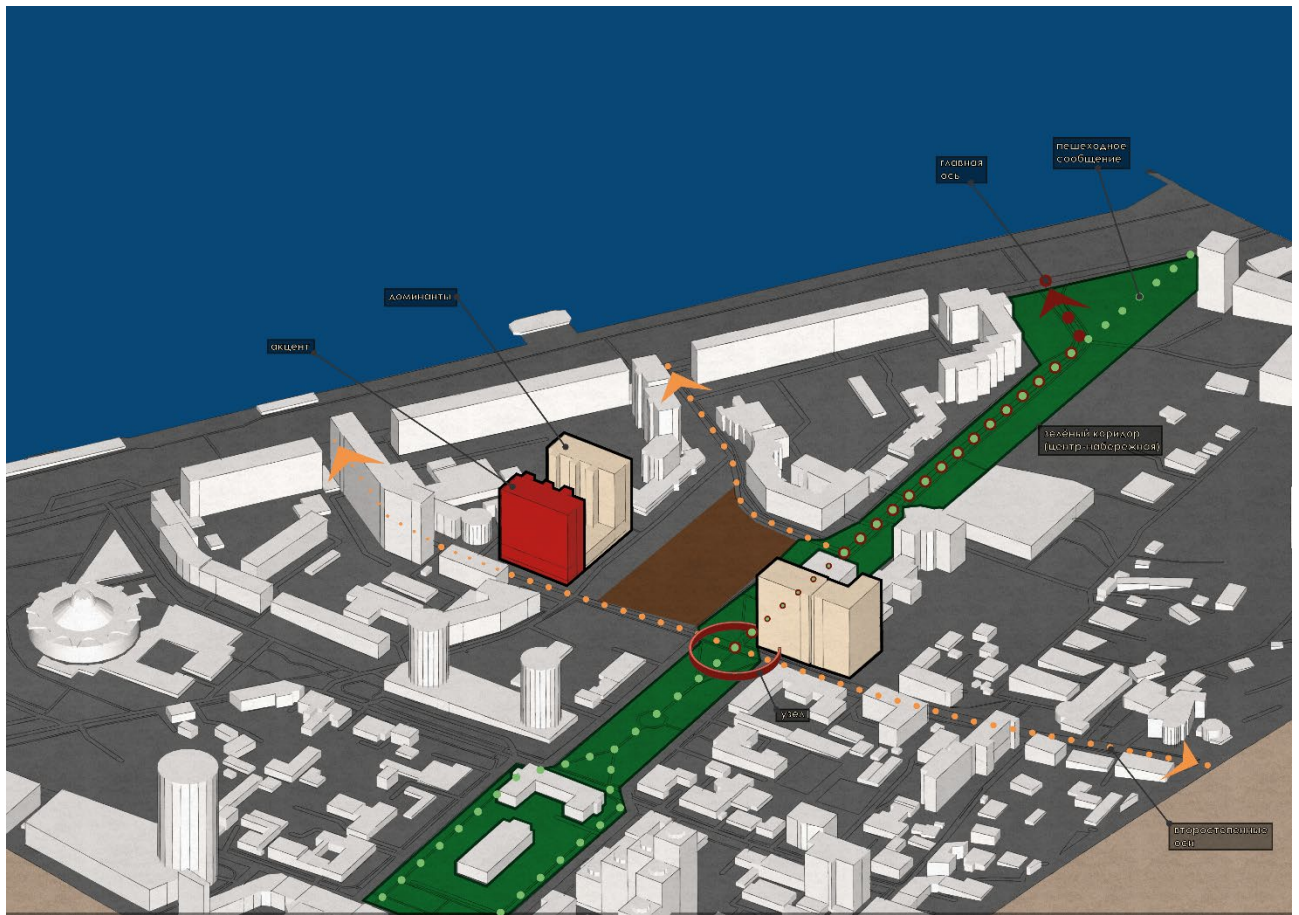


Рисунок 2.3.3 Композиційна схема пропозиція щодо поліпшення прилеглих територій.

2.4. Висновки.

В якості рішення була запропонована споруда концертної зали.

Це також обумовлюється зазначеною проблемою проведення громадських заходів у дні національних, офіційних чи міських свят. Набережна міста перетворюється у гулке некомфортне для тривалого знаходження місце, європейська площа – головна площа міста також некомфортна для спокійних прогулянок у теперішній час.

Тому, як здається автору проекту, створення такого простору у центрі міста із можливістю проводити музичні та концертні заходи із відносно невеликою місткістю буде актуальним.

3. КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ.

3.1. Особливості прийняті із завдання на проектування.

Запроектована естрада із розділенням глядацької зали на два простори, які у наступному проектуванні при виконанні вимог з пожежної безпеки, санітарних, архітектурно-будівельних, фізичних, тощо, розглядаються як дві окремі зали.

Наведена схема зал у плані – рисунок 3.1.1. Уся сцена пропонується технологічно-забезпеченою можливістю розбирання і збирання сидінь у залі за для забарвлення майбутніх вистав можливою реорганізацією глядацького простору або пошуку більш раціонального розташування глядачів.

Так сцена обладнана підйомне-опускним поворотним барабаном кругом із різницею рівнів ходу 3,6 метри. В круг пропонуються вмонтовані аналогічні, щодо вертикального пристрою³, плити. Із міркувань направленості і обладнання майбутніх вистав, а саме малі концертні програми та музичні вистави, а також раціонального використання площі пропонується використовувати гексагональні плити.

За задньою стіною більшого простору глядацької зали розташовані приміщення кінопроекційної, світлопроекційної, звукоапаратної, світлоапаратної та тиристорної.

Світло- та звуко- апаратні розташовані із прямою видимістю планшету естради.

Головні сходи являються вертикальною комунікацією із вхідного вестибюля до поверху на рівні останнього балкону. На рівні четвертого поверху у залу відсутні входи, але це компенсується можливістю користуватися ліфтами, які у рівній мірі спроектовані та розподілені і відокремлені і для відвідувачів, і для робітників при естраді, технічних спеціалістів, адміністрації, артистичного персоналу.

Усі виходи на балкони спроектовані із тамбурами із-за кліматичних особливостей району проектування.

Примітки:

³ не конструктивного, а саме технологічного.

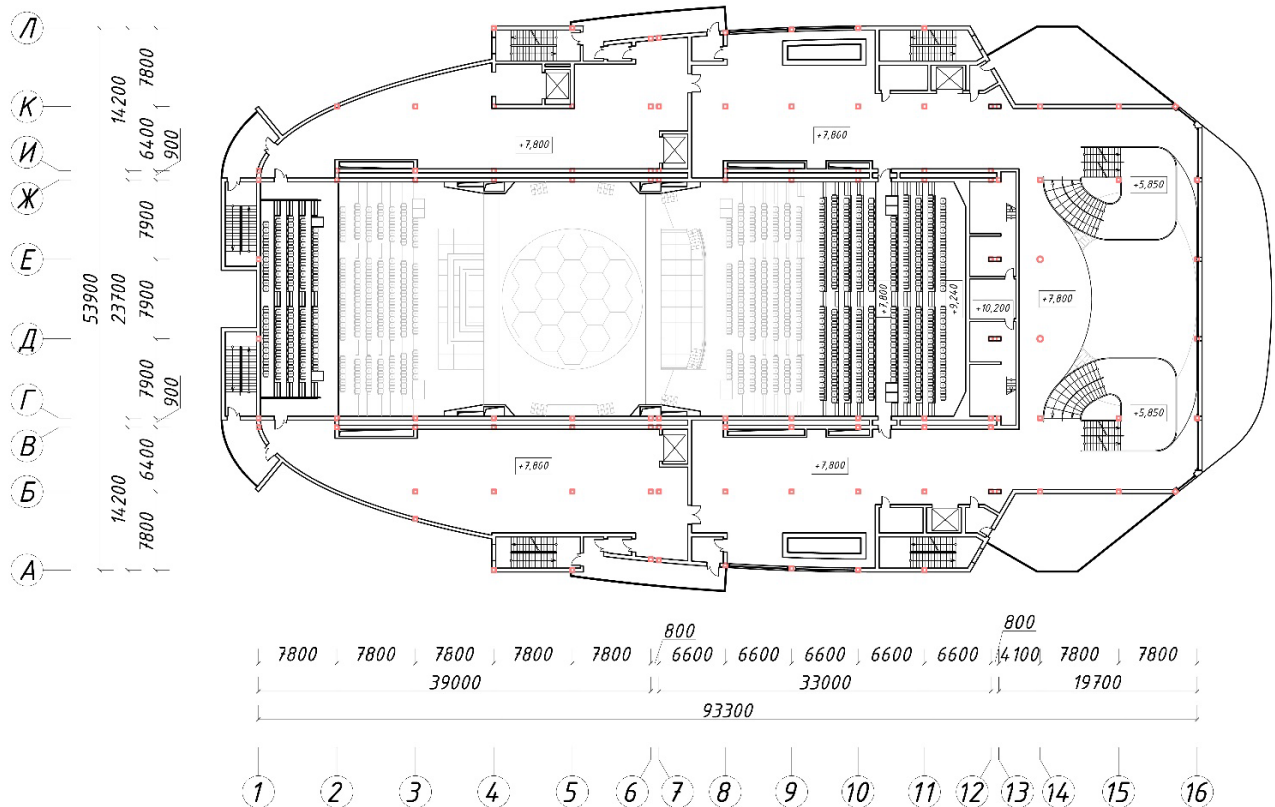


Рисунок 3.1.1 Схема-план поверху на позначці +7.800.

3.2. Склад проекту.

Цей розділ включає у себе загальний вигляд експозиції проекту, перелік усіх креслень із зазначенням масштабу у якому вони розміщені для презентації безпосередньо проекту, додатково доданий генеральний план існуючої ділянки в якості безмасштабної схеми, ескізний підрахунок техніко-економічних показників.

На експозиційному листі наведені плани усіх поверхів споруди концертної зали, повздовжні та поперечні перерізи та фасади у масштабі 1:200, розгортки по вулицях Ливарна, та Крутогірний узвіз у масштабі 1:400, пропозиція дизайну концертної зали, екстер'єр, схеми містобудівного та композиційного аналізу, проектний генеральний план у масштабі 1:500.

За завданням на проектування визначено 900 місць для глядачів. Із цього згідно п.5.1 ДБН В.2.2-16:2019 розмір ділянки повинен бути не менше за 6 300 м² (0,63 га), що задовольняє існуючу ситуацію (1,09 га). Згідно п.5.2 ДБН В.2.2-16:2019 майданчики при споруді концертної зали перед входами

повинні бути не менше за 270 м², що виконується (1 266,92 м² тільки перед входами).

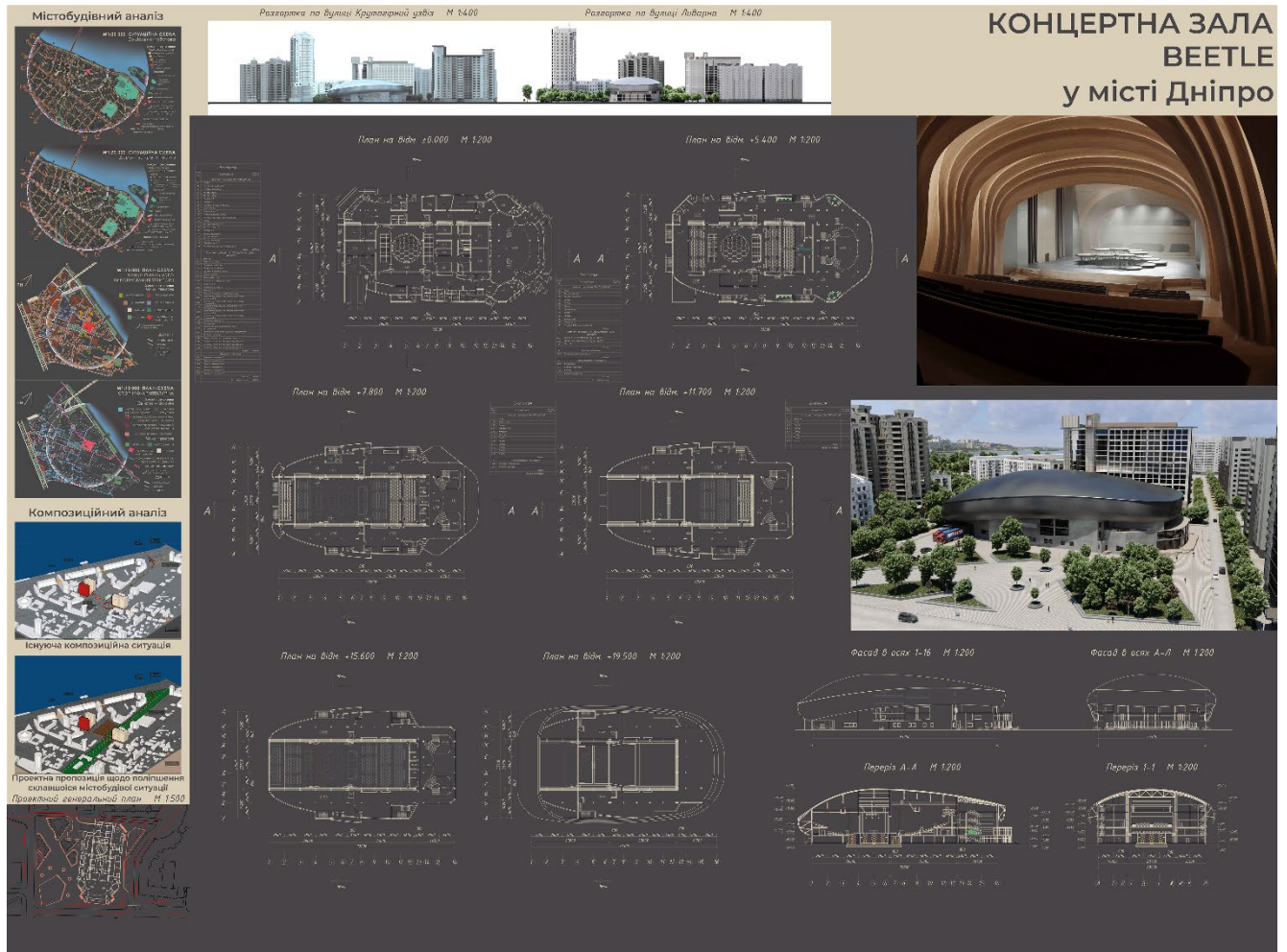


Рисунок 3.2.1 Композиція експозиційного листа.

Згідно п.5.5 ДБН В.2.2-16 для співробітників приймається не менше за одне автомобільне місце на 10 співробітників. З урахуванням усіх можливих співробітників технічної направленості прийнято 1 співробітник на кожні 10 відвідувачів – 90 співробітників споруди концертної зали.

Тоді кількість місць рекомендована, але не більша за фактичну становить 9 штук.

Згідно п.5.2 ДБН В.2.2-16:2019 і відповідно п.4.20.5 та п.5.6.13.1 ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» розміри паркувального місця під легковий автомобіль складає 5,0×2,3 та 5,0×3,5 м для групи населення з обмеженими можливостями, а кількість таких місць становить 10% від загальної кількості на паркувальному майданчику, але не менше одного, тобто 1 місце. Корегуємо

кількість паркувальних місць для робітників до 10.

При цьому розміри можливих майданчиків для розвертання автомобільного засобу прийняті, як розміри для розвантажувальних майданчиків згідно п.5.3 ДБН В.2.2-16:2019 – 4,5×8,0 м.

Тоді за винятком площ в'їздів виїздів мінімальна площа паркувальних майданчиків складає 157 м².

В існуючих умовах було прийнято 2 паркувальних місця для осіб з обмеженими можливостями ([10%×22]) і 20 місць для легкових автомобілів: загалом 22 паркувальних місця. Загальна площа паркувальних майданчиків складає 564,1 м², що задовольняє наведеним вимогам.

Вирішення проблеми розміщення паркувальних місць для відвідувачів описане у попередньому пункті цього розділу: 2. Містобудівний аналіз.

Навколо будівлі передбачені проїзди завширшки не менше чотирьох метрів.

Площа озеленення на ділянці під проектування становить 2 291,21 м², що складає 20,96% від загальної площі ділянки.

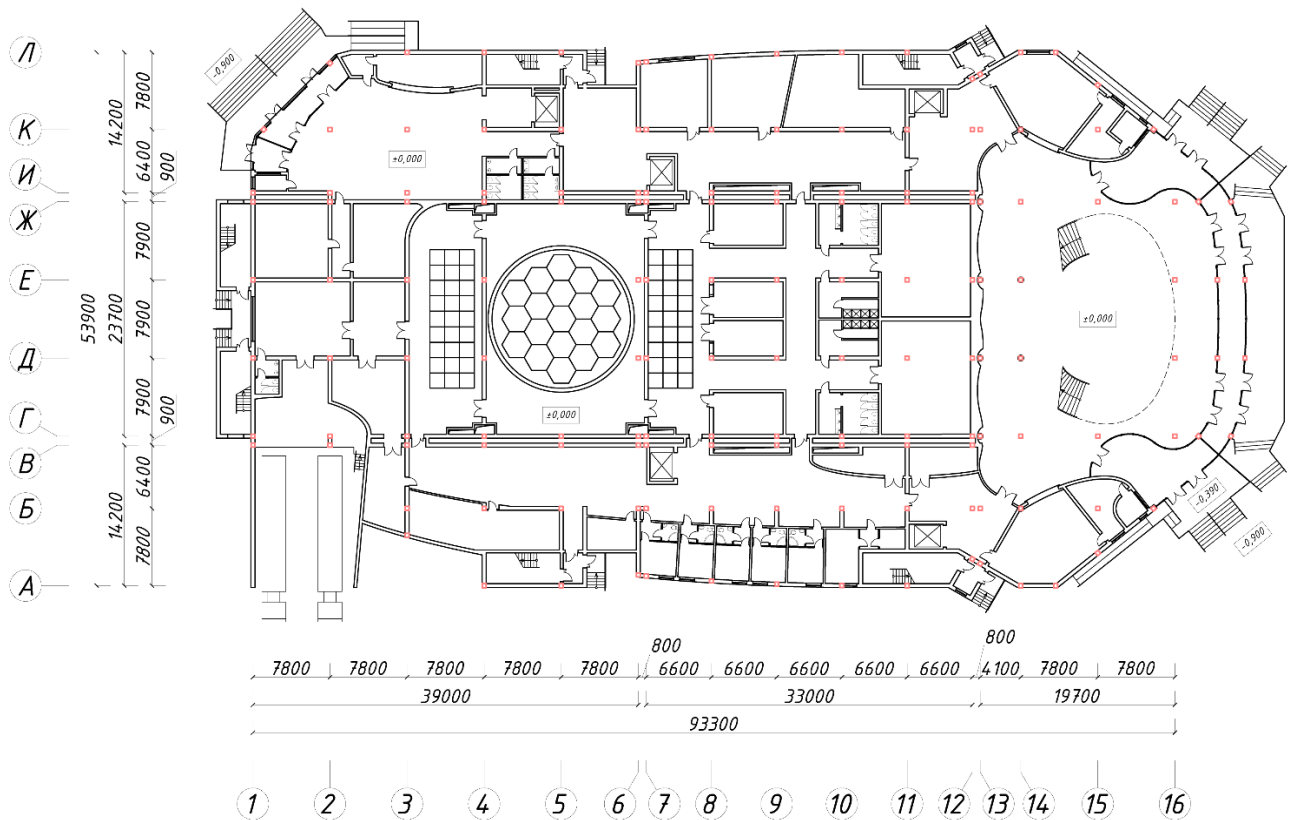


Рисунок 3.2.2 Схема плану першого позначці ±0.000.

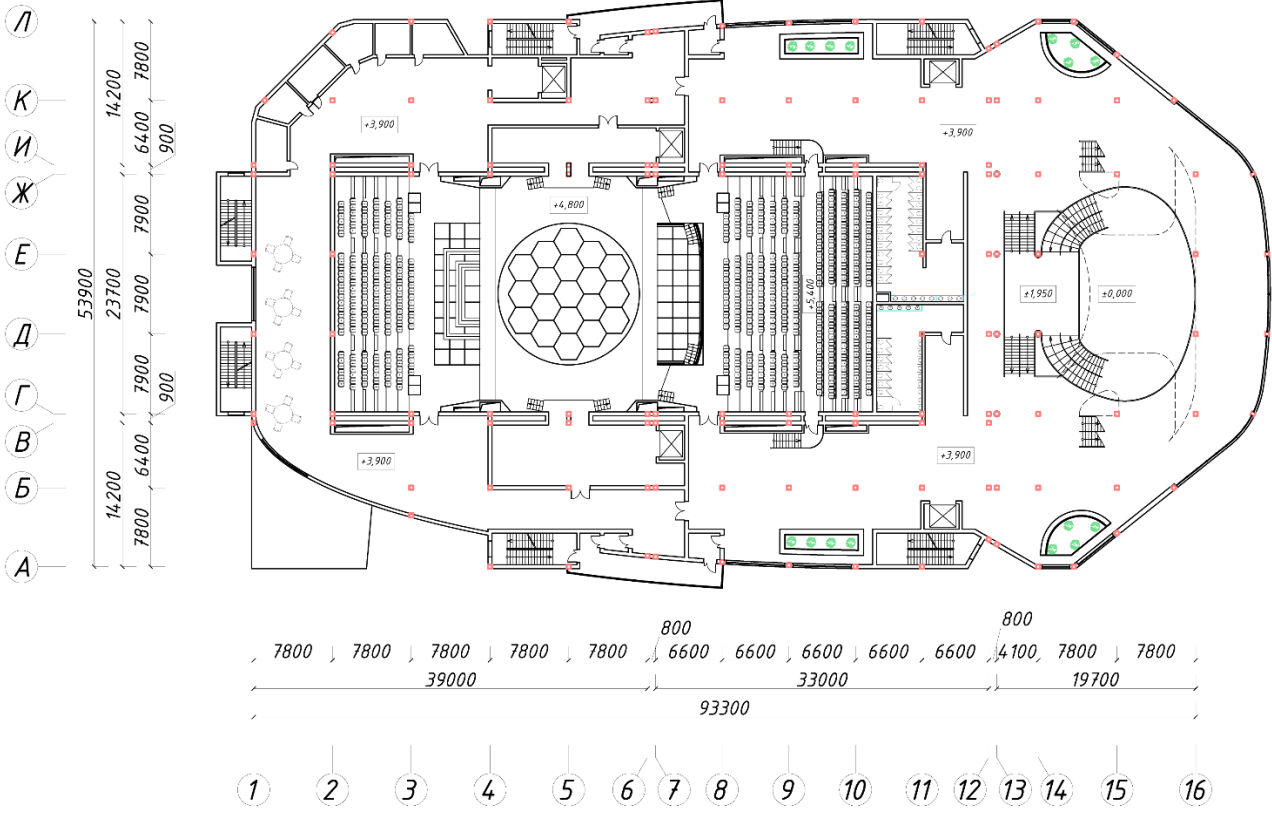


Рисунок 3.2.3 Схема плану поверху на позначці +5.400.

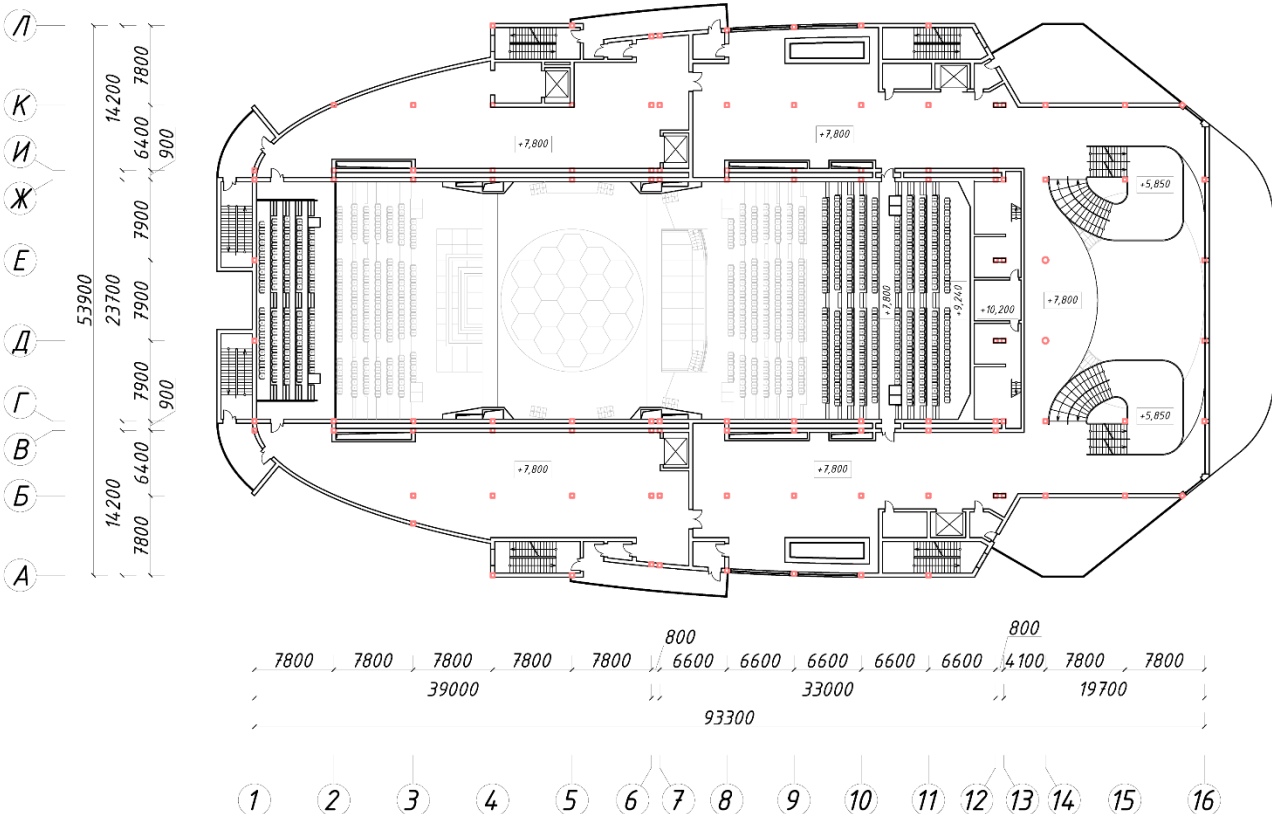


Рисунок 3.2.4 Схема плану поверху на позначці +7.800.

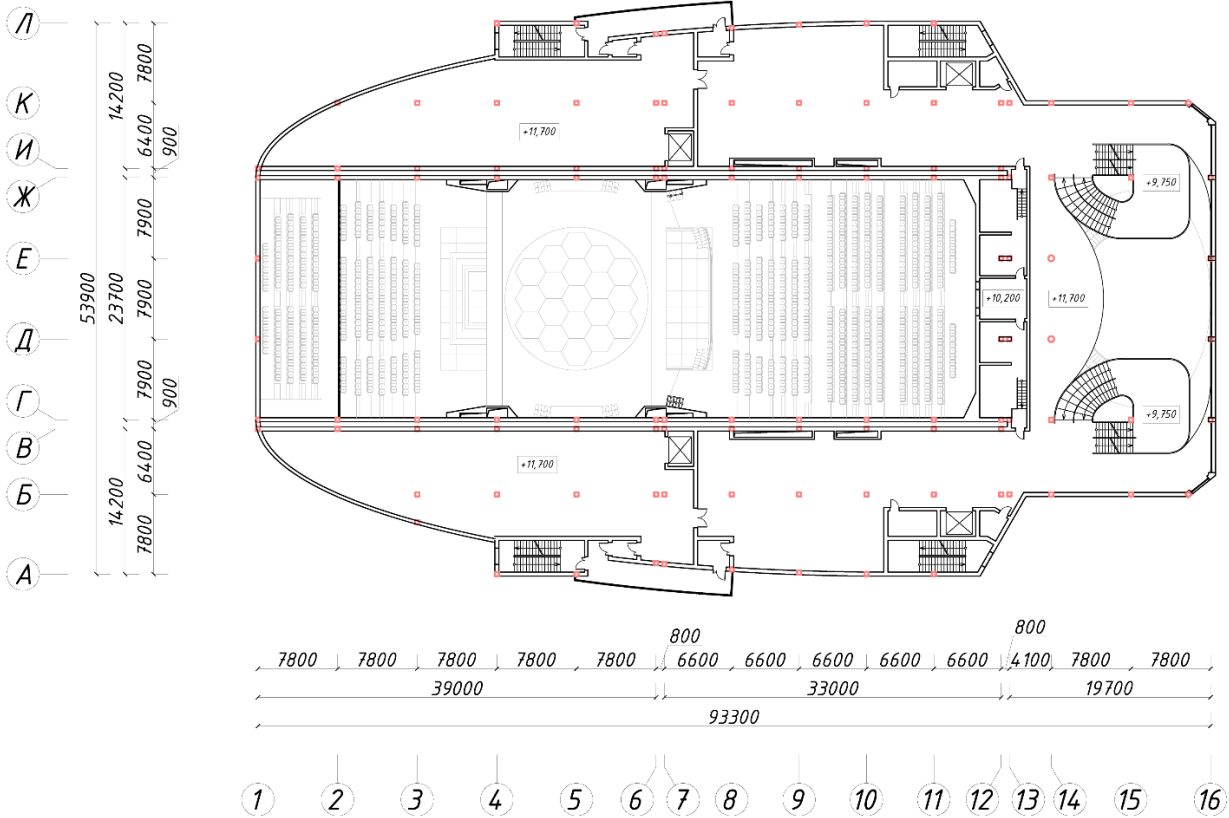


Рисунок 3.2.5 Схема плану поверху на позначці +11.700.

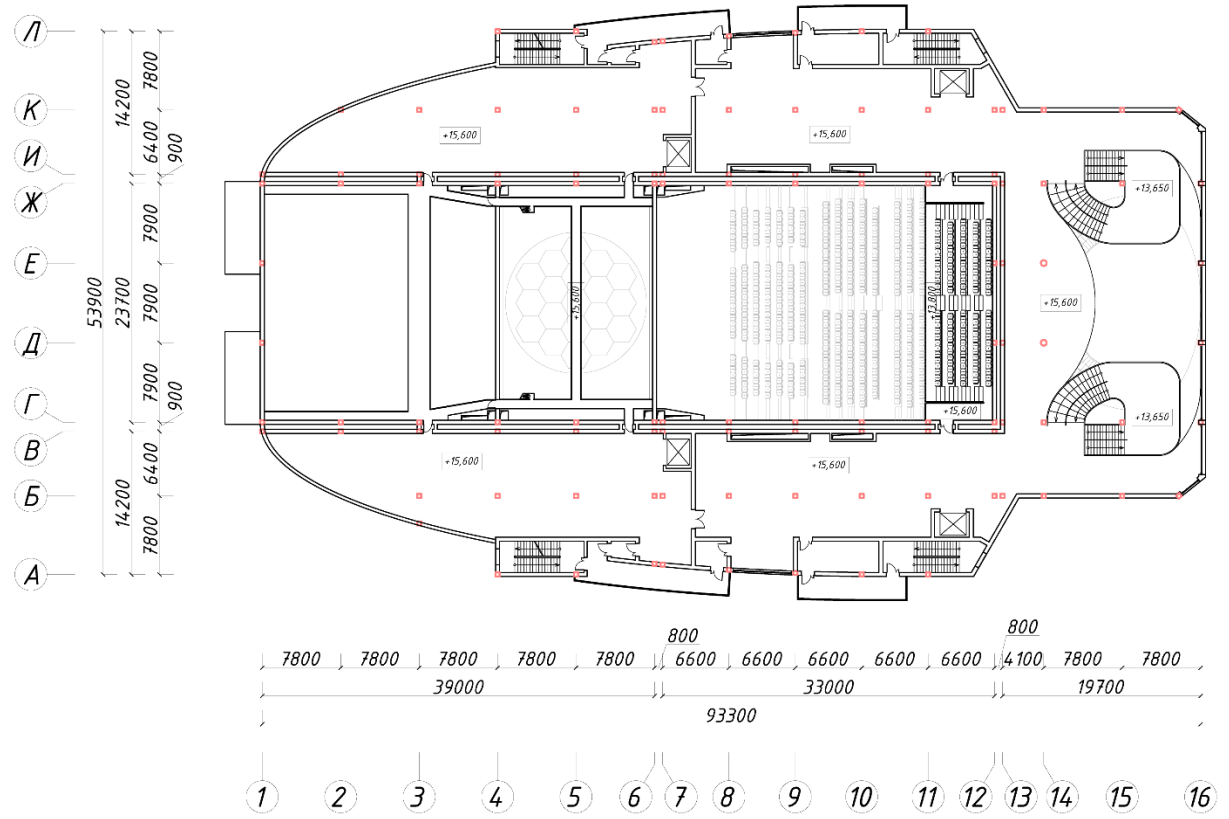


Рисунок 3.2.6 Схема плану поверху на позначці +15.600.

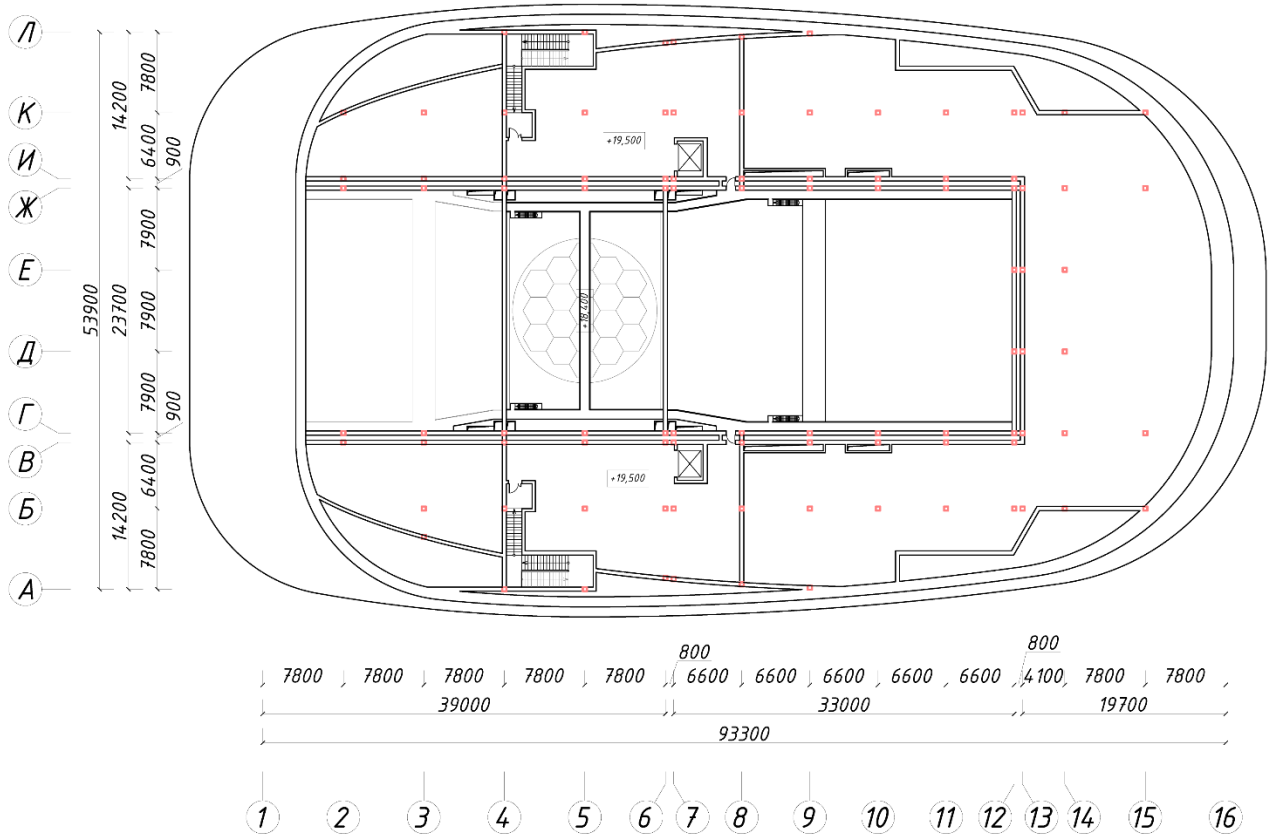


Рисунок 3.2.7 Схема плану поверху на позначці +19.500.

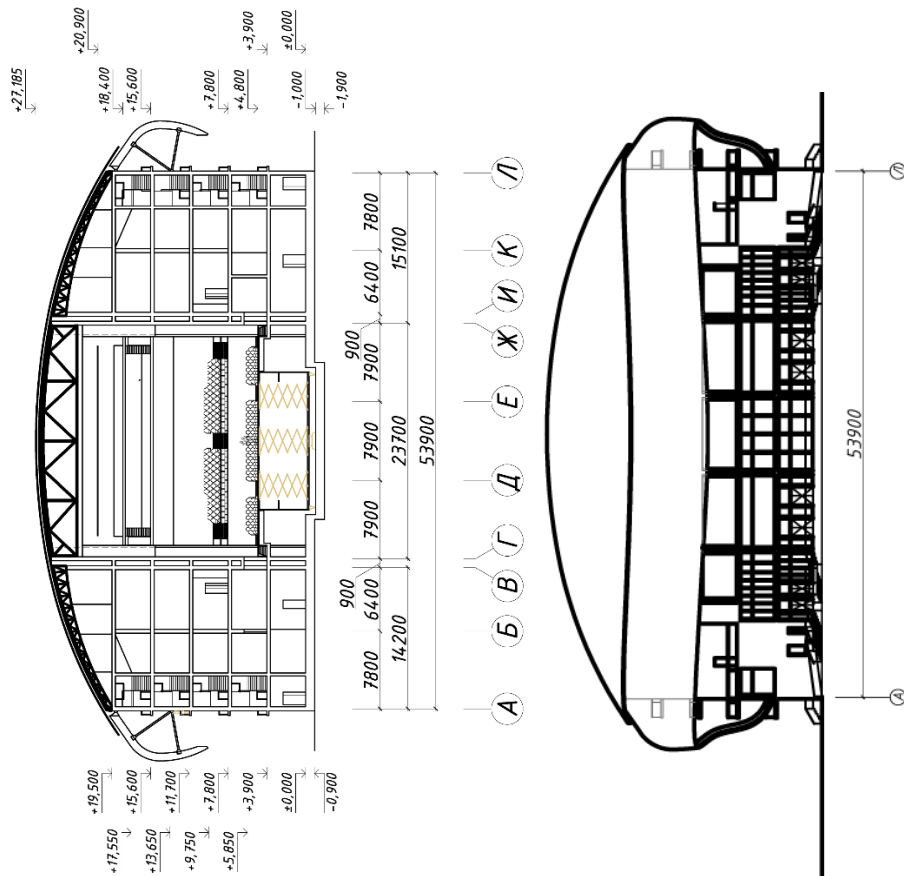


Рисунок 3.2.8 Схема: а – поперечний переріз; б – фасад по вулиці Ливарна.

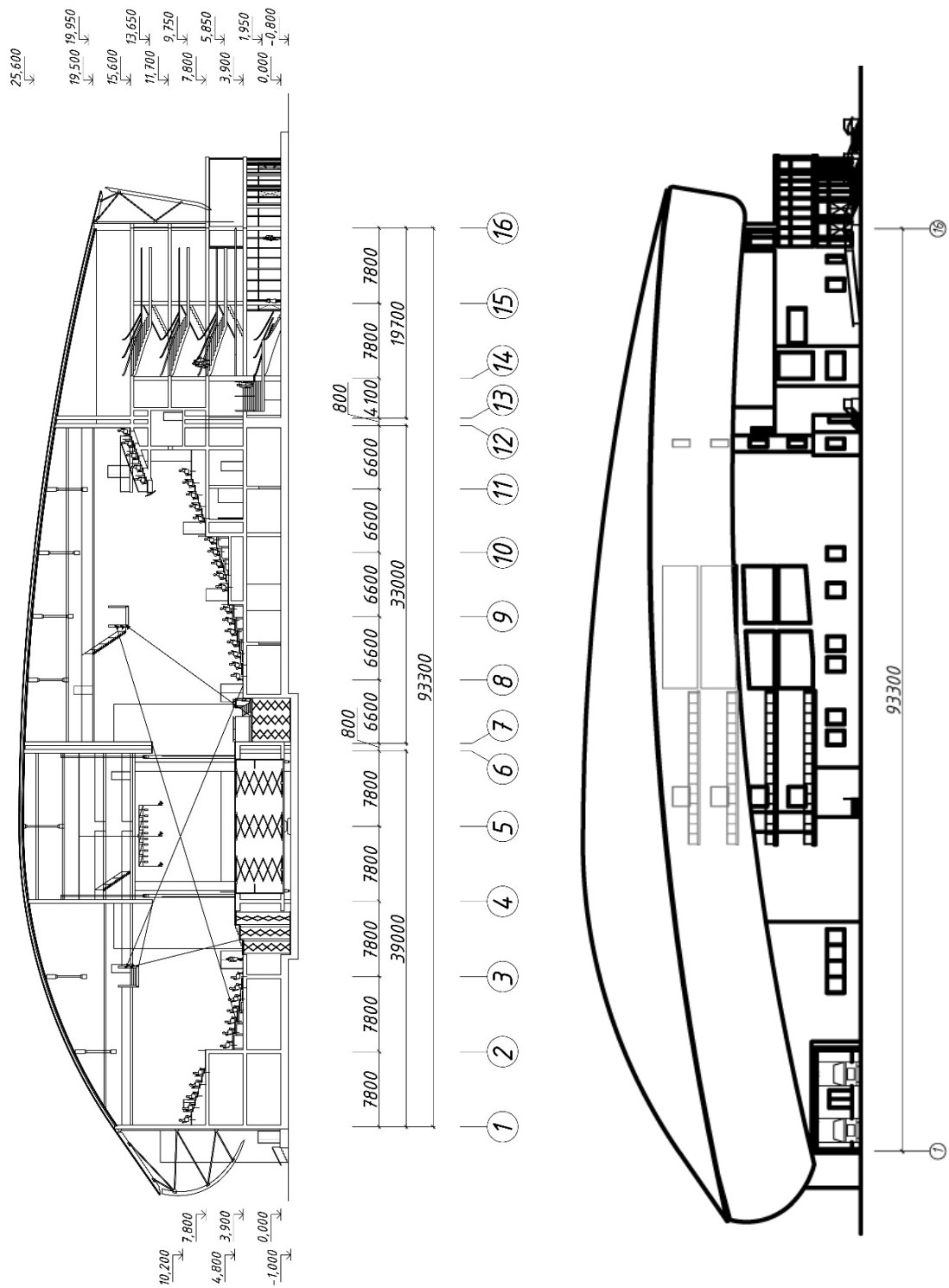


Рисунок 3.2.9 Схема: а – повздовжній переріз; б – фасад по вулиці Крутогірний узвіз.



Рисунок 3.2.10 Схема генерального плану ділянки під проектування.

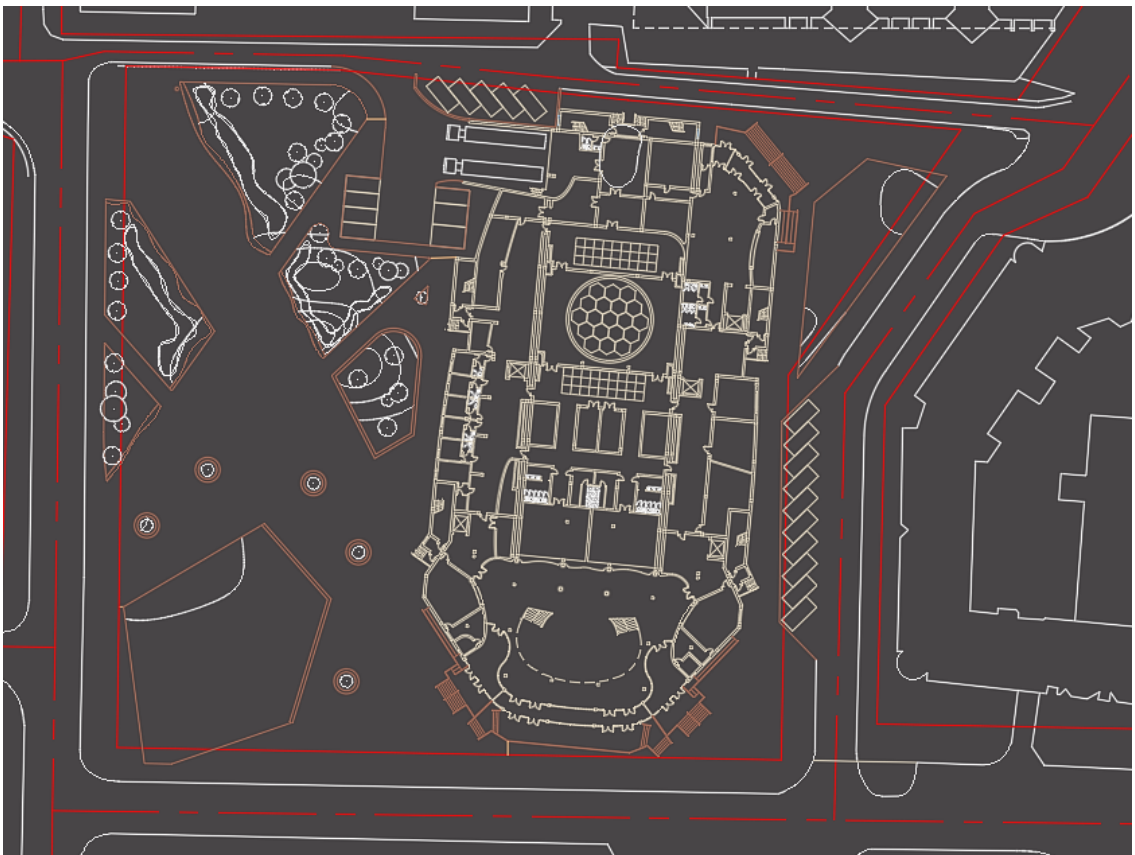


Рисунок 3.2.11 Проектний генеральний план.

3.2.1. Техніко-економічні показники.

Площа під забудову:	3 754,47	м ² .
Площа озеленення:	2 291,21	м ² .
Площа паркувальних майданчиків:	564,1	м ² .
Кількість місць для паркування:	22 шт. з яких 2 для людей з обмеженими можливостями.	
Площа майданчиків перед входами:	1 266,92	м ² .
Загальна площа майданчиків для пішоходів⁴:	3 057,16	м ² .
Загальна площа ділянки:	10 933,86	м².

Примітки:

⁴ Окрім майданчиків перед входами.

РОЗДІЛ II.
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

1.1. Функція.

Запроектована споруда громадського призначення загальноміського значення.

Функція – концертна зала на 896 осіб. Згідно з державним класифікатором будівель та споруд [посилання] код будівлі – 1261.1 «театри, кінотеатри та концертні зали».

1.2. Конфігурація.

Об'ємно-просторова композиція споруди запроектована за принципом чіткого розподілу території комплексу: групи глядацьких приміщень і приміщень, що використовуються для забезпечення концертної вистави. При тому чіткого розподілу між адміністративною, театральнo-технічною і глядацькою частиною не відбувається. Замість цього зображена конфігурація за якої при необхідності усі три зазначені зони мають безперешкодний доступ одна до іншої, але не «мішаються» між собою. Із задуму автору це може бути практично.

Безпосередньо концертна зала має такі габарити: у чистоті довжина – 72,6 метри, ширина – 23,3 метри; в осях сітки колон – 62,7 і 23,7 метри відповідно.

Уся споруда концертної зали має: повний габарит 104,25 метрів і 54,3 метри; розміри в осях – 93,3 метри і 53,9 метрів.

Споруда має дві концертні зали при одній естраді із власними вхідними вузлами кожна.

Група приміщень для відвідувачів^{1,2}:

1. Касовий вестибюль³: два на першому поверсі по периферії від головного

Примітки:

¹ Згідно п.9.1.1 [в.2.2-16:2019];

² Площі розраховані згідно т.24 [в.2.2-16:2019];

³ Запроектований згідно п. 8.1.2 [в.2.2-16:2019];

входу і один до другого вестибюлю при меншій залі.

2. Касові кабінки
3. Вхідний вестибюль: обидва на першому поверсі із включеними до площі ліфтовими холами.
4. Гардероб по периферії вхідного вестибюлю із розташованими поряд ліфтовими холами.
5. Фойє – влаштований на другому поверсі над вхідними вестибюлями в якості розподільного вестибюлю по функції.
6. Арт-кафе (буфет) на другому поверсі зі сходу.
7. Суміщена виставкова зона на другому поверсі.
8. Кулуари розміщені при входах в концертні зали безпосередньо на другому, третьому, п'ятому поверхах.
9. Загальний санітарний вузол для відвідувачів розташовується на другому поверсі.

Група приміщень, що обслуговують залу або сцену:

1. Звукова, світлова апаратні, світло- і кіно- проекційні розміщуються за задньою стіною сцени із прямою видимістю самої сцени між третім і четвертим поверхами⁴.
2. Комори при залі і приміщення для меблів розміщуються на кожному поверсі при залі.
3. Склади об'ємних декорацій із розвантажувальною розміщується під сценою на першому поверсі
4. Кімната художника, столярна і механічна майстерні розташовані на першому поверсі із доступом до підйомних механізмів на сцені із врахуванням норм освітленості при ескізнному проектуванні.
5. Приміщення очікування виходу на сцену розміщені при виходах на естраду з обох її боків на другому поверху.

Примітки:

⁴ Згідно із завданням проектування і [в.2.2-16:2019]

Групи приміщень для артистів разом із санітарними приміщеннями розташовуються під сценою, адміністрація – на другому поверсі над вхідним вестибюлем при меншій залі.

У головному фойє на першому поверху і вище розташовані змішані по типу центральні сходи із прорізом у плитах перекриття до самого верху сходового вузла.

1.3. Фізико-географічні і природні особливості.

Географічне розташування: місто Дніпро, 48,5° північної широти, 35,06° східної довготи.

Вітровий район: III, нормативне значення навантаження 0,5 кПа.

Середня швидкість вітру: 5,1 – 6,0 м/с.

Сніговий район: IV, нормативне значення навантаження 1,4 кПа.

Район за товщиною стінки ожеледі: III, товщина стінки ожеледі 19 мм.

Сейсмічність: 8-10 балів.

Сезонне промерзання ґрунтів: 0,9 м.

Ступінь вогнестійкості конструкції: II.

Клас відповідальності: СС2 (наступний розрахунок часу евакуації наведений у розділі V).

Категорія складності: II.

Освітленість: частково штучне, у місцях постійного перебування людей природне, концертна зала із штучним освітленням.

Будівля забезпечена опаленням із власною котельною, а також підключена до міської системи теплопостачання.

Розбивка температурно-деформаційними (далі – Т.-д.) швами не перевищує 60 метрів. Т.-д. шви мають шаг розмір в осях 800 мм вздовж споруди і 900 мм поперечно.

Т.-д. шви розташовуються по контуру концертної зали конструктивно відокремлюючи її об'єм від загального об'єму споруди, а також із умови, що для опалюваних споруд відстань між Т.-д. не повинна перевищувати 60 м, розміщується по червоній лінії сцени з одного боку відокремлюючи планшет сцени

від зали і авансцени (див. план першого поверху на рис. 2.1).

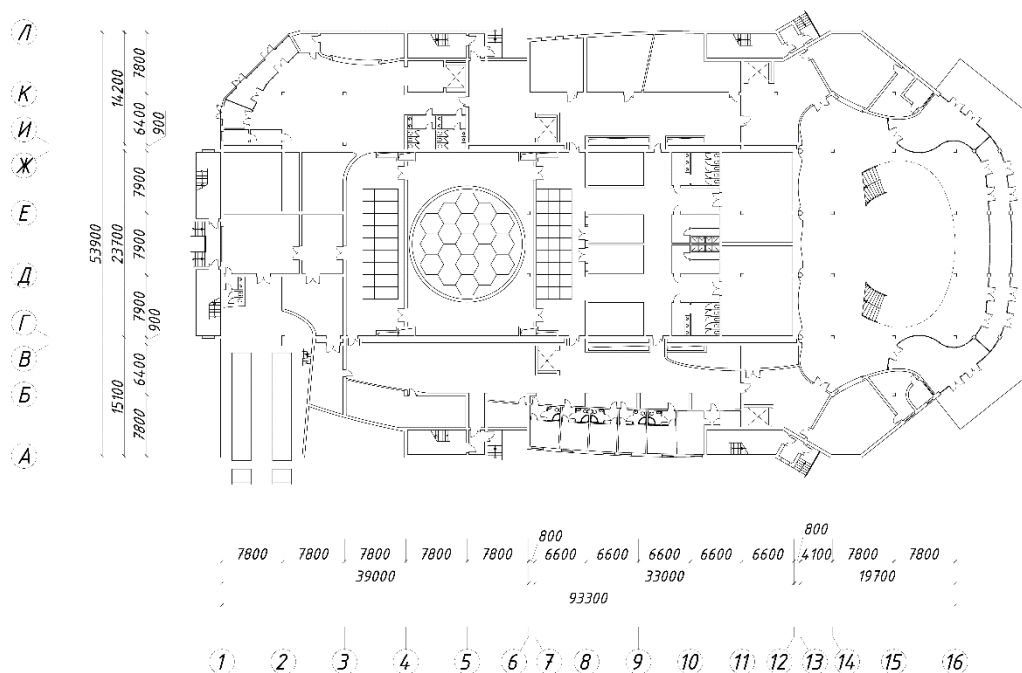


Рисунок 1.3.1 План першого поверху на позначці ± 0.000

1.4. Конструктивне рішення.

Опис конструктивного рішення представлено для всієї споруди.

Конструктивна система: будівля з повним каркасом.

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетонний каркас (клас бетону C25/30).

Сітка колон регулярна нерівномірна $7,8 \times 7,8$ м; $7,8 \times 6,4$ м; $7,8 \times 7,9$ м (менша глядацька зала і сцена естради); $6,6 \times 7,8$ м; $6,6 \times 6,4$ м; $6,6 \times 7,9$ м (більша глядацька зала); $4,1 \times 7,8$ м; $4,1 \times 7,3$ м; $4,1 \times 7,9$ м.

Фундаменти: монолітні залізобетонні окремо розташовані, ступінчасті під колони, монолітні залізобетонні стрічкові на природній основі під несучі стіни та стіни жорсткості; клас бетону C16/20.

Розміри фундаментів визначають із розрахунків.

Колони: з монолітного залізобетону квадратного перетину 400×400 мм.

Несучі стіни: відсутні.

Перекрыття: монолітне залізобетонне балкове: товщина плити перекрыття складає 140 мм, балки прямокутного перерізу розміром 650×300 мм, розташовані

по осях колон. Виняток становить ділянка над залами для глядачів, що розміщена в осях 1-12, Г-Ж, яка не перекривається на відмітках +7800, +11700, +15600, +19500.

Покриття: металева структура похилої конфігурації висотою 750 мм в осях А-В, И-Л; над залами і сценічною коробкою металева ферма в осях Г-Ж. Висота ферми становить 2700 мм, довжина ферми 23700 мм, крок ферм в осях 1-6 становить 7800 мм, в осях 7-12 - 6600 мм.

Покрівля: складної конфігурації, полегшена, сталева не експлуатована.

Огороджуючі конструкції: самонесучі з газобетону із застосуванням навісних конструкцій, часткове скління.

Сходи: сходові марші та площадки монолітні залізобетонні.

1.5. Забезпечення просторової жорсткості будівлі концертної зали.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу та монолітних залізобетонних перекриттів. Також додатково встановлені діафрагми жорсткості у поздовжньому і поперечному напрямку. Діафрагмами жорсткості також є стіни сходових клітин та ліфтових шахт товщиною 300 мм. У рівні металевих конструкцій виключно над простором концертної зали і сцени встановлені горизонтальні зв'язки жорсткості.

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

РОЗДІЛ III.
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

1. РОЗРАХУНОК ЛОКАЛЬНИХ КОШТОРИСІВ**Локальний кошторисний розрахунок №1**

на роботи

по будівництву Концертного залу

Об'єм будинку

26,156

тис. м. куб.

Найменування конструктивних елементів та видів работ за розділами	Кошторисна вартість			В тому числі	
	Прямі витрати	Загальновиробничі витрати	Всього	Кошторисна зарплата, тис. грн.	Кошторис на трудомісткість, тис. л-год
2	3	4	5	6	7
Земляні роботи	1 040,172	218,436	1 258,608	339,824	11,327
Фундаменти	5 634,264	1 183,195	6 817,459	1 840,714	61,357
Стіни	23 403,866	4 914,812	28 318,677	7 646,043	254,868
Перекриття	12 135,338	2 548,421	14 683,759	3 964,615	132,154
Сходи	1 300,215	273,045	1 573,260	424,780	14,159
Прорізи	13 868,957	2 912,481	16 781,439	4 530,988	151,033
Поли	11 095,166	2 329,985	13 425,151	3 624,791	120,826
Перегородки	2 167,025	455,075	2 622,100	707,967	23,599
Покрівля	5 200,859	1 092,180	6 293,039	1 699,121	56,637
Балкони, лоджії	2 600,430	546,090	3 146,520	849,560	28,319
Оздоблювальні роботи	6 674,436	1 401,632	8 076,067	2 180,538	72,685
Інші роботи	1 560,258	327,654	1 887,912	509,736	16,991
Разом в цінах 2020 р.	86 680,984	18 203,007	104 883,991	28 318,677	943,956
ПВ, грн./м. куб.	3314	21		27	0,9
		ОР, %		ЗП, %	ТР, %

Локальний кошторисний розрахунок №2

на внутрішні санітарно-технічні роботи
по будівництву Концертного залу

Складений в цінах 2020 г. Об'єм будинку 26,156

№ п.п.	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (Б)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Опалення	38,87	26,156	1016,684
2	Вентиляція	38,47	26,156	1006,221
3	Водопровід	35,12	26,156	918,599
4	Каналізація	35,32	26,156	923,830
5	Гаряче водопостачання	35,74	26,156	934,815

Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат, тис. грн. 4800,149
 Загальновиробничі витрати, тис. грн. 1008,031
 Кошторисна вартість, тис. грн. 5808,180
 Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 1568,209
 Кошторисна трудомісткість, тис. л-год. 52,274

Локальний кошторисний розрахунок №3

на внутрішні електромонтажні роботи
по будівництву Концертного залу

Складений в цінах 2020 р. Об'єм будинку 26,156

№ п.п.	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (С)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Електромонтажні роботи	27,42	26,156	717,198
2	Слабкострумові мережі та пристрої	14,78	26,156	386,586

Разом кошторисна вартість, тис. грн. 1103,783
 Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 298,021
 Кошторисна трудомісткість, тис. л-год. 9,934

Локальний кошторисний розрахунок №4

на придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування
по будівництву Концертного залу

Складений в цінах 2020 г.

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$104883,991 \times 0,200 = 20976,798 \text{ тис. грн}$$

2. Кошторисна вартість монтажу устаткування:

$$20976,798 \times 0,100 = 2097,680 \text{ тис. грн.}$$

3. Кошторисні інші витрати по монтажу устаткування:

$$104883,991 \times 0,014 = 1468,376 \text{ тис. грн}$$

4. Кошторисна заробітна плата:

$$2097,680 \times 0,270 = 566,374 \text{ тис. грн}$$

5. Кошторисна трудомісткість:

$$2097,680 \times 0,009 = 18,879 \text{ тис. люд-год}$$

2. ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1

На будівництво Концертного залу

Кошторисна вартість 136338,808 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 1025,043 тис. люд-год.
 Кошторисна заробітна плата 30751,281 тис. грн.
 Вимірник одиничної вартості 5212,525 грн.

Складений в цінах 2020 р.

№ зп	Номера кошторисів та розрахунків	Найменування робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисен трудо- місткість 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	104883,991		104883,991	943,956	28318,677	4009,940
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	5808,180		5808,180	52,274	1568,209	222,059
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електро-монтажні роботи	1103,783		1103,783	9,934	298,021	42,200
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування	3566,056	20976,798	24542,854	18,879	566,374	938,326
		Разом по кошторисі в цінах 2020 р.	115362,010	20976,798	136338,808	1025,043	30751,281	5212,525

В том числе возвратных сумм _____ тыс.грн.

« _____ » _____ 200__ г.

3. СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ**СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА № _____**

Концертного зала

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

№ п/п	Номера смет и сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.грн.		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	1153,620	-		1153,620
		Итого по главе 1	1153,620	-		1153,620
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	115362,010	20976,798		136338,808
		Итого по главе 2	115362,010	20976,798		136338,808
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	11536,201	2097,680		13633,881
		Итого по главе 3	11536,201	2097,680		13633,881
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	1153,620	209,768		1363,388
		Итого по главе 4	1153,620	209,768		1363,388
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	2307,240	419,536		2726,776
		Итого по главе 5	2307,240	419,536		2726,776
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	11536,201	2097,680		13633,881
		Итого по главе 6	11536,201	2097,680		13633,881
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	2307,240	-		2307,240
		Итого по главе 7	2307,240	-		2307,240
		Итого по главам 1-7	145356,133	25801,462		171157,594

Розділ III. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.

8		Глава 8. Временные здания и сооружения	1730,430	-		1730,430
		Итого по главе 8	1730,430	-		1730,430
		Итого по главам 1-8	147086,563	25801,462		172888,024
9		Глава 9. Прочие работы и затраты				
		- дополнительные затраты на зимнее удорожание	735,433	-		735,433
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	397,134	-		397,134
		прочие работы и затраты 1%			1470,866	1470,866
		Итого по главе 9	1132,567	-	1470,866	1132,567
		Итого по главам 1- 9	148219,129	25801,462	1470,866	175491,457
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	6142,201	6142,201
		Итого по главе 10	-	-	6142,201	6142,201
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	175,491	175,491
		Итого по главе 11	-	-	175,491	175,491
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательные работы			5908,612	5908,612
		Авторский надзор			5908,612	5908,612
		Итого по главе 12	-	-	11817,224	11817,224
		Итого по главам 1-12	148219,129	25801,462	18134,916	192155,507
		Сметная прибыль (П)	4144,318	-	-	4144,318
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	1962,521	1962,521
		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	1754,915	1754,915
		Итого (гл. 1-12+П+АР+Р+И)	152363,448	25801,462	21852,352	200017,261

Розділ III. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.

	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)			124,358	124,358
		Итого	152363,448	25801,462	21976,710	200141,620
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	40028,324	40028,324
		Всего по сводному сметному расчету	152363,448	25801,462	21976,710	240169,944
	ДБН Д.1.1-1- 2000, п.2.8.18.1	Возвратные суммы	-	-	-	346,086

Заказчик _____

Подрядчик _____

4. ДОГОВІРНА ЦЕНА

на будівництво Концертного залу

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 числе	
				Будівельних робіт	інших робіт
1	2	3	4	5	6
		Розділ I. Будівельні роботи			
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати	115362,010	115362,010	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовування) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	1730,430	1730,430	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	843,066	843,066	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	316,150	316,150	
5		Інші супутні витрати			
		Ітого	118251,655	118251,655	
6	Розрахунок №4	Прибуток	4144,318	4144,318	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	1962,521		1962,521
8		Кошти на покриття ризику			
		Разом (пп. 1-8)	124358,495	122395,974	1962,521
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	124,358		124,358
		Разом по розділу I	124482,853	122395,974	2086,880
		Податок на додану вартість	24896,571	24479,195	417,376
		Всього по розділу I	149379,424	146875,169	2504,256
		Розділ II. Устаткування			
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	20976,798		

Розділ III. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.

		Разом порозділу II	20976,798		
		Податок на додану вартість	4195,360		
		Всього по розділу II	25172,158		
		Всього договірна ціна (р. I + р. II)	174551,582		

Керівник підприємства
- заказчика

(організації)

Керівник (генеральної)
подрядної організації

5. РОЗРАХУНКИ ДО ДОГОВІРНОЇ**ЦІНИ****Розрахунок 1**

Витрати на зведення (приспосовання) і розбирання титульних тимчасових будинків і споруджень прийняті по "Усереднених показниках для визначення ліміту засобів на тимчасові будинки й спорудження в Інвесторській кошторисній документації на будівництво" відповідно до прил.6, п. 35а ДБН Д.1.1-1-2000 у розмірі 1,5 %

$$115362,010 \quad \times \quad 0,015 = 1730,430 \text{ тис. грн.}$$

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

$$1025,043 \quad \times \quad 0,015 = 15,376 \text{ тис. люд-год}$$

Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

$$117092,440 \quad \times \quad 0,0072 = 843,066 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємність в летних удорожаннях

$$1025,04 \quad \times \quad 0,895 \quad \times \quad 0,05 = 45,871 \text{ тис. чел.-ч}$$

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%.

$$115362,010 + 1730,430 \quad \times \quad 0,0027 = 316,150 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємність в летних удорожаннях

$$1025,04 \quad \times \quad 0,895 \quad \times \quad 0,011 = 10,092 \text{ тис. чел.-ч}$$

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. Трудоємність із об'єктного кошторису + трудоємність із розрахунку №1,2 множимо на показник із додатка №21

$$3,78 \quad 1025,043 + 15,376 + 10,092 = 4144,318 \text{ тыс. грн.}$$

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.

$$1,79 \quad 1025,043 + 15,376 + 10,092 = 1962,521 \text{ тис. грн.}$$

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".

$$124358,495 \times 0,001 = 124,358 \text{ тис. грн.}$$

6. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЕКТУ

I. Об'ємно-планувальні показники

1. Площа забудови $S_{застр}$ =	(тис. м.квадр)	0
2. Корисна площа будинку $S_{пол}$ =	(тис. м.квадр)	4,755
3. Об'єм будинку V =	(тыс. м.куб.)	26,156

II. Показники кошторисної вартості

4. Вартість будинку (споруди) $C = D_{ц} + C_{обор} =$			
$C =$	149379,42	+	20976,8 = 170356,222
4.1. $D_{ц}$ – договірна ціна будівництва;			149379,424
4.2. $C_{обор}$ – вартість устаткування			20976,798
5. Вартість 1м^2 корисної площі будинку			
$D_{ц} / S_{пол}$			
$=$	149379,424	/	4,755 = 31415,231
6. Вартість 1м^3 будівельного об'єму будинку -			
$D_{ц} / V =$	149379,424	/	26,156 = 5711,096

7. Виробнича потужність (об'єм річного випуску продукції), задається на початковій стадії проектування – W ($\text{м}^3/\text{год}$, $\text{т}/\text{год}$, $\text{шт}/\text{год}$ и др.);

8. Питомі капітальні вкладення - $D_{ц} / W$ (грн/ м^3 , 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 подорожчання (розрахунок в договірній ціні)

$$T_p^H \text{ (тис. чол-дн)} = (\text{тис.чол-дн}=\text{чел-ч}/8)) \quad 1050,510 \quad / \quad 8 = \quad 131,314$$

$$1025 \quad + \quad 15,376 \quad + \quad 10,092 \quad = \quad 1050,510$$

9.2. Проектні – визначаються за календарним планом

$$T_p^H \text{ (тис.чол-дн)} \text{ (чи } T_p^H \times 0,9) = \quad 131,314 \quad \times \quad 0,9 = \quad 118,182$$

9.3. На 1 м^2 корисної площі будинку:

$$9.3.1. \text{ Нормативні } T_p^H / S_{пол} = \text{ (люд-дн);}$$

$$131,314 \quad / \quad 4,755 \quad = \quad 27,616$$

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

$$118,182 \quad / \quad 4,755 \quad = \quad 24,854$$

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

9.4.1. нормативні T_p^n / V , (люд-дн);

$$131,314 \quad / \quad 26,156 \quad = \quad 5,020$$

9.4.2. проектні T_p^n / V , (люд-дн);

$$118,182 \quad / \quad 26,156 \quad = \quad 4,518$$

10. Середньоденна виробітка на одного робітника:

10.1. проектна – $Вп = D_u / T_p^n$, (грн);

$$149379,424 \quad / \quad 118,1824 \quad = \quad 1263,974$$

10.2. нормативна - $Вн = D_u / T_p^n$, (грн);

$$149379,424 \quad / \quad 131,3137 \quad = \quad 1137,577$$

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

$$30751,281 \quad \text{тис. грн.}$$

11.2. Заробітна плата на 1грн. договірної ціни $Зп / D_u$, (грн);

$$30751,281 \quad / \quad 149379,4 \quad = \quad 0,206$$

11.3. Середня заробітна плата на 1 чол-дн:

11.4. Нормативна $Зп / T_p^n =$ (грн);

$$30751,281 \quad / \quad 131,3137 \quad = \quad 234,182$$

11.5. Проектна $Зп / T_p^n =$ (грн).

$$30751,281 \quad / \quad 118,1824 \quad = \quad 260,202$$

12. Тривалість будівництва:

12.1. Проектна – T_p , (дн., мес., років) ($T_n' 0,9$) 198

12.2. Нормативна T_n , (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 $Ур = (П/Ссмп) \times 100\% =$

$$Ур = \frac{4144,318}{122395,974} \times 100 = 3,386$$

де П – прибуток будівельно-монтажної організації (з договірної ціни);

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

14. Економічний ефект від скорочення термінів будівництва $Есс$. Визначається за формулою

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

$$= 0,000 \quad + \quad 827,409 \quad = \quad 827,409$$

де $Эф$ – економічний ефект від дострокового об'єкта в експлуатацію.

$Эф = Ф \times Ен \times (T_n - T_p) =$

$$149379 \quad \times \quad 0,12 \quad \times \quad 0,0541 \quad =$$

де $Ф$ – вартість достроково введених основних виробничих фондів, що визначається за договірною ціною $Ф = D_u$ (тис.грн.);

Ен – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;
Тн, Тп – нормативна та проектна тривалість будівництва (років).

Економічний ефект від скорочення загальновиробничих витрат:

$$Эор = 0,5 \times Ор \times (1 - Тп/Тн) =$$

$$0,5 \quad \times \quad 18203,007 \quad \times \quad 0,091 \quad = \quad 827,409$$

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

7. ТАБЛИЦЯ ТЕП ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ зп	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
1. Об'ємно-планувочні показателі.			
1	Площа забудови	тыс. м2	
2	Загальна площа будинку	тыс. м2	4,755
3	Будівельний об'єм будинку	тыс. м3	26,156
2. Показателі сметної вартості			
4	Вартість будинку (споруди)	тыс. грн	170356,222
4.1.	Вартість БМР	тыс. грн	149379,424
4.2.	Вартість устаткування	тыс. грн	20976,798
5	Вартість 1 м2 корисної площі будинку	грн	31415,231
6	Вартість 1 м3 будівельного об'єму будинку	грн	5711,096
3. Показники технологічних рішень			
9.1.	Витрати праці нормативні	тис. чел.-дн.	131,314
9.2.	Витрати праці проектні	тис. чел.-дн.	118,182
9.3.1.	Витрати праці нормативні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	27,616
9.3.2.	Витрати праці проектні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	24,854
9.4.1.	Витрати праці нормативні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	5,020
9.4.2.	Витрати праці проектні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	4,518
10.1.	Середньоденна виробітка на 1 робочого нормативна	грн	1137,577
10.2.	Середньоденна виробітка на 1 робочого проектна	грн	1263,974
11.1.	Кошторисна зарплата	тис. грн	30751,281
11.2.	Зарплата на 1 грн. договірної ціни	грн	0,206
11.3.	Середня заробітна плата на 1 чол.-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	%	3,386
14.	Економічний ефект від скорочення термінів будівництва	тис. грн	827,409
	В тому числі		

Розділ III. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.

14.1.	Економічний ефект від дострокового введення основних виробничих фондів	тис.грн	
14.2.	Економічний ефект від скорочення умовно-постійних накладних витрат	тис. грн	827,409

РОЗДІЛ ІV.
АРХІТЕКТУРНА ФІЗИКА

1. ВСТУП

1.1. Предмет і місце будівельної фізики у творчих методах архітектора.

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

значити, 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 ч протягом доби держава економить 3 млн кВт/год 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.

1.2. Поняття та визначення напряму будівельної фізики.

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.

1.3. Архітектурна кліматологія. Основні поняття архітектурної кліматології.

АРХІТЕКТУРНА КЛІМАТОЛОГІЯ - наука, покликана розкрити зв'язки між кліматичними умовами та архітектурою будівель і містобудівних утворень. Оволодіння цими зв'язками дозволяє архітекторові 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 збагачує 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 інше).

Архітектурна кліматологія дає архітекторові 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 максимальна найбільш жаркого місяця, найбільш холодних днів або п'ятиденки, середня найбільш холодного періоду (°C); період з середньою добовою

температурою менше 8 або 10 °С; 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/м² на широті 38° і 6332 Вт/м² на широті 60°) і хмарності; висоти місця над рівнем моря (на 100 м підйому температура знижується на 0,5 °С); 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 інше.

1.4. Архітектурна світлотехніка. Інсоляція и сонцезахист в архітектурі.

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 благотворно 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.

Продовження таблиці 1.1

(1)	(2)	(3)
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.

1.5. Архітектурна акустика. Звукова середа в містах і спорудах.

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 та фізико-географічне районування.

Містобудівне та фізико-географічне районування України виконується за рисунками 1, 2 відповідно до пункту 4.2 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна

кліматологія», додатки А, Б ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» та зводиться у таблицю наведену нижче.

Таблиця 2.1 Містобудівне, та фізико-географічне районування міста Дніпро.

Географіч на 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 грунтів, що зазнали просідання

2.2. Температурно-вологісне районування.

Оцінка температурного режиму території виконується за даними взятими з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" 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 :

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.



Рисунок 2.2.1 Фізико-географічне районування України.

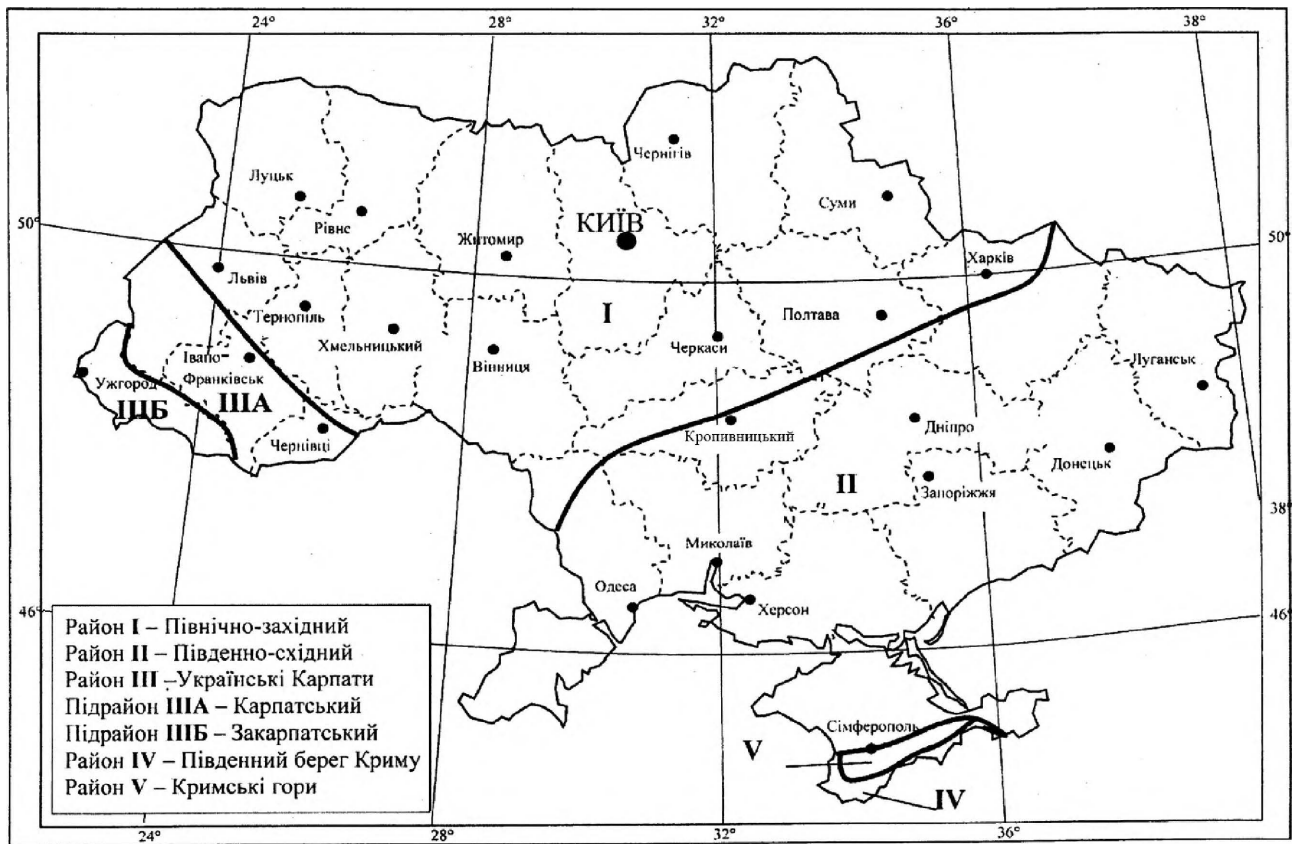


Рисунок 2.2.2 Архітектурно-будівельно кліматичне районування України.

Таблиця 2.2 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-НБ 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	Указан недопустимий источник.
Режими експлуатації	3-	3	3	НВ	В	В	В+	В+	В	НВ	3	3	

Таблиця 2.3 Характеристика архітектурно-будівельного кліматичного району

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-НБ В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"
Примітка 1. Абс. – скорочення абсолютний. Примітка 2. Кількість опадів вимірюють по товщині шару води в міліметрах.								

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

1. архітектурно-планувальні:

для зимньої пори року: *захист території від небезпечних вітрів, зниження небезпечних зимових вітрів, вологи, теплі переходи між будівлями, зменшення тепловтрат, теплі сходи, рекомендовано влаштування подвійних тамбурів;*

для літньої пори року: *сонцезахист, аерація і 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; огородження, що зменшують теплонадходження;*

3. інженерно-технічні:

для зимньої пори року: *регулярне центральне 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 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	10.X
Кінець опалювального періоду:	09.IV	16.IV
Тривалість днів при температурі:	$\leq 8^{\circ}\text{C}$	$\leq 10^{\circ}\text{C}$
	Кількість днів опалювального періоду	
	172	188

Тип клімату визначений як помірний.

2.3. Вітровий режим місцевості.

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

До таблиці 2.4 відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" зведені показники повторюваності (у відсотках) і швидкості (у м/с) вітрів.

Рози вітрів для січня і липня на рисунках 2.3.1а і 2.3.1б 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.**

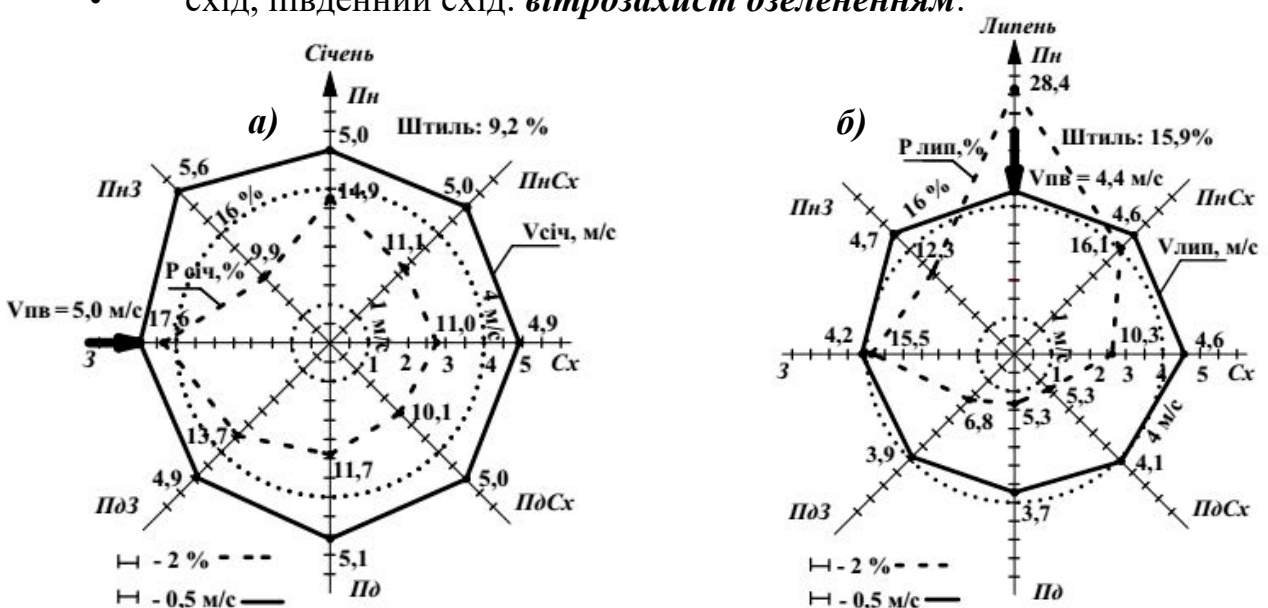


Рисунок 2.3.1 Рози вітрів: а – у січну; б – у липні.

Таблиця 2.4 Показники повторюваності і швидкості вітрів по сторонах 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, %				$\frac{4,4 - 3,0}{4,4} \times 100\% = 31, (81) \approx 32\%$				
<p>Примітка 1. Обґрунтування за Указан недопустимый источник..</p> <p>Примітка 2. Показник повторюваності вітрів; панівні вітри визначені за найбільшою повторюваністю.</p> <p>Примітка 3. Показник швидкості вітрів.</p> <p>Примітка 4. Визначається за формулою:</p> $\frac{V_{г.в.} - V_{к.}}{V_{г.в.}} \times 100\%,$ <p>де V_{г.в./к.} – швидкості панівних/комфортного вітрів.</p>								

2.4. Аналіз сонячної радіації району будівництва

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

Діаграма сонячної радіації (рисунок 2.4.1) допомагає уточнити орієнтацію житлових будинків за сторонами горизонту, планування квартир і будинків, улаштування світлопрозорих огорож, сонцезахисних екранів і таке інше.

Аналіз випромінювання сумарної сонячної радіації на горизонтальну поверхню протягом року зображений на графіку на рисунку 2.4.2.

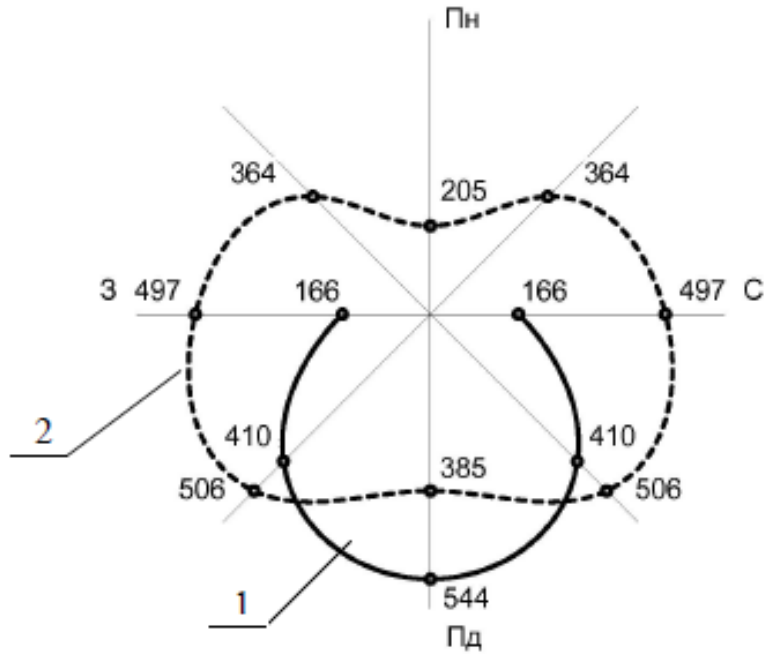


Рисунок 2.4.1 Сонячна радіація, яка надходить на вертикальні поверхні різної орієнтації при безхмарному небі, МВт/м², в м. Дніпро: 1 – в січні; 2 - в липні.

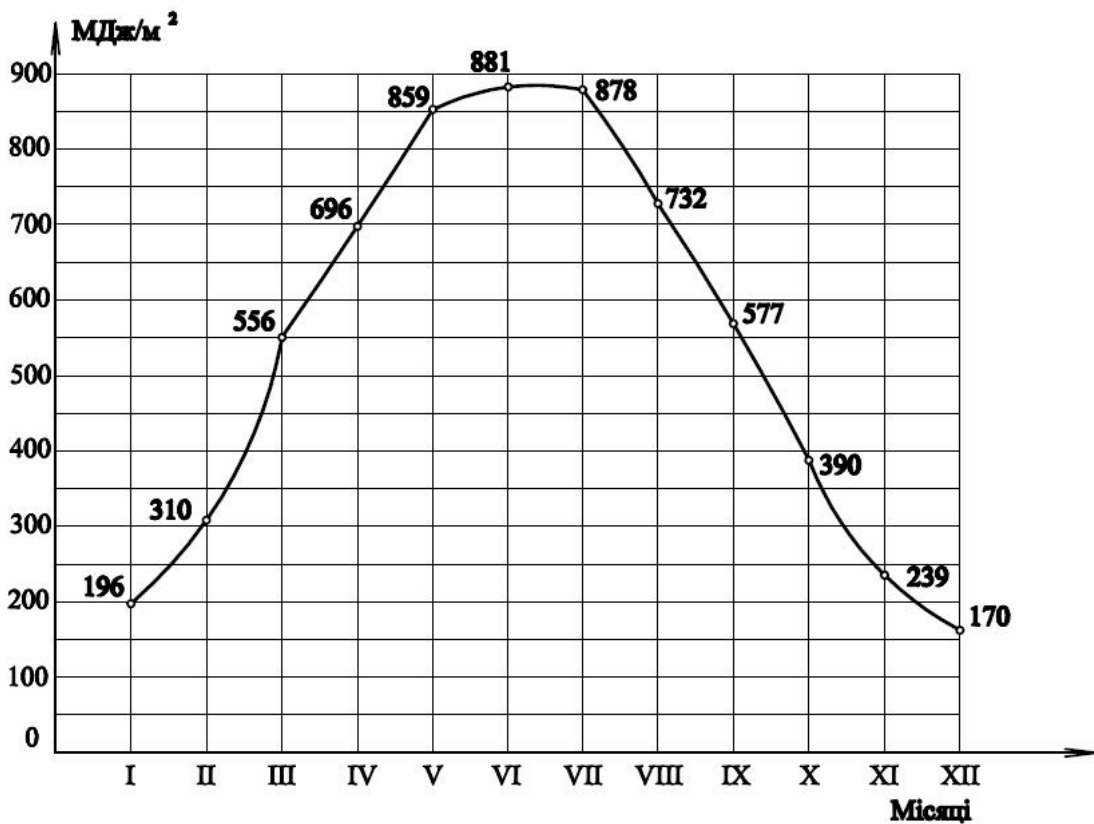


Рисунок 2.4.2 Сумарна сонячна радіація, що надходить на горизонтальну поверхню по місяцях, МДж/м² в м. Дніпро.

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.

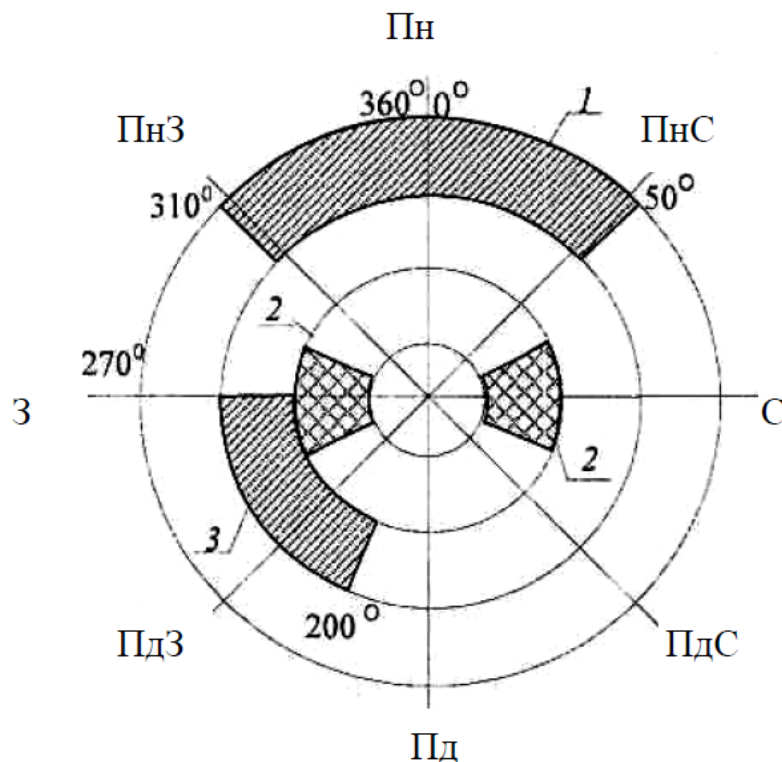


Рисунок 2.5.1 Оцінка сторін горизонту по комплексу кліматичних чинників для м. Дніпро: 1 – неприпустима орієнтація при односторонньому розташуванні житлових кімнат квартири; 2 – несприятлива з умов вітро охолодження; 3 – небажана орієнтація з умови перегріву приміщень.

3. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

3.1. Умови.

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

Для зовнішніх огорожувальних 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 (4.1):

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q_{min}}, \quad (4.1)$$

де $R_{\Sigma пр}$ – сумарний опір теплопередачі неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції, м²К/Вт;

$R_{q_{min}}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції, м²К/Вт, встановлюється залежно від температурної зони експлуатації будинку, що визначаються відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель" і температурної зони місцевості (рисунок 3.1.1) – таблиця 3.1.

Таблиця 3.1 Мінімальний опір теплопередачі.

Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q_{min}}$, м ² К/Вт, для температурної зони I
Зовнішні стіни	3,3

Умови експлуатації визначаються за ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель" 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			
Громадська споруда	$t_B = 20^{\circ}\text{C}$	$t_3 = -22^{\circ}\text{C}$	$\varphi_B = 50\%$	Б



Рисунок 3.1.1 Карта-схема температурних зон України.

3.2. Вихідні дані.

Таблиця 3.3 Характеристики шарів огорожувальної 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
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Штукатурка (пісок, вапно, цемент)	1700	0,02	0,87

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Армований склопластиком поризований керамзитобетон М75	1000	0,1	0,47
3	Мінерал вата ROCKWOOL ВЕНТІ БАТТС Н ОПТИМА	32	δ_x	0,041
4	Повітряний прошарок	—	0,02	—
5	Склофібробетон	2250	0,02	0,52

Примітка 1. Згідно маркування на рисунку схеми стіни о.к. – рисунок 3.1.1
Примітка 2. Згідно приведених значень у ДБН В.2.6-189 або їх експериментального розрахунку у ДСТУ Б В.2.7-182.

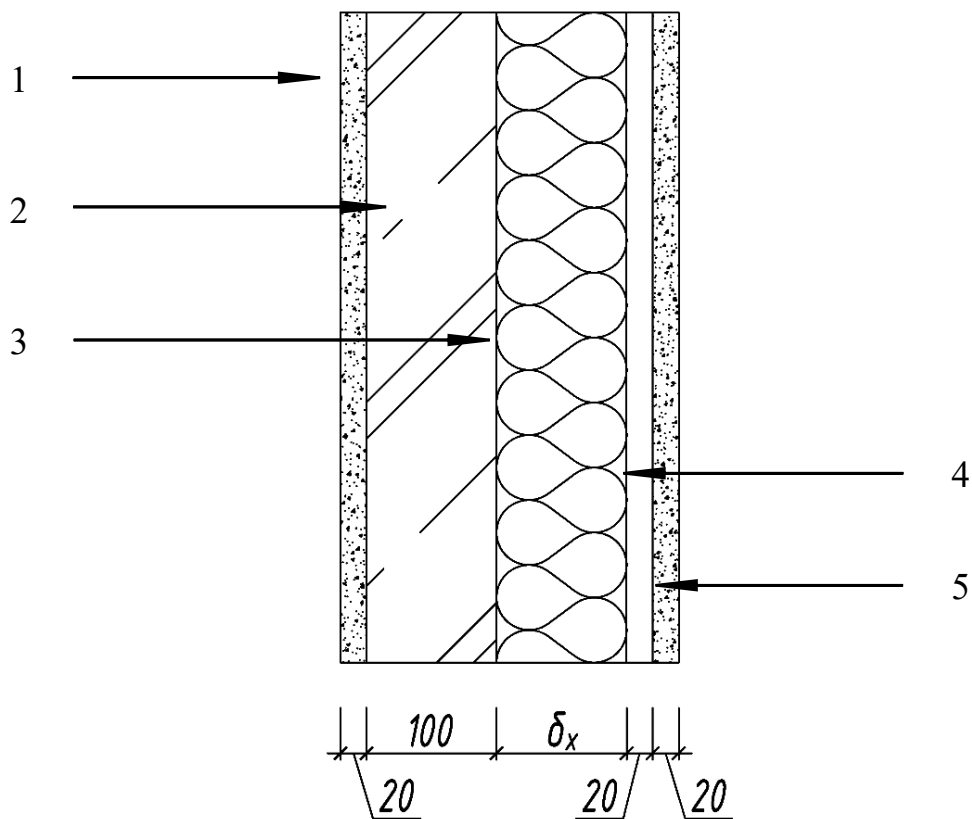


Рисунок 3.2.1 Схема огорожувальної конструкції у перерізі: 1 – вапняно-піщана штукатурка зі складного розчину (пісок, вапно, цемент); 2 – керамзитобетон армований склопластиком; 3 – утеплювач; 4 – повітряний прошарок; 5 – склофібробетон.

Задача визначити необхідну і достатню товщину утеплювача огорожувальної конструкції.

Панелі із високої якості керамзитобетону армовані склопластиком і фасад із склофібробетону є основними матеріалами, які використовуються в конструкції фасаду.

3.3. Методологія розрахунку.

Опір теплопередачі о.к. розраховується за формулою (4.2) відповідно до ДСТУ Б В.2.6.-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель".

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}}, \quad (4.2)$$

де $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/м²К, які приймаються згідно з ДСТУ Б В.2.6.-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель" – таблиця 3.4;

R_i – тепловий опір і-го шару конструкції, м²К/Вт;

δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару в розрахункових умовах експлуатації, Вт/м²К;

n – кількість шарів огорожувальної конструкції.

3.4. Розрахунок стіни.

Для розрахунку знаходимо коефіцієнти тепловіддачі обох поверхонь огорожувальної конструкції.

Таблиця 3.4 Розрахунок значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої, $\alpha_{\text{в}}$, та зовнішньої, $\alpha_{\text{з}}$, поверхонь огорожувальної конструкції.

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м ² · К)	
	$\alpha_{\text{в}}$	$\alpha_{\text{з}}$
Зовнішні стіни	8,7	12

Опір теплопередачі кожного шару конструкції, R_i , м²К/Вт, з сумарним опором теплопередачі, $\sum_{i=1}^{n-1} R_i$, м²К/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	м ² К/Вт	$\frac{1}{\alpha_B} = \frac{1}{8,7}$	0,115
2	Зовнішньої поверхні стіни	R_3		$\frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{12}$	0,08(3)
3	1-го шару (штукатурка)	R_1		$\frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} = \frac{0,02}{0,87}$	0,023
4	2-го шару (керамзитобетон)	R_2		$\frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} = \frac{0,1}{0,47}$	0,213
5	3-го шару (повітряний прошарок)	R_3		—	0,14
6	4-го шару (склофібробетон)	R_4		$\frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} = \frac{0,02}{0,52}$	0,039
7	Сумарний	$\sum_{i=1}^{n-1} R_i$		$R_B + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_3$	0,613

З таблиці 3.5 і за формулою (4.3) знаходимо опір теплосприйняттю утеплювального шару.

$$R_{ym} = 3,3 - 0,613 = 2,687 \left[\frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \right] \quad (4.3)$$

Тоді товщина утеплювального шару, δ_x , м, знаходиться за формулою (4.4).

$$\delta_x = R_{ym} \cdot \lambda_{xp} = 2,687 \cdot 0,041 \approx 0,11 \text{ м} \quad (4.4)$$

Товщина утеплювального шару повинна бути кратною 0,01 м, але не меншою за 0,05 м, тому приймаємо 0,12 м (4.5).

$$\delta_x = 0,12 \text{ м} = 120 \text{ мм} \quad (4.5)$$

3.5. Перевірка розрахунку.

Для перевірки розрахунку знаходиться сумарний опір теплопередачі за формулою (4.2) із вимогою виконання умови (4.1) – (4.6), (4.7).

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,87} + \frac{0,1}{0,47} + \frac{0,12}{0,041} + 0,14 + \frac{0,02}{0,52} + \frac{1}{12} \\ \approx 0,115 + 0,023 + 0,213 + 2,927 + 0,14 + 0,039 \\ + 0,083 = 3,54 \left[\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} \right] \quad (4.6)$$

$$3,54 > R_{q_{min}} = 3,3 \left[\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт} \right] \quad (4.7)$$

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

$$\delta_{ст} = \sum_{i=1}^{n-1} \delta_i + \delta_x = 0,02 + 0,1 + 0,12 + 0,02 + 0,02 = 0,28 \text{ м} \quad (4.8)$$

4. АКУСТИКА ПРОЕКТОВАНИХ ЗАЛ

4.1. Завдання на проектування.

Із завдання на проектування та корегуючись існуючими ДБН і факторами впливу зовні спроектовані дві концертні зали при естраді із двосторонньою орієнтацією загальної місткості глядачів 896 осіб (рис. 1).

Згідно пункту 11.2 ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади» запроектовані зали зі змішаною акустикою.

4.2. Об'ємно-планувальне рішення зал

Вибір габаритів і форм зал супроводжується орієнтуванням на рекомендовані показники відношень їх метричних характеристик. Так, згідно пунктам 6.3.1.1, 6.3.1.3, 11.4, 11.5 ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади» маємо рекомендовані характеристики зведені до таблиці 4.1.

Згідно пункту 11.6 ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади» для забезпечення достатньої дифузності звукового поля в залах розміри і пропорції рекомендується вибирати із співвідношень наведених у (10).

Таблиця 4.1 Питомі характеристики зали.

	Рекомендована довжина зали, L, м, в межах	Питома площа зали, S, м ² , не менше	Питомий об'єм зали, V, м ³ , не менше
Характеристики зали	30÷46	600	6400

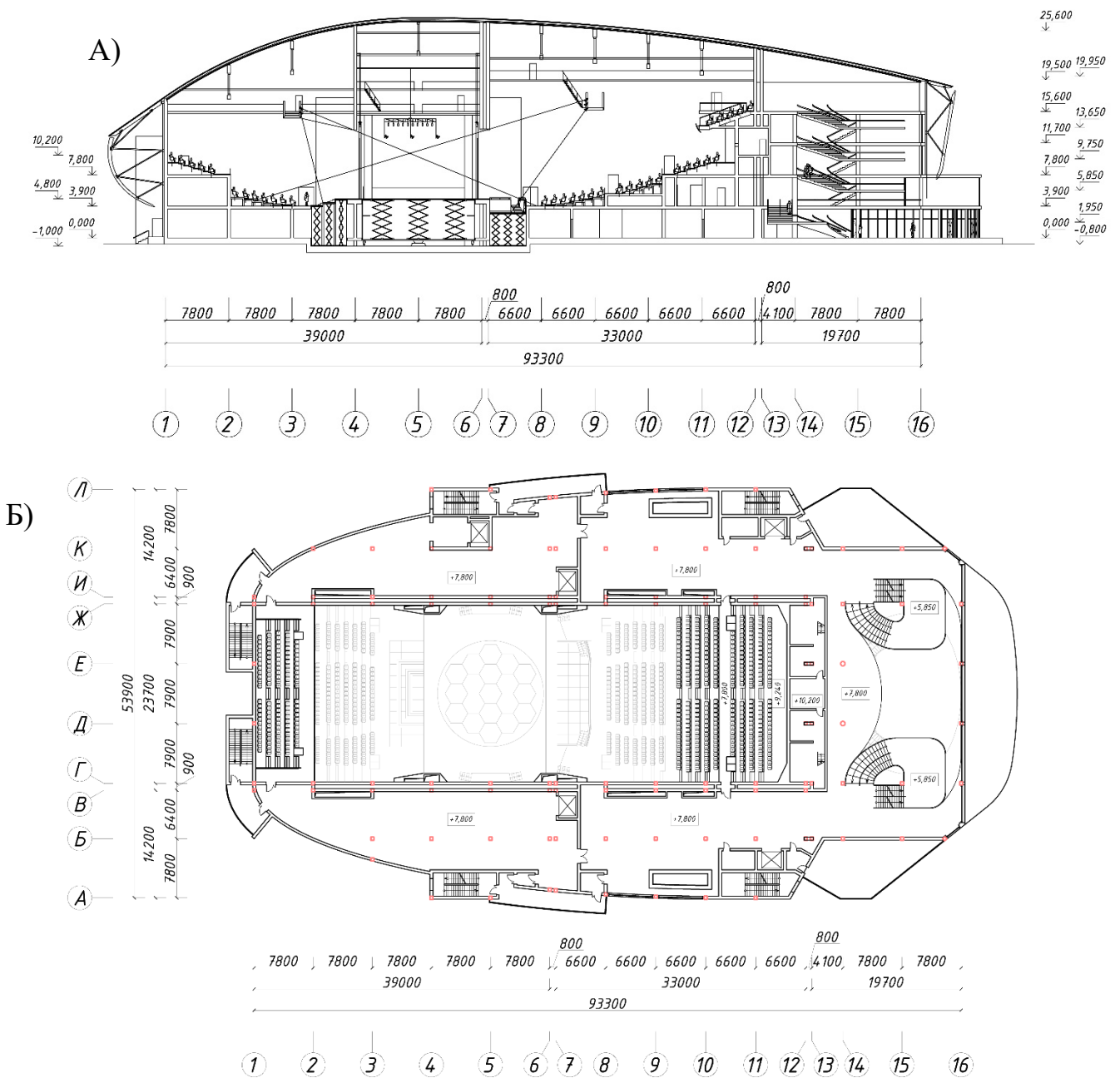


Рисунок 4.2.1 Схема концертних зал загальною місткістю 896 осіб: А – повздовжній переріз по осі зали; Б – зала у плані (без верхнього балкону).

$$L \leq L_{max}; B = \frac{S}{L}; H = \frac{V}{S}; 1 < \frac{L}{B} < 2; 1 < B/H < 2 \quad (4.10)$$

де L_{max} – максимальна довжина зали;

L – довжина зали;

B – ширина зали;

H – висота зали;

S – розрахункова загальна площа зал для глядачів;

V – повітряний об'єм зали.

Відповідно, ширина і висота зали розрахована у (11), (12).

$$B = \frac{S}{L} = \frac{610}{30} = 21, (3) [\text{м}] \quad (4.11)$$

$$s \quad H = \frac{V}{S} = \frac{8000}{610} \cong 13,15 [\text{м}] \quad (4.12)$$

Згідно рекомендаціям (10) із оптимального відношення довжини до висоти та корегуючись завданням на проектування приймаємо довжину зали 30 метрів. Тоді виконується перша умова (13). Перевірка другої умови у (14).

$$1 < \frac{30}{21, (3)} \cong 1,48 < 2 \quad (4.13)$$

$$1 < \frac{21, (3)}{13,15} \cong 1,55 < 2 \quad (4.14)$$

У процесі творчого пошуку, розрахунків згідно рекомендаціям та із завдання на проектування були встановлені наступні усереднені параметри: **ширина зали** рівною 20,4 м, **довжина** – 30 м, **висота** – 14,2 м.

4.3. Перевірка пропорцій зали.

Перевірка відношення довжини зали до її ширини у (15).

Перевірка відношення ширини до висоти у (16)

$$\frac{L}{B} = \frac{30}{20,4} = 1,47 \in (1; 2) \quad (4.15)$$

$$\frac{B}{H} = \frac{20,4}{14,2} = 1,44 \in (1; 2) \quad (4.16)$$

4.4. Архітектурна акустика.

Задача архітектурної акустики забезпечити найбільш оптимальними формами конструкцій надходження перших звукових відображень від них вчасно методами геометричної акустики. Геометрична акустика вивчає закони розповсюдження звука на основі уявлень про звукові промені як лінії, повздовж яких розповсюджуються звукова енергія.

Згідно п. 11.8 ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади» допустиме значення запізнення перших звукових відображень у разі мовних програм допускається 25 мс, музичних – 40 мс. Для музичних залів зона гарної чутності складає 10 метрів. При цьому, як вказано у [Архітектурна фізика: Підр. для вузів: Спец. «Архітектура» під ред. Оболенського, с. 404], при проектуванні зал для музикальних програм запізнення звукової енергії при відбитті від огорожувальних конструкцій інтер'єру повинно бути в межах 25-80 мс.

4.5. Акустичний розрахунок методами геометричної акустики.

Акустичний аналіз зали заснований на геометричних законах розповсюдження звукової енергії та проводиться по масштабних кресленнях плану та повздовжнього перерізу по її осі методом зображення розповсюдження звукових хвиль у просторі променями по всіх глядацьких місцях та наступним підрахунком різниці часу між прямим та першими відбитими надходженнями звуку. Форма зали для глядачів, її розміри, звуковідбивні елементи повинні забезпечувати рівномірний розподіл прямої і відбитої звукової енергії на місцях для глядачів і виключати можливість виникнення концентрації звукової енергії.

Рекомендований час запізнення звукових відображень становить 30 мс.

Розрахункова точка F приймається за дод. В ДБН В.2.2-16:2019 на відстані 2 метри від передньої межі авансцени, та на висоті 1,5 метри від планшету сцени за умови запроєктованої естради.

Перевірка різності ходу звукових хвиль на плані (рис. 4.1.2а) та у перерізі (рис. 4.1.2б) зведена до таблиць 4.2, 4.3 для лівої зали і 4.4, 4.5 для правої: плану і

перерізу.

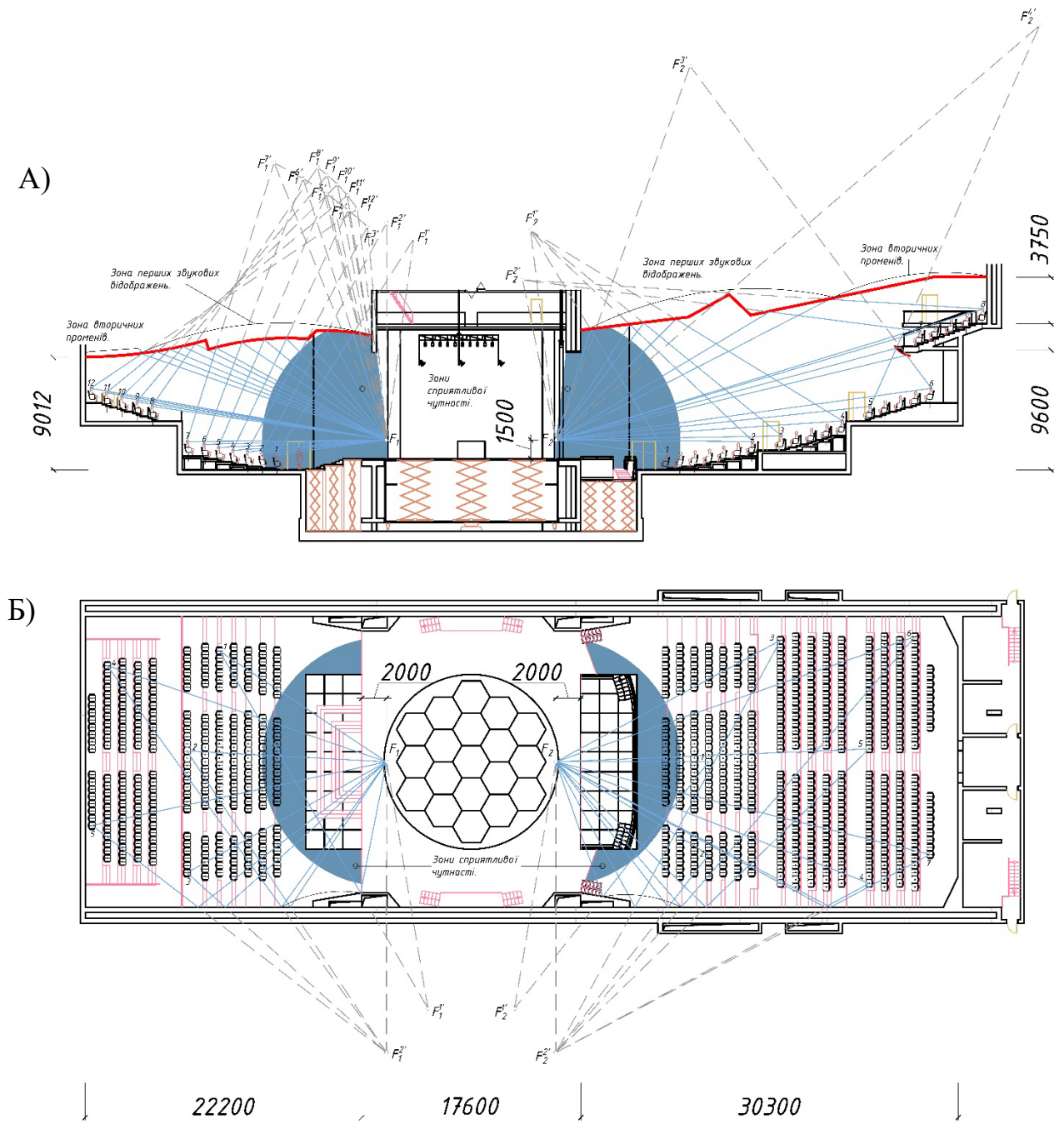


Рисунок 4.5.1 а) – переріз, б) – план; F_n – джерело звуку, $F_n^{m'}$ – уявне джерело шуму, допоміжне при побудові відображень, l_1 – падаючий звуковий луч, l_2 – відбитий, l_3 – прямий, 1, 2, 3, ... – розрахункові точки.

Таблиця 4.2 Геометро-графічний акустичний розрахунок звукових запізнень лівої зали у плані.

№ п/п.	Розрахункова точка.	Падаючий промінь звуку, l_1 , м.	Відображений, l_2 , м.	Прямий, l_3 , м.	Різниця ходу звукових хвиль, Δl , м	Рекомендований час запізнення звукових відображень, $\Delta t_{рек}$, мс.	Δt , мс.
					$\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$,		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	1	10,7	22,5	16,1	17,1	30 , але не більше 40 мс.	50,26
2.	2	14	15	16,1	12,9		37,94
3.	3	17,4	4,1	18,3	3,2		9,41
4.	4	14,4	23,9	23,7	14,6		42,94
5.	5	19,1	10,7	24,2	5,6		16,47

Таблиця 4.3 Геометро-графічний акустичний розрахунок звукових запізнень лівої зали у перерізі.

№ п/п.	Розрахункова точка.	Падаючий промінь звуку, l_1 , м.	Відображений, l_2 , м.	Прямий, l_3 , м.	Різниця ходу звукових хвиль, Δl , м	Рекомендований час запізнення звукових відображень, $\Delta t_{рек}$, мс.	Δt , мс.
					$\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$,		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	1	9	11,6	9	11,6	30 , але не більше 40 мс.	34,12
2.	2	9,9	11,2	10,1	11		32,35
3.	3	10,3	10,2	11,3	9,2		27,06
4.	4	11,4	10	12,4	9		26,47
5.	5	12,7	9,4	13,5	8,6		25,29
6.	6	14	8,7	14,7	8		23,53
7.	7	15,6	7,9	16	7,5		22,06
8.	8	17,2	6,1	19,1	4,2		12,35

Продовження до таблиці 4.3. Геометро-графічний акустичний розрахунок звукових запізнень правої зали у плані.

№ п/п.	Розрахункова точка.	Падаючий промінь звуку, l_1 , м.	Відображений, l_2 , м.	Прямий, l_3 , м.	Різниця ходу звукових хвиль, Δl , м	Рекомендований час запізнення звукових відображень, $\Delta t_{рек}$, мс.	Δt , мс.
					$\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$,		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	1	11,4	13,8	12,3	12,9	30 , але не більше 40 мс.	37,94
2.	2	14,7	5,3	14,4	5,6		16,47
3.	3	13,3	24,4	20,5	17,2		50,59
4.	4	24,6	4	27	1,6		4,71
5.	5	16,8	18,3	25,2	9,9		29,12
6.	6	15,4	28,7	30,5	13,6		40
7.	7	24,9	9,7	31	3		8,82

Таблиця 4.4 Геометро-графічний акустичний розрахунок звукових запізнень правої зали у перерізі.

№ п/п.	Розрахункова точка.	Падаючий промінь звуку, l_1 , м.	Відображений, l_2 , м.	Прямий, l_3 , м.	Різниця ходу звукових хвиль, Δl , м	Рекомендований час запізнення звукових відображень, $\Delta t_{рек}$, мс.	Δt , мс.
					$\Delta l = (l_1 + l_2) - l_3$,		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1.	1	9,3	11,8	9	12,1	30 , але не більше 40 мс.	35,59
2.	2	11	13,6	15,8	8,8		25,88
3.	3	11,7	14,3	18,1	7,9		23,24
4.	4	13,7	15,7	23,1	6,3		18,53
5.	5	28,3	5,1	25,4	8,5		25
6.	6	29	3,3	30,4	1,9		5,59
7.	7	20	12,2	30,5	1,7		5
8.	8	24,7	12,4	35,9	1,2		3,53

4.6. Висновок.

Габарити та пропорції кожної із запроєктованих зал відповідають нормативним вимогам згідно ДБН В.2.2-16:2019.

Переважає більшість (понад 80%) місць зали забезпечена своєчасними надходженнями звукової енергії, що є необхідною вимогою при проектуванні зали, а отже зала має достатні акустичні характеристики для забезпечення гарної чутності передбачуваних музичних програм.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІНСОЛЯЦІЇ

5.1. Вихідні параметри.

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

Вихідні параметри зведені до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 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.	3,6×1,8	80,95°	81,16°	85,55°
2.		1,5×1,8	270,31°	81,16°	79,43°

Вікна, що розраховуються належать до приміщень: 1 – механічна майстерня, 2 – артистична вбиральня (рисунок 5.1.1).

Схематичні розрізи стіни із визначенням горизонтального і вертикального кутів вікон наведені на рисунку 5.1.2. Кути визначені за умови товщини зовнішньої огорожувальної конструкції згідно теплотехнічного розрахунку: 280 мм.

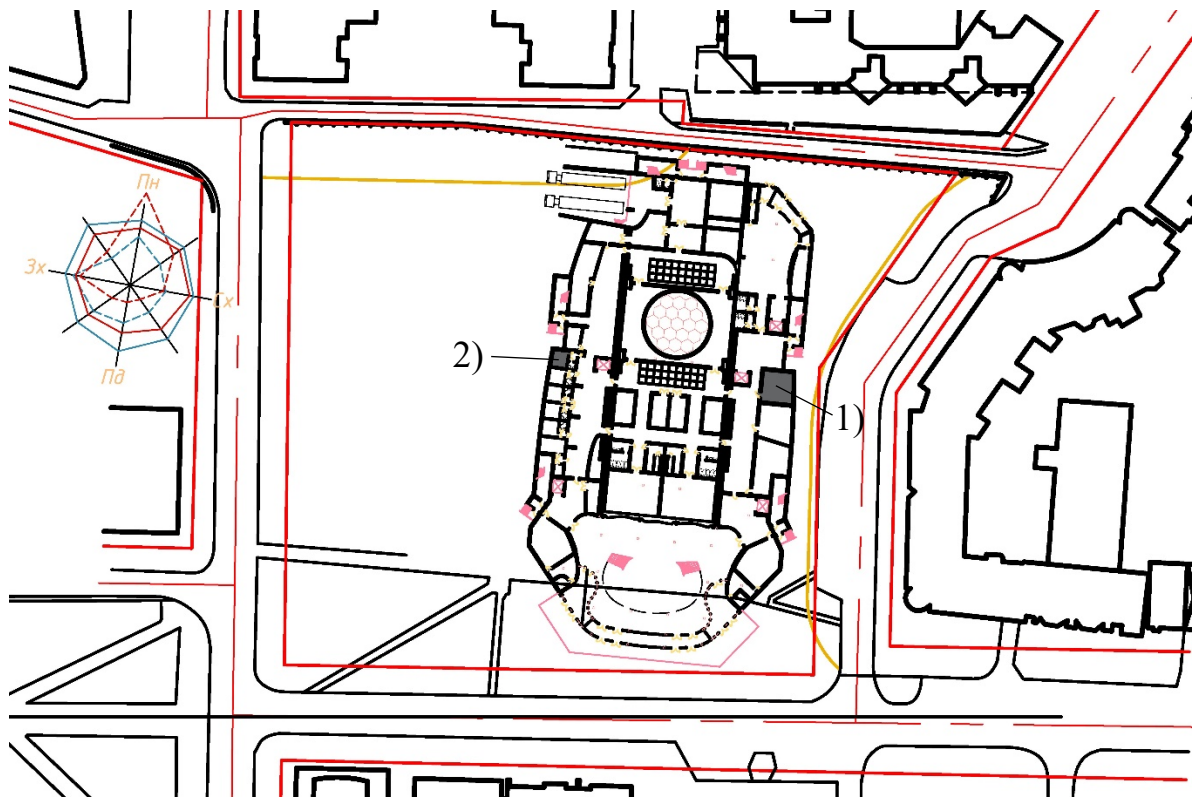


Рисунок 5.1.2 Схема розміщення будівлі відносно сторін світу: 1 – механічна майстерня, 2 – артистична вбиральня.

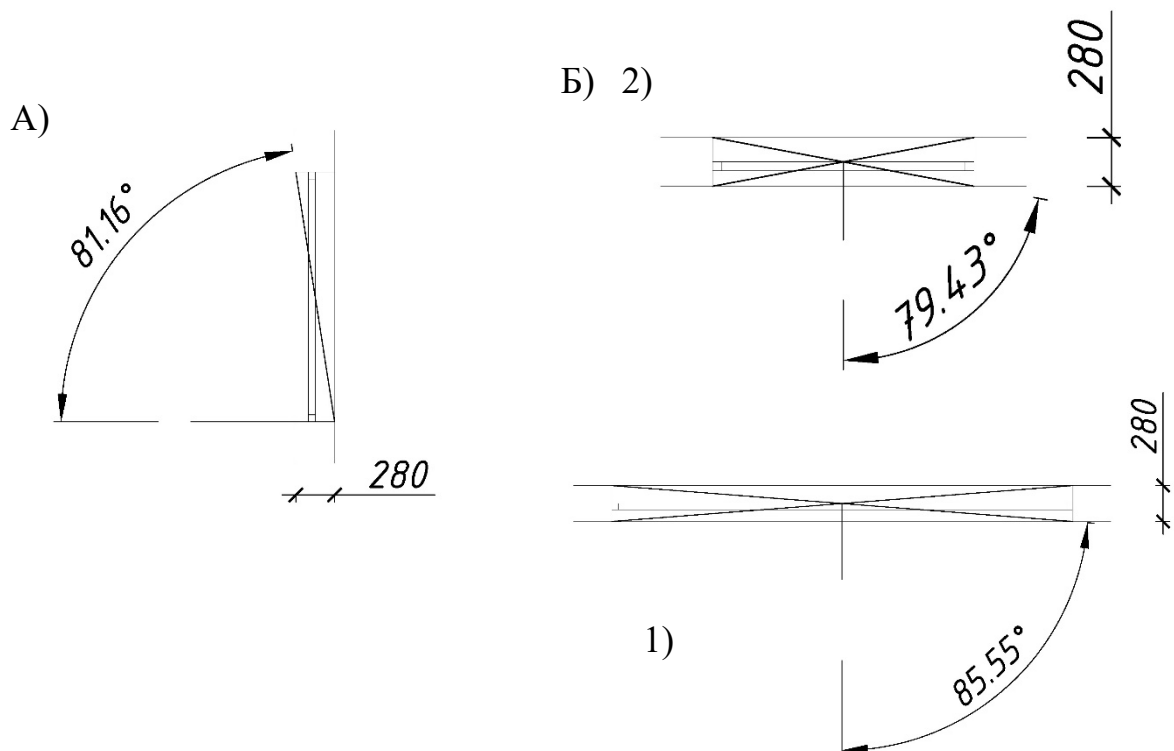
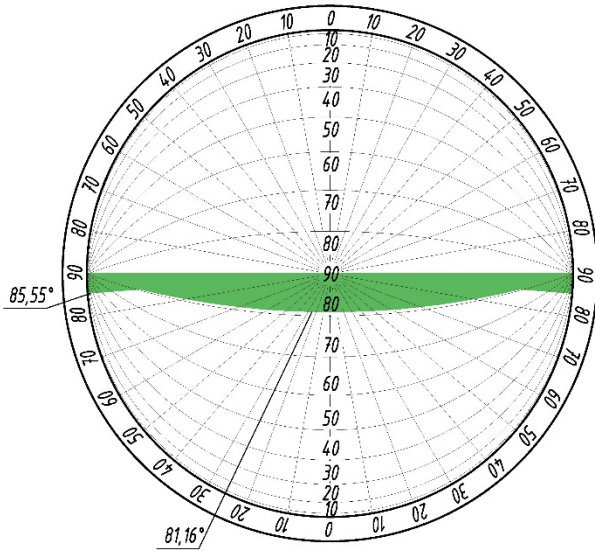


Рисунок 5.1.1 Схеми перерізу вікон із зазначенням горизонтального і вертикального кутів: а – вертикальний переріз, однаковий для обох вікон; б – горизонтальний переріз вікна: 1. механічної майстерні, 2. артистичної вбиральні.

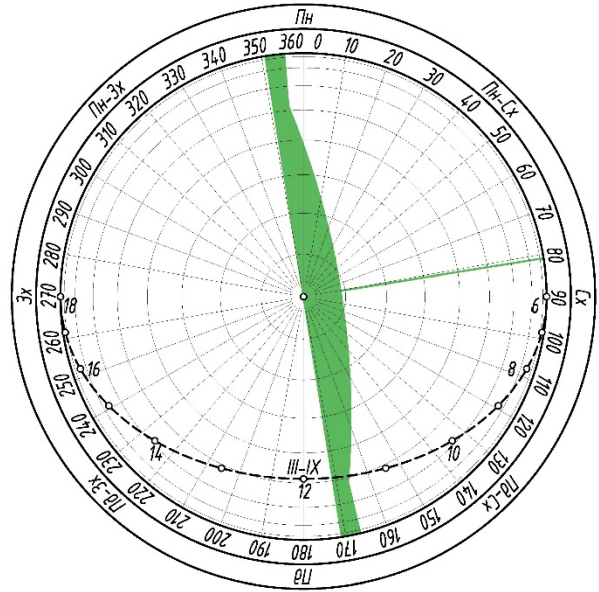
5.2. Визначення часу інсоляції.

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.

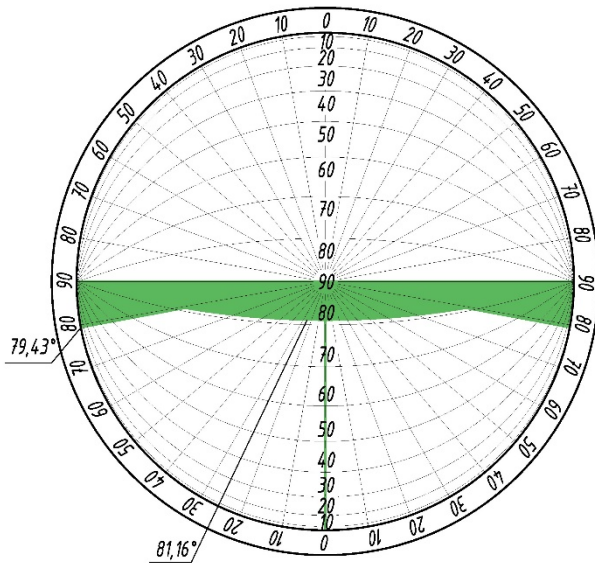
Допоміжна контурна сітка
(одностороння орієнтація)



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



Допоміжна контурна сітка
(одностороння орієнтація)



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

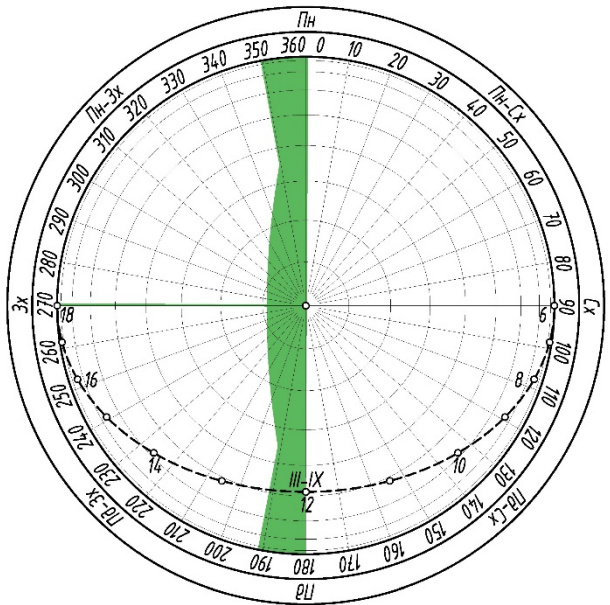


Рисунок 5.2.1 Допоміжні сітка та сонячні карти з контурами затінення для вікон: а – 1, б – 2.

Розрахунок тривалості інсоляції у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 Розрахунок тривалості інсоляції.

№ п.п.	Пора року	Орієнтація	Початок	Кінець	Норма тривалості	Тривалість
			інсоляції			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	22.III	Сх	7:00	11:30	2,5 години	4 год. 30 хв.
2.	22.IX	Зх	13:30	18:00		4 год. 30 хв.

5.3. Висновок.

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

РОЗДІЛ V.
ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

1. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ МОНТАЖІ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ.

1.1. Загальні вимоги до монтажу.

Монтаж плит перекриття та інших сталевих, залізобетонних та збірних конструкцій виконується згідно з наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду про затвердження Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті №62 від 27.03.2007 року зареєстрованого 4 червня 2007 року.

Так, згідно пункту 7.3.1.3 зазначеного нормативного документу вимоги безпеки під час монтажу сталевих, залізобетонних та збірних конструкцій повинні відповідати СНиП III-4-80*.

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечуючи їх стійкість і геометричну незмінність.

При переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними і виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м.

Не дозволяються переходи працівників встановленими конструкціями (елементами конструкцій), що не мають огороження.

До початку піднімання та монтажу несучих конструкцій на них встановлюються інвентарні підвісні драбини, колиски, помости, що страхують сталеві канати, захисні огороження тощо, елементи для закріплення підвісних риштувань, запобіжних поясів та інших засобів захисту, необхідних для забезпечення безпеки працівників під час виконання робіт у наступних технологічних процесах.

Не слід перебувати працівникам на конструкціях, які піднімаються, переміщуються і встановлюються, до повного їх закріплення, а також в небезпечних зонах, над якими виконуються переміщення, установка і тимчасове закріплення конструкцій.

Необхідність використання інвентарних стропів, вантажозахоплювальних пристосувань при стропуванні конструкцій та безпечні методи зняття стропів, траверс тощо з установлених конструкцій зазначаються в правилах виконання робіт на будівельному майданчику.

До звільнення від вантажозахоплювальних пристосувань конструкція надійно закріплюється так, щоб її стійкість не була порушена під дією вітрових та монтажних навантажень.

Не дозволяється залишати конструкції у підвішеному стані під час перерв у роботі та після закінчення робіт.

1.2. Вимоги безпеки.

Монтаж залізобетонних плит перекриття виконується тільки з огорожених помостів або інвентарних колісок.

Під час монтажу першої плити перекриття працівники повинні закріпитися карабінами стропів запобіжних поясів до металевого канату, що страхує, який попередньо натягується і закріплюється з двох боків до петель плити до її підйому. Монтаж наступних плит виконується зі змонтованих плит, із закріпленням працівників за канат, що страхує.

Для безпечного проходу з одного перекриття до другого встановлюються маршові сходи або інвентарні огорожені драбини.

Знімання вантажних стропів дозволяється тільки після проектного закріплення всіх конструкцій. Під час знімання вантажних стропів працівники страхуються карабінами стропів запобіжних поясів за змонтовану конструкцію або передбачену керівником робіт опору.

Зокрема, пояси запобіжні мають відповідати вимогам стандартів та технічним умовам на пояси конкретних конструкцій. Перед початком роботи та під час застосування контролюється стан поясів та приладдя до них згідно з вимогами чинного законодавства та технічної документації їх виробників.

1.3. Загальні вимоги до працівників в безопорному просторі.

Роботи на висоті в безопорному просторі та на конструкціях (елементах конструкцій) споруд, будівель тощо з використанням верхолазного спорядження проводяться за нарядами. За рішенням осіб, яким надано право видачі нарядів, до нарядів додаються ПВР або технологічні карти.

Для створення безпечних умов праці на висоті в безопорному просторі необхідно:

- забезпечити застосування верхолазного спорядження, що відповідає вимогам безпеки й характеру виконуваних робіт;
- забезпечити раціональне використання методів і технологій виконання робіт у безопорному просторі;
- забезпечити наявність, міцність і стійкість огорожень, риштувань, настилів, драбин тощо;
- забезпечити працівників необхідними засобами захисту та використовувати їх за призначенням;
- виконувати у повному обсязі організаційні та технічні заходи;
- застосовувати технічно справні машини, механізми і пристрої, укомплектовані необхідною технічною документацією;
- забезпечити необхідну освітленість на робочих місцях та безпечні проходи до них;
- уживати заходи щодо усунення або зменшення впливу шкідливих або небезпечних факторів;
- урахувувати метеорологічні умови, а також стан здоров'я працівників, які виконують роботи на висоті.

Роботи в безопорному просторі виконуються бригадою чисельністю не менше 2 чоловік, один із яких, як правило, призначається відповідальним виконавцем робіт. Працівники, що виконують роботи в безопорному просторі, повинні знати специфіку та особливості виконання таких робіт (способи й методи забезпечення безпеки), порядок правильного використання верхолазного

спорядження та страхувальних засобів.

Відповідальним виконавцем робіт призначається працівник не молодше 21 року, що пройшов спеціальне навчання й має стаж виконання таких робіт не менше трьох років.

Під час виконання робіт відповідальний керівник робіт періодично та перед початком робочого дня перевіряє умови праці на об'єкті й дотримання бригадою вимог безпеки.

Між працівниками, що виконують роботи на висоті, забезпечується постійна взаємодія за допомогою надійних засобів сигналізації й зв'язку, які, по змозі, повинні бути малогабаритними, у міцному корпусі, простими в користуванні та мати автономне живлення.

2. ПРИРОДНА ТА ШТУЧНА ОСВІТЛЕНІСТЬ СПОРУДИ КОНЦЕРТНОЇ ЗАЛИ.

2.1. Теоретичні відомості.

За призначенням штучне освітлення буває: *робоче, аварійне, охоронне, чергове.*

Розрізняють такі системи штучного освітлення:

– загальна – світильники розміщені рівномірно у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою рівномірно – загальне рівномірне освітлення, або з врахуванням розташування робочих місць – загальне локалізоване);

– комбінована – складається із загальної та місцевої, застосовується у випадку робіт високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла.

Для розрахунку загального рівномірного штучного освітлення приміщень застосовується метод коефіцієнта використання світлового потоку, за допомогою якого визначають кількість світильників, відстань між ними та висота підвісу для даного приміщення.

застосовується ЛБ, потужність яких становить 80 Вт, довжина однієї лампи складає 1,145 м, типова крива світла в нижній півсфері – косинусна Д. Запиленість приміщення не перевищує 6 мг/м³, пил – темний.

2.4. Розрахунок.

2.4.1. Визначення індексу приміщення:

$$i = \frac{l \cdot w}{h_p \cdot (l + w)} \quad (5.1)$$

$$h_p = h - (h_c + h_{\pi}) = 3,55 - (0,1 + 0,8) = 2,65 \text{ [м]} \quad (5.2)$$

$$i = \frac{11,45 \cdot 9}{2,65 \cdot (11,45 + 9)} \cong 1,9 \quad (5.3)$$

Примітка:

- l - довжина приміщення;
- w - ширина приміщення;
- h_p - висота підвісу світильника над розрахунковою поверхнею;
- h - висота приміщення;
- h_c - відстань від стелі до нижньої кромки світильника;
- h_{π} - висота розрахункової поверхні.

2.4.2. Визначення відстані між рядами ламп і їх кількості.

Згідно умові для даної лампи найвигідніше відношення відстані між світильниками до висоти їхнього підвісу наведено у (5.4), звідки знаходимо відстань між світильниками по ширині приміщення (5.5).

$$\lambda = \frac{l_c}{h_p} = 1,4 \quad (5.4)$$

$$l_c = \lambda \cdot h_p = 1,4 \cdot 2,65 = 3,71 \text{ [м]} \quad (5.5)$$

Знаючи відстань між рядами можна визначити кількість просвітів між рядами (5.6) і кількість рядів що поміщається на дану ширину приміщення. (5.7)

$$n_{\text{просв.}} = \left\lfloor \frac{w - l_c}{l_c} \right\rfloor = 1 \text{ [шт.]} \quad (5.6)$$

$$n_p = n_{\text{просв.}} + 1 = 1 + 1 = 2 \text{ [шт.]} \quad (5.7)$$

Примітка:

n_p - кількість рядів ламп;

$n_{\text{просв.}}$ - кількість просвітів між рядами ламп.

Відстань від стіни до крайнього ряду світильників розрахована нижче у (5.8).

$$l_{\text{стіна} \leftrightarrow \text{с}} = \frac{w - (n_p - 1) \cdot l_c}{2} = \frac{9 - 1 \cdot 3,71}{2} = 2,645 \text{ [м]} \quad (5.8)$$

Примітка:

$l_{\text{стіна} \leftrightarrow \text{с}}$ - відстань від стіни до крайнього ряду ламп.

2.4.3. Визначення світлового потоку і кількості світильників ряду.

Щоб розрахувати кількість ламп в світильнику і кількість світильників – необхідно розрахувати світловий потік ряду.

Величина розрахункового світлового потоку ряду виконується за формулою (5.9).

$$\Phi_{\text{ряду}} = \frac{E_n \cdot k \cdot S \cdot \zeta}{n_p \cdot \eta}, \text{ [лм]} \quad (5.9)$$

Примітка:

$\Phi_{\text{ряду}}$ - величина розрахункового світлового потоку ряду;

E_n - нормована величина освітленості;

k - коефіцієнт запасу залежний від місткості пилу, диму, кіптяви в повітрі;

S - площа приміщення;

ζ - коефіцієнт мінімальної освітленості даного типу ламп;

η - коефіцієнт використання світлового потоку.

Коефіцієнти k , ζ визначені 1,3 і 1,1.

Коефіцієнт використання світлового потоку залежний від коефіцієнтів відбиття світла поверхнями. (5.10)

$$\left. \begin{array}{l} p_{\text{стелі}} = 50\% \\ p_{\text{стін}} = 30\% \\ p_{\text{р.п.}} = 10\% \end{array} \right\} \rightarrow \eta = 62\% \quad (5.10)$$

Тоді розрахунковий світловий потік ряду визначений у (5.11).

$$\Phi_{\text{ряду}} = \frac{200 \cdot 1,3 \cdot 11,45 \cdot 9 \cdot 1,1}{2 \cdot 0,62} \cong 23\,768 \text{ [лм]} \quad (5.11)$$

Кількість ламп в ряду визначено за відношенням світлового потоку ряду до світлового потоку лампи. Кількість світильників у два рази менша.

Приймаємо люмінесцентну білу лампу із світловим потоком за даних умов 5220 люкс.

$$n_{\text{л}} = \left\lceil \frac{\Phi_{\text{ряду}}}{\Phi_{\text{л}}} \right\rceil = \left\lceil \frac{200 \cdot 1,3 \cdot 11,45 \cdot 9 \cdot 1,1}{2 \cdot 0,62 \cdot 5220} \right\rceil \cong [4,55] = 5 \text{ [шт.]} \quad (5.12)$$

$$n_{\text{с}} = \frac{n_{\text{л}}}{2} = 2,5 \text{ [шт.]} \Rightarrow n_{\text{с}} = 3 \text{ [шт.]} \quad (5.13)$$

$$n_{\text{л}} = 6 \quad (5.14)$$

Примітка:

- $n_{\text{с}}$ - кількість світильників;
- $n_{\text{л}}$ - кількість ламп в світильнику.

Розрахуємо відстань між світильниками в ряді та від світильника до стіни.

(5.14)

$$l_{\text{р}} = \frac{l}{n_{\text{с}}} - l_{\text{д}} = \frac{11,45}{3} - 1,725 \cong 2,1 \text{ [м]} \quad (5.15)$$

$$l_{\text{стіна} \leftrightarrow \text{с}}^{\text{р}} = \frac{l - (n_{\text{с}} \cdot l_{\text{д}} + n_{\text{п}} \cdot l_{\text{р}})}{2} = \frac{l - (n_{\text{с}} \cdot l_{\text{д}} + (n_{\text{с}} - 1) \cdot l_{\text{р}})}{2} \quad (5.17)$$

$$l_{\text{стіна} \leftrightarrow \text{с}}^{\text{р}} = \frac{11,45 - (3 \cdot 1,725 + 2 \cdot 2,1)}{2} = 1,0375 \text{ [м]} \quad (5.18)$$

Примітка:

- $l_{\text{р}}$ - відстань між світильниками в ряді;
- $l_{\text{д}}$ - довжина світильника;
- $n_{\text{п}}$ - кількість просвітів між світильниками;
- $l_{\text{стіна} \leftrightarrow \text{с}}^{\text{р}}$ - довжина від стіни до світильника поздовж ряду.

2.4.4. Перевірка розрахунку і висновок.

$$E_H \leq E_p = \frac{\Phi_{\text{л}} \cdot n_p \cdot n_{\text{л}} \cdot \eta}{k \cdot S \cdot z}, [\text{лк}] \quad (5.19)$$

$$E_p = \frac{5220 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 0,62}{1,3 \cdot 103,05 \cdot 1,1} \cong 263,55 \quad (5.20)$$

$$E_p \cong 263,55 [\text{лк}] \geq E_H = 200 [\text{лк}] \quad (5.21)$$

Примітка:

E_p - розрахункова освітленість;

E_H - нормована освітленість.

Висновок: розрахункова освітленість відповідає нормам.

2.4.5. Розміщення світильників в приміщенні.

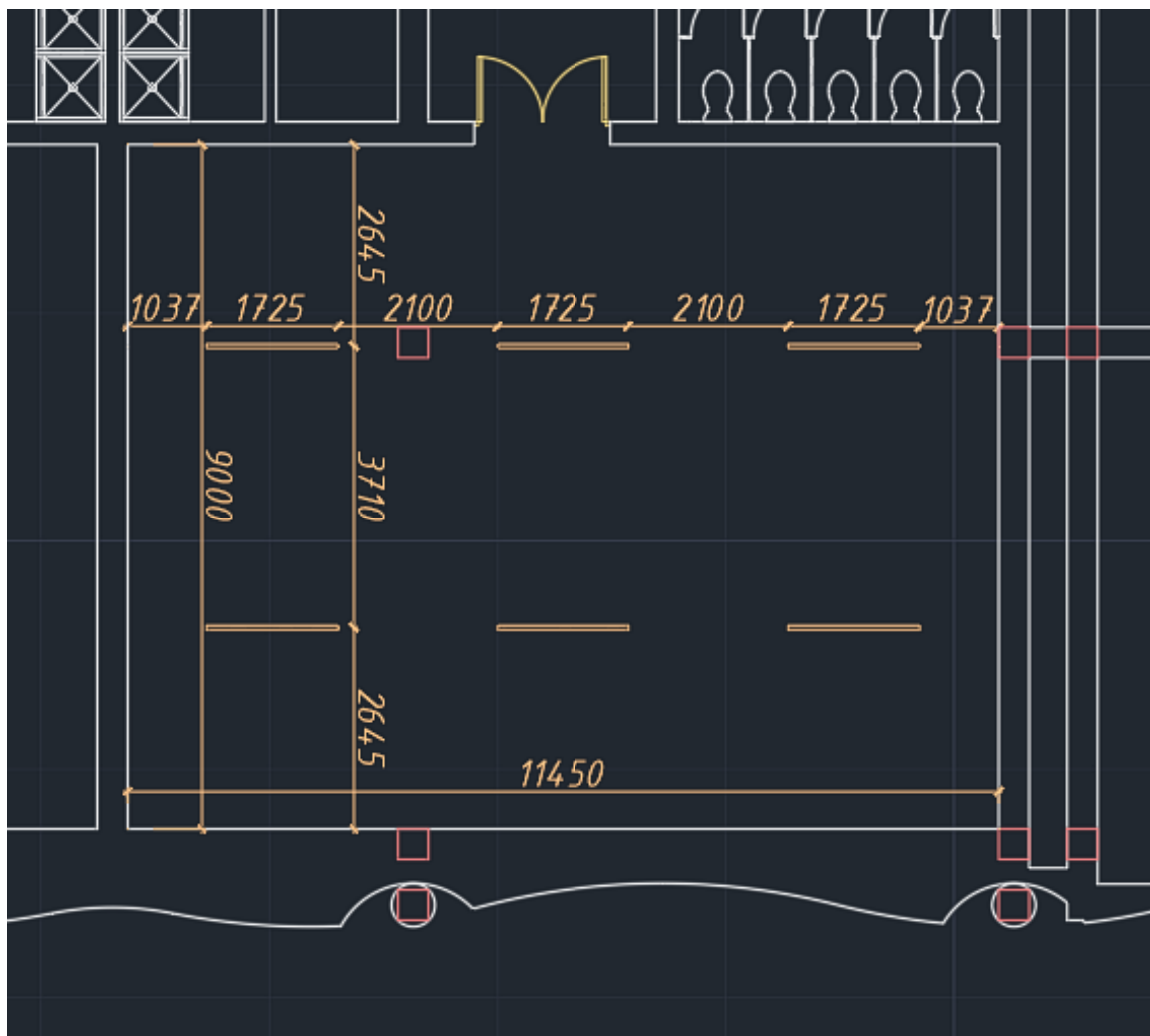


Рисунок 2.4.1 Розміщення світильників в приміщенні репетиційної зали.

3. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА.**3.1. Ступінь вогнестійкості споруди.**

Запроектована споруда концертної зали відноситься до II ступеню вогнестійкості, клас конструктивної пожежної небезпеки – С0, клас функціональної пожежної небезпеки – Ф2. У будівлі запроектовано достатню кількість евакуаційних виходів і сходових клітин, зокрема, окремі по обидві сторони виходів зі сцени та з галереї над сценою по одній ведучих прямо на вулицю (усього 2 типу Н1), з балконів по обидві сторони зали по одній з кожного балкону аналогічно (усього 4 типу Н1) та головна сходова клітина, яка веде через фойє на вулицю (усього 1 типу С2). Сходи запроектовані незадимлювальними і мають тамбури зверху.

Тип конструкції	Розшифровка	Матеріал	Ступінь вогнестійкості матеріалу конструкції.
Несучі	Колони	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка.	R 120
Огороджувальні	Зовнішні стіни	Штукатурка вапняно-піщана, газобетон, утеплювач, навісна панель.	REI 240
Огороджувальні	Внутрішні стіни	Газобетон, штукатурка вапняно-піщана.	REI 120
Несучі	Перекриття	Підлогове покриття, цементно-піщана стяжка, звукоізоляція, вологоізоляція, залізобетонна плита.	REI 45
Балочна	Балки	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка.	R 120
Огороджувальні	Фасадне скління	Алюмінієвий профіль, склопакет.	EI 15
Огороджувальні	Плоска крівля	Одношаровий водоізоляційний килим, ґрунтовка, цементно-піщана стяжка, теплозвукоізоляційна	REI 45

		плита, бітумно-полімерний пароізоляційний матеріал, залізобетонна плита.	
Огороджувальні	Заповнення віконних отворів	Пластиковий профіль з металевим армуванням, склопакет.	EI 15
Огороджувальні	Заповнення дверних отворів	Сталеві, алюмінієві.	EI 30

Висновок: згідно з ДБН В.1.1-7:2016 будівля відноситься до II ступеню вогнестійкості *«будинки з несучими та огороджувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів».*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій" / Державне підприємство "Український науково-дослідний і проектний інститут проектування міст "Дніпромiсто" ім. Ю. М. Білоконя". — Київ, Україна, Мінрегіон України, 2018. — с. 179.
2. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій»
3. ДБН В.2.2-16:2019 "Культурно-видовищні та дозвілєві заклади" / АТ медінвестпроект за участі ВАТ КиївЗНДІЕП, ЗАТ НВП медінжсервіс. — Київ, Україна, Держбуд України, 2001. — с. 166.
4. ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків і споруд від шуму" / Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій". — Київ, Україна, Мінрегіон України, 2014. — с. 75.
5. ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення." / Державне підприємство "Український науково-дослідний і проектний інститут цивільного будівництва". — Київ, Україна, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2019. — с. 43.
6. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд»
7. ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи" / ВАТ Укрндіпроектстальконструкція ім. В.М.Шимановського. — Київ, Україна, Мінбуд України, 2007. — с. 75.
8. ДБН В.1.1-12:2014 "Будівництво у сейсмічних районах України" / ДП НДІБК; Князева В. О. — Київ, Україна, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2014. — с. 110.

9. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне та штучне освітлення»
10. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 "Визначення класу наслідків(відповідальності) та категорії складності будівництва" / Мінрегіон України; Луковська А. О. — Київ, Україна, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2013. — с. 37.
11. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" /. — Київ, Україна, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2011. — с. 123.
12. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування «Архітектурний аналіз клімату району будівництва» для студентів спеціальностей 6.060102, 7.120101, 7.120102, 7.120103 «Архітектура» / Палагіна Л. П., Дьяченко О. С. Денисенко В. І. — Дніпропетровськ, Україна, ПДАБА, 2011. — с. 46.
13. ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель" / Державне підприємство "Державний-науководослідний інститут будівельних конструкцій". — Київ, Україні, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2017. — с. 30.
14. ДСТУ Б В.2.6.-189:2013 "Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель" / Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій". — Київ, Україна, Мінрегіон України, 2014. — с. 51.
15. ГОСТ 12.0.003-74* "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" /. — , Госстандарт СССР, 1976.
16. Закон України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" / Відомості Верховної Ради України (ВВР). — Київ, Україна, 2001. — с. 73.
17. Наказ України "Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів" / Міністерство України з питань

- надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи. — Україна, Офіційний вісник України, 2001.
18. ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования." / Министерство внутренних дел СССР, Министерство химической промышленности СССР. — Москва, Россия, Стандартинформ, 2006. — с. 68.
19. НАПБ А.01.001-2014 / МВС України. — Київ, Україна, 2014. — с. 85.
20. Кодекс цивільного захисту України / Відомості Верховної Ради України (ВВР). — Київ, Україна, 2013. — с. 458.
21. Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Безопасность жизнедеятельности» «Прогнозирование последствий техногенных аварий» / Пушнин Л. П., Капленко Г. Г. — Днепропетровск, Украина, ПГАСА, 2008. — с. 64.
22. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 "Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення" / Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій. — Київ, Україна, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2010. — с. 81.
23. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.»