

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

Архітектурний

(повне найменування інституту, факультету)

Дизайну та реконструкції архітектурного середовища

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

Магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Багатофункціональний житловий комплекс

Виконав: здобувач вищої освіти,
групи Арх-20-1мп

спеціальності

191. Архітектура та містобудування

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

ОПП «Архітектура та містобудування»

(назва ОП)

Хоружевська Г. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Бородін А. О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Ревський І. С.

(прізвище та ініціали)

Оцінка захисту дипломної
роботи (проекту)

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

Секретар ЕК _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

До репозитарію академії передано

«__» _____ 20__ р.

відмітка бібліотеки

Дніпро – 20__

**ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ**

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

Освітня програма (шифр і назва) ОПП «Архітектура та містобудування»

(вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____

“ ____ ” _____ 20__ року

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

Хоружевська Ганна Олександрівна

(ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту Багатофункціональний житловий комплекс

керівник проєкту Бородін А. О., канд. арх., доц.

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

затверджені наказом ректора від “ ____ ” _____ 20__ року № ____

2. Строк подання проєкту до захисту _____

3. Вихідні дані до проєкту Геодезичні данні, аналіз ділянки

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

1. Архітектурні рішення; 2. Конструкції; 3. Архітектурна фізика; 4. Економіка будівництва 5. Пожежна безпека архітектурних об'єктів

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

Ситуаційна схема, схема генплану, плани 1-3 поверху, план паркінгу, фасади, розрізи, візуалізації

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Арх. част.	Бородін А. О.		
Конструкції	Шевченко Т. Ю.		
Арх. фізика	Палагіна Л. П.		
Екон. буд.	Герасимова О. Л.		
Пож. безп.	Рабіч О. В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Завершення остаточного варіанте теми і додатк. збір інф.		
2.	Дороботка варіантно-дослідної частини		
3.	Розробка ескізних варіантів проектного рішення		
4.	Розробка ескізів рішення 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.	Завершення оформлення графічної частини проекту		
9.	Корегування проектних рішень і тексту пояснювальної записки		
10.	Рецензування		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис) (ім'я та прізвище)Керівник проекту _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Тема дипломного проекту – багатофункціональний житловий комплекс. Місце проектування – м. Дніпро, вул. Висоцького. В місті існує план щодо майбутнього проекту в цьому районі. Він являє собою створення нових кварталів біля озера Московського та благоустрій набережної. Озеро тут являється основним місцем тяжіння та видовою точкою.

За концепцією багатофункціональний житловий комплекс має включати себе різні функціональні зони, як для роботи так і для відпочинку. Це позбавить необхідності мешканців кожен день витратити час на дорогу у потрібне місце. Завдяки цьому також зменшиться негативний вплив на оточуюче середовище, оскільки зменшиться потреба у використанні транспорту забруднюючого довкілля.

Метою роботи є гармонійне розташування об'єктів та створення благоустрою яке буде гармонійно вписуватись в це ландшафтне середовище. Створення простору яке буде комфортне для життя. Створення місць для спілкування та відпочинку мешканців.

ЗМІСТ

Розділ 1 «Архітектурна частина»

Розділ 2 «Конструкції»

Розділ 3 «Архітектурна фізика»

Розділ 4 «Економіка будівництва»

Розділ 5 «Пожежна безпека архітектурних об'єктів»

Вступ

Багатофункціональний житловий комплекс являє собою одну єдину споруду в якій є не тільки квартири, але й виробничі і громадські (культурно-освітні, ділові, торгові) будівлі. В наші часи це одна з найбільш перспективних просторових форм організації потреб людей до різноманітного і багатозначного міського оточення, яке задовольняє їх у житлі, відпочинку, спілкуванні та роботі.

Актуальність – зумовлена необхідністю об'єднання комфортного проживання зі збереженням екології навколишнього середовища. Архітектура житлових комплексів у середовищі великого міста необхідна як засіб гуманізації місця життєдіяльності. Оскільки зараз у світі урбанізація розвивається високими темпами, зростанням автомобілізації розширюються міські території, особливо у мегаполісах та великих містах середовище життєдіяльності стає антигуманним. Це трапляється через високу щільність забудови, недостатню площу озелених територій, дискомфортну екологічну ситуацію середовища (інсоляційний, вітровий та шумовий режими, чистота повітря) та інше. Через тотальну комп'ютеризацію, люди все більше стають відірваними від природи, до якої вони були пристосовані протягом багатьох століть. Усі ці чинники спонукають до пошуків створення більш комфортного простору для життєдіяльності. Сучасні багатоквартирні будинки, де наразі проживає людина, мають добре розвинену інженерну інфраструктуру, відповідають усім санітарним та гігієнічним вимогам та нормам, забезпечують комфортні побутові умови, але не спонукають до здорового способу життя. Вченими встановлено, проживання в таких будинках сприяє виникненню багатьох захворювань (депресії, алергії тощо), через відірваність від природного середовища, відсутність фізичної активності, погіршення умов оточуючого довкілля, погіршується стан здоров'я. Зараз питання щодо житлового середовища повинно стати першочерговим. Особливо

це актуально у великих містах та мегаполісах. В умовах урбанізація як ніколи людині потрібне якісне, доступне міське житло. Проектування і будівництво житлових комплексів виріше проблеми забезпечення житлом людей в сучасних містах.

Мета дослідження – демонстрація переваги і затребуваності багатофункціональних житлових комплексів в умовах тотальної урбанізації.

Досягнення поставленої мети передбачає виконання таких **завдань**:

- окреслити вимоги мешканців міста до житла;
- виявити проблеми житлового забезпечення в сучасних містах;
- дослідити вітчизняний та зарубіжний досвід проектування об'єктів аналогів;
- проаналізувати основні принципи проектування багатофункціонального житлового комплексу.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

Зміст

1. Загальна характеристика	9
2. Реалізація проєктів БФК.....	11
3. БФК в Україні: перспективні формати	12
4. Містобудівні рішення	14
4.1 Опис території багатофункціонального житлового комплексу	14
4.2 Кліматичні умови ділянки будівництва.....	19
5. Опис проєкту багатофункціонального житлового комплексу	20
6. Конструкції	20
7. Благоустрій та озеленення території	22
8. Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення	24
9. Об'ємно-планувальне рішення	24
10. Заходи енергозбереження.....	26
11. Протипожежні заходи.....	26
12. ТЕП	27
Висновок	28
Список використаної літератури	29

1. Загальна характеристика

В наші часи у великих містах набирає популярності новий тип забудови, багатофункціональний житловий комплекс. На ринку комерційної та житлової нерухомості потребує пильного розгляду, оскільки це досить нове явище, яке користується великим попитом.

Багатофункціональний житловий комплекс - це група будівель, в яких крім звичайного житлового середовища в наявності є площі, які призначені для комерційної діяльності. Однак, за міжнародною класифікацією, звичайний багатоквартирний житловий будинок з торговими площами розміщеними на першому поверсі не можна назвати багатофункціональним комплексом.

БФК – це явище більш глобальне. Закордоном багатофункціональними комплексами вважаються тільки такі об'єкти будівництва, до яких входять приміщення розважального, торгового, адміністративного, житлового та офісного призначення. Отже, експерти ринку нерухомості вважають, що на звання БФК претендують тільки такі об'єкти, які мають в собі усі перераховані трохи вище види будівництва. Багатофункціональний житловий комплекс має являти собою таке собі «місто в місті», мешканці якого можуть у ньому працювати та розважатись, залишаючись на території комплексу.

В Україні дуже мало комплексів можна назвати насправді багатофункціональними, які пропонують людям не тільки житло, а й багато розвинену інфраструктуру. Частіше зустрічаються комплекси, які мають спеціалізацію лише у двох напрямках, таких як торгово-житлові комплекси, офісно-ділові та торгово-розважальні. Рідко можна зустріти комплекси в яких поєднуються функції житла та офіси.

Багатофункціональні житлові комплекси за методом забудови поділяються на два види:

- вертикальні БФК – будуються в центрі міста;
- горизонтальні БФК – розташовуються за межами міста.

БФК, які будуються у центральних районах великих міст, де ділянки землі коштують дуже дорого, намагаються розмістити на дуже маленькій ділянці максимальну корисну площу, тобто збільшують висотність максимально.

Завдяки високій поверховості комплексів гарантується можливість мати найкращий вид на історичний або діловий центр міста. Забудовники намагаються це підкреслити та проектують квартири з вітражами та видовими терасами.

Горизонтальні БФК розміщуються зазвичай на периферії, якомога далі від центру, займають досить велику територію, тому забудовники вже не повинні збільшувати поверховість будинків. Міські мікрорайони, які виникли у великих містах України в середині двадцятого сторіччя, слугують прототипом багатофункціональних житлових комплексів.

Переваги багатофункціональних житлових комплексів:

- можливість жити, відпочивати і працювати в одному районі;
- відсутність необхідності кожного дня витратити багато часу на поїздки на роботу, розважальний центр чи супермаркет;
- завдяки розвиненій інфраструктурі багатофункціональних комплексів, мешканцям більше не потрібно стояти у пробках;

- потреба у користування автотранспортом зменшується, тож завдяки цьому зменшується кількість негативного впливу на оточуюче середовище.

2. Реалізація проєктів БФК

Багатофункціональні житлові комплекси включають в себе як будівлі помірною поверховості (цей формат більш підходить для районів віддалених від центру чи пердмістя), так і складаються з одного висотної багатоквартирної будівлі (частіше зустрічається у центральних районах великих міст). Тож, усі види будівель мають доповнювати один одного.

Актуальним прикладом являється mixed-use-проєкт Forum Rotterdam у Нідерландах. GLA (Gross Leasable Area), корисна площа якого – 64 тис. м². Він знаходиться у центрі м. Роттердам та поєднує у собі житлову, торгівельну та офісну функції. Процес будівництва складався з декількох важливих етапів: реставрація старої будівлі, реконструкція офісних і торгових приміщень з можливістю далі переформатовати під нові функції та проектування підземного комплексу, що зможе об'єднати усе в одній концепції.

На етапі розробки архітектурної та маркетингової концепції робиться вибір щодо виду багатофункціонального житлового комплексу, який ґрунтується на площі ділянки землі, пропускній здатності шляхів транспорту, ландшафтних особливостях, наявності яких-небудь обмежень (таких як поверховість) та інших показниках.

Девелопер має виконати базове завдання, забезпечити комфортний клієнтопотік в багатофункціональний житловий комплекс, застосовуючи необхідну кількість вхідних груп, паркінгу та сходово-ліфтових вузлів. Існує

необхідність щодо зонування простору – мається на увазі мінімізація контактів відвідувачів та мешканців цього комплексу, зокрема, за допомогою окремих виходів/входів.

Щоб реалізувати такі масштабні проєкти, потрібні значні вкладення. Тож зараз набуває поширеності практика поетапного ведення будівлі в експлуатацію. Так з'являється можливість отримання прибутку ще до повного закінчення ведення усіх робіт на будівництві.

Нью-Йорк являється одним із лідерів зведення багатофункціональних житлових комплексів. Минулого року відкрився проєкт Hudson Yards. Він включає в себе торговий центр, апартаменти, офіси, арт-об'єкти та готель преміум класа.

3. БФК в Україні: перспективні формати

Зараз в Україні тільки почав набирати обертів формат багатофункціональних житлових комплексів. Ще немає чіткого розуміння, який буде рівень попиту у таких проєктах у реаліях нашої країни, аналізуючи невелику кількість об'єктів, які реалізувалися. Краще не ризикуючи запроектувати будівлю моноформату та виділити у ній невелику площа для ритейлу чи розваг (наприклад ресторану).

Також досить тяжко знайти велику земельну ділянку у місті. Одним з варіантів є органічне розміщення багатофункціонального житлового комплексу на території колишньої промзони (ревіталізація) або реконструювати старий житловий фонд.

Але позитивні зміни все таки спостерігаються. Наприклад, за останні роки ввели в експлуатацію у Києві декілька багатофункціональних житлових комплексів, таких як торгово-розважальні центри, так і житло з елементами офісної функції та ритейлу. Багато інших великих проєктів знаходяться на етапі реалізації.

Через пандемію також зріс попит на багатофункціональні житлові комплекси. Найбільше це спостерігається у житлових комплексах, які на десять відсотків (і більше) складаються з нежитловою функцією. Мається на увазі змішані формати, якф об'єднують в одному місці усі важливі складові життя людей — «work-live-play».

Сьогодні у Києві можна простежити тренд на багатофункціональні житлові комплекси з акцентом на житлову функцію з поєднанням з розважальною, торгівельною, та офісною. Ще декілька років точно буде продовжуватися така тенденція.

Оскільки зараз розвивається передмістя, то у найближчі часи можливе збільшення інтересу до бізнес-парків. Учасники ринку з кожним роком все більше уваги звертають увагу на будівлі, які можна легко трансформувати з часом. Бізнес-парки є саме такими і зайва площа під офіси за потреби може модифікуватися в житло або ритейл-майданчик.

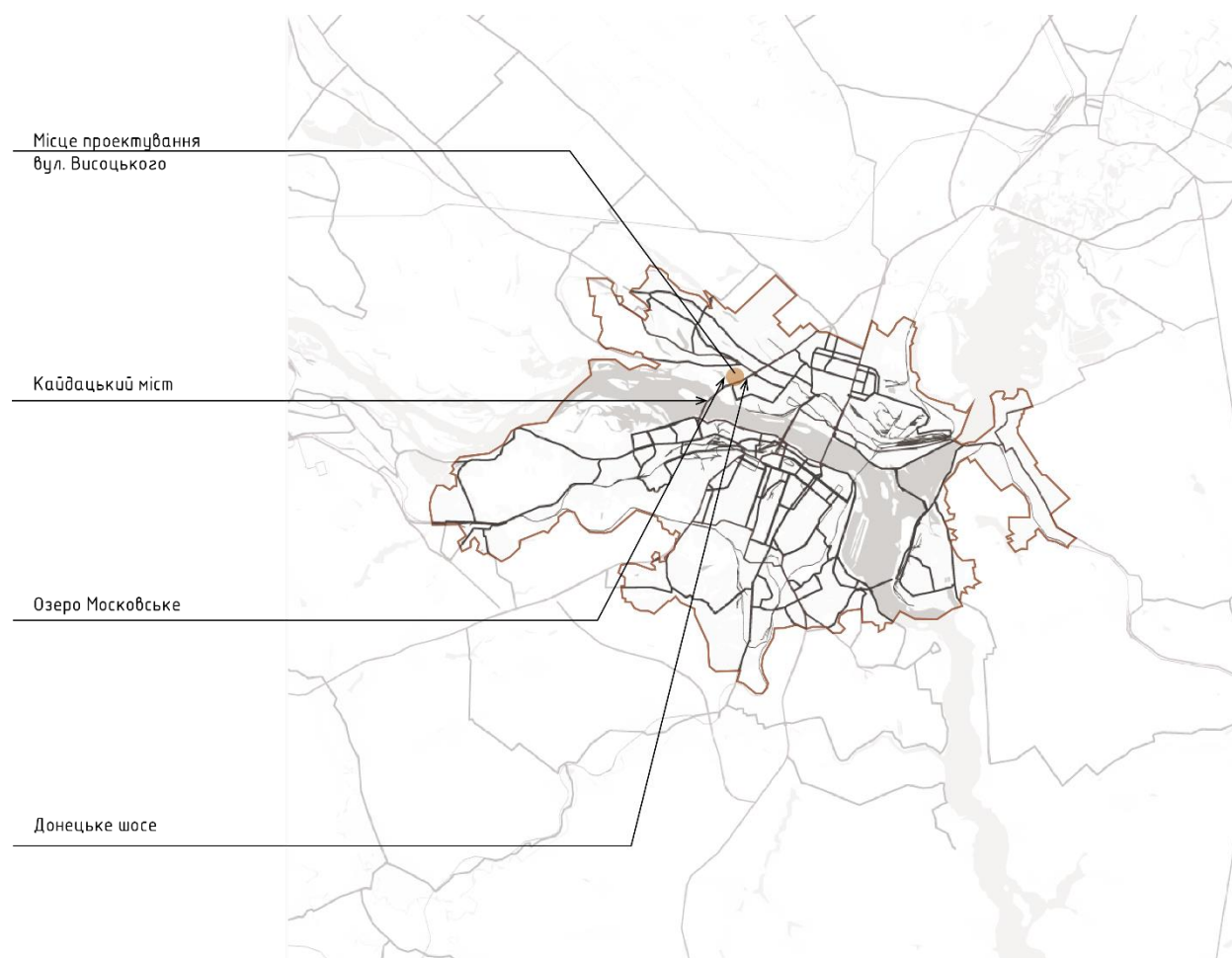
Продумана архітектурна концепція у поєднанні з багатофункціональним житловим комплексом підвищує привабливість будівлі в умовах конкуренції. Зважаючи на нестабільні часи, стосовно COVID-19, багатофункціональний житловий комплекс являється одним із способів зменшити ризики, бо такі проєкти орієнтуються на відразу декілька сегментів аудиторії, тож саме тому вони є цікавими для девелоперів та інвесторів.

4. Містобудівні рішення

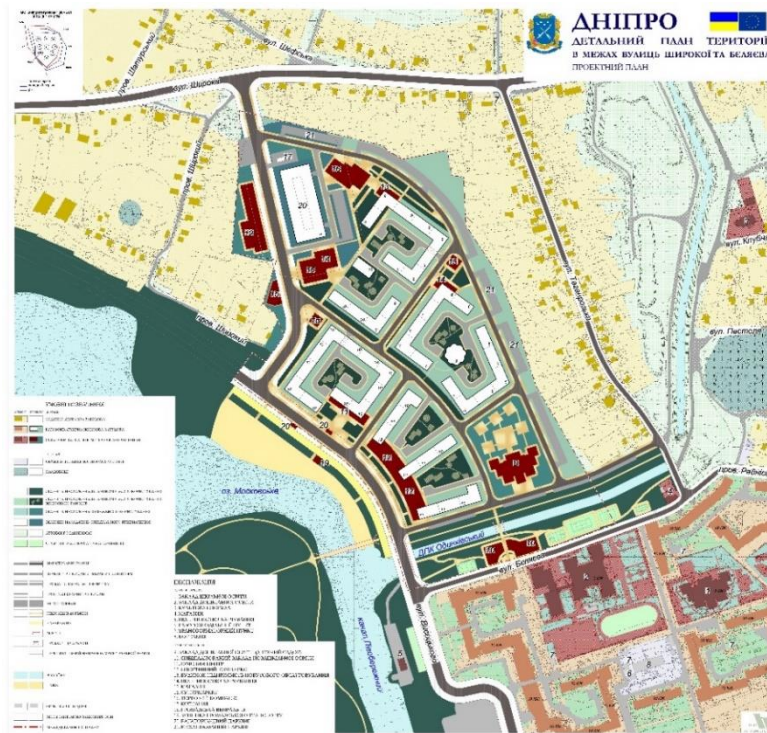
4.1 Опис території багатофункціонального житлового комплексу

Запроектований багатофункціональний житловий комплекс знаходиться у м. Дніпро Амур-Нижньодніпровському районі.

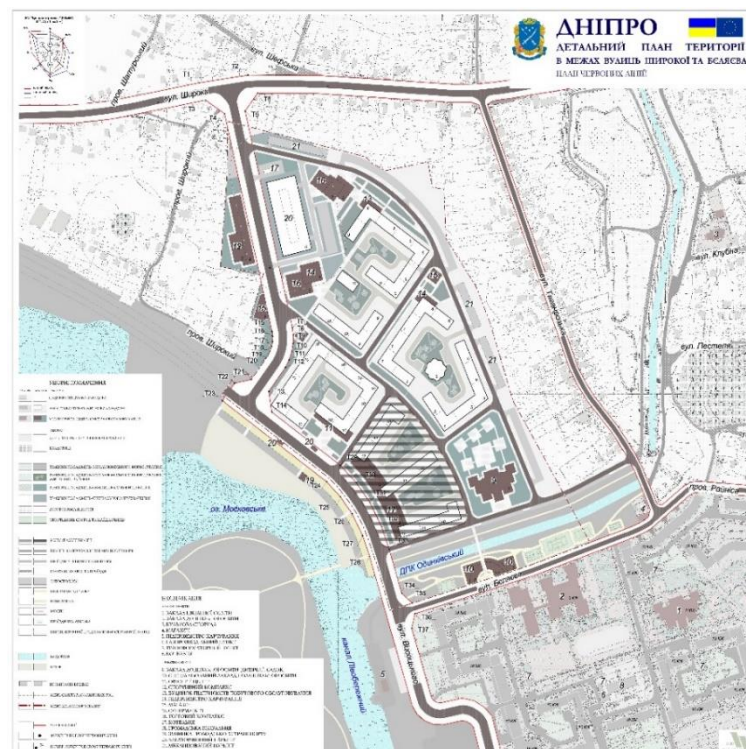
Ситуаційна схема



Запроектована ділянка знаходиться на вул. Висоцького у групі нових кварталів запропонованих містом.



У проєкті міста закладена концепція дренажної системи каналу та його благоустрій. Прокладення нових доріг та створення групи нових кварталів.



4.2 Кліматичні умови ділянки будівництва

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010 «Будівельна кліматологія» ділянка відноситься до II району архітектурно-будівельного кліматичного районування території України (Південно-Східний кліматичний район) і характеризується такими даними:

- середня температура за січень: від $-4,7^{\circ}\text{C}$;
- середня температура за липень: від $+19,8^{\circ}\text{C}$;
- абсолютна максимальна температура зовнішнього повітря: $+40^{\circ}\text{C}$;
- абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря: -32°C ;
- середня кількість опадів за рік: 642мм;
- відносна вологість найжаркішого місяця: від 65% до 75%;
- середня швидкість вітру найхолоднішого місяця: 2,8м/с;
- середня температура зовнішнього повітря за рік: $+8^{\circ}\text{C}$;
- середній фактор мутності атмосфери за рік: 3,29;
- атмосферне повітря не містить агресивних чинників;
- снігове навантаження: 1390 Па;
- вітрове навантаження: 480 Па;
- товщина ожеледі: 17 мм;
- вітрове навантаження при ожеледі: 260 Па.

Клімат району помірно-континентальний з м'якою зимою і теплим літом.

Тривалість періоду з середньодобовою мінусовою температурою 103 дні.

Середньорічна відносна вологість повітря становить 78.

5. Опис проекту багатофункціонального житлового комплексу

Багатофункціональний комплекс являє собою 17 поверхову будівлю з двома підземними поверхами паркінгу, торгівельною та офісною частиною у стилістичній частині, прибудованим басейном та окремо розташованим на території комплексу дитячим садком.

Головна споруда має Г-образну форму. На першому поверсі знаходяться торгівельні приміщення та входи у житлову та офісну частину. На другому – офіси та басейн. З третього поверху починається житло. На кожному поверсі є виходи на суспільні тераси.

За довжиною будівля основна споруда має габарити в осях 1-15 – 108 м, 16-28 – 98 м. За шириною – 35,7м. Загальна висота будівлі – 60,9 м. Висота першого поверху – 4,8 м, другого та усіх поверхів, розташованих вище – 3,3 м, паркінгу – 3 м.

Дитячий садок має 2 поверхи висотою 3,3 м кожний. Він умовно складається з 3 блоків: 1 – адміністративна частина та кухня, 2 блоки – групи.

Комплекс має у складі басейн габаритами 16,2×22,8 м в осях 26-28, К-П висотою 4,8 м. Будівля басейну складається з двох поверхів висотою 4,8 м.

6. Конструкції

Конструктивна система: будівля з повним каркасом.

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетонний каркас (клас бетону С25/30).

Сітка колон: головної будівлі регулярна 8,1×8,1м, будівлі дитячого саду регулярна 6 × 6м.

Фундаменти: монолітні залізобетонні окремо стоячі, ступінчасті під колони; монолітні залізобетонні стрічкові – під діафрагми жорсткості (клас бетону фундаментів С16/20).

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

Несучі стіни: відсутні.

Міжповерхове перекриття: монолітне залізобетонне балкове з плитами опертими по контуру, основними елементами якого є плита та балки розташовані по осях колон.

Покриття: головної будівлі та будівлі садка по конструкції аналогічно міжповерховому перекриттю; у зоні басейну покриття металеве з використанням великопрольотних конструкцій, основними елементами якого є ферми, балки та прогони.

Покрівля: головної будівлі плоска рулонна експлуатована; у зоні басейну плоска полегшена сталева не експлуатована; покрівля будівлі садочку плоска рулонна не експлуатована.

Сходові марші та площадки: монолітні.

Забезпечення просторової жорсткості.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу та монолітних залізобетонних перекриттів. Діафрагмами жорсткості є стіни сходових клітин та ліфтових шахт товщиною 250 мм.

У рівні металевих конструкцій встановлені горизонтальні зв'язки жорсткості.

7. Благоустрій та озеленення території

Проектом передбачено наступні заходи по благоустрою та озелененню території:

- вирівнювання території, місцями можливе використання геопластики;
- створення нового профіля вулиць, в якому присутні проєктовані велосмуги, паралельні парковки та висадження дерев між ними;
- влаштування відкритих автостоянок для тимчасового зберігання автомобілів загальною місткістю на 41 машино-місце з покриттям з асфальтобетону, встановленням бортових бетонних каменів та нанесенням горизонтальної дорожньої розмітки на покриття автостоянок.
- влаштування майданчиків для ігор дітей, відпочинку дорослого населення та для занять фізичною культурою;
- влаштування пожежних проїздів;
- влаштування тротуарів з покриттям з тротуарної плитки та встановленням бортових каменів;
- влаштування заїздів до підземного паркінгу;
- влаштування майданчиків для ігор на території дитячого дошкільного навчального закладу.

Передбачається значна частина висадки дерев.



Умовні позначення:

- 1 – Житло з громадською функцією у спільній частині
- 2 – Дитячий садок на 70 чоловік
- Озелення
- Майданчик для ігор дітей
- Майданчик для відпочинку дорослого населення
- Майданчик для занять фізкультурою
- Тимчасова парковка
- Велодоріжка

ТЕП

- Висота будівлі – 57,6 м
- Приблизна кількість квартир – 250
- Кількість паркоміць – 410
- Озелення – 5420 м²
- Майданчик для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку – 515 м²
- Майданчик для відпочинку дорослого населення – 195 м²
- Майданчик для занять фізкультурою – 1250 м²
- Озелення дитячого садка – 1380 м²
- Майданчик для ігор дитячого садка – 625 м²
- Кількість тимчасових паркоміць – 41

8. Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення

Потреби осіб з інвалідністю та маломобільних груп населення (МГН) забезпечуються з урахуванням вимог ДБН В.2.2-40:2018 «Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд».

Вхід до будівлі для маломобільних груп населення відбувається безпосередньо через головні входи до будівлі.

Проектом передбачається безперешкодне переміщення усередині будівлі; безпечність шляхів руху.

Влаштований безперешкодний доступ МГН, що пересуваються на кріслах-колісних у приміщення (за допомогою пандусів).

Усі дверні отвори на шляху переміщення маломобільних груп населення передбачені не менше 900 мм у світлі.

9. Об'ємно-планувальне рішення

У наші часи загальноприйняте житло повинно відповідати вимогам та мати у своєму складі функціональні зони, які потребуються розмішувати в житлових будинках.

У зоні сну має розміщуватись ліжко та тумбочка для особистих речей. Висота верху поверхні дорівнює 400-500 мм.

У зоні відпочинку, перегляду телевізора та спілкування має бути набір м'яких меблів (крісла, диван), аудіовізуальна апаратура, журнальний столик. Диван та крісла мають бути зручними у використанні, адже людина приймає

різні пози, коли читає, спілкується, переглядає телевізор, слухає музику, відпочиває без спілкування з оточуючими тощо.

У зоні індивідуальних занять (зона для професійної індивідуальної діяльності, навчання) знаходиться стіл або секретер зі стільцем або робочим кріслом, полиці та книжкові шафи; у наші часи це може бути комп'ютерний стіл, на який встановлюється необхідне комп'ютерне обладнання.

У зоні приготування їжі розташовується холодильник, плита, мийка, робочий стіл, шафи для повсякденного запасу продуктів та кухонного посуду. Робоча поверхня у кухонних меблів має становити 85-90 см. Вона вища ніж поверхня звичайного стола. Ця зона найбільш насичена за кількістю предметів облаштування та технологічних процесів. Оскільки готується їжі, то у приміщеннях різко погіршується мікроклімат (дискомфортне підвищення температури, загазованість та вологість, виділення продуктів горіння та запахів). Через це зона приготування їжі має облаштовуватися природним освітленням та гарною вентиляцією. Якщо у зоні влаштовується газова плита, необхідно її ізолювати в окреме приміщення від усього іншого простору житлової чарунки.

Комунікаційні зони забезпечують зв'язок між різними просторами житла. Вони поділяються на вертикальні та горизонтальні. Горизонтальна зона має в собі вхідний простір у помешкання, який обов'язково облаштовується вішалкою або шафою для верхнього одягу, дзеркалом та тумбою для взуття.

Зона зберігання призначена для розміщення білизни, особистих речей, білизни, сезонного та щоденного одягу, різних інструментів, речей господарського обслуговування та різноманітних продуктів.

10. Заходи енергозбереження

В проекті передбачені наступні заходи щодо енергозбереження:

- утеплення цоколю та фундаменту будівлі;
- утеплення зовнішніх стін та покрівлі;
- монтаж вітражних груп з енергосберігаючим склопакетом, з теплоотражаючим покриттям
- монтаж вікон з енергосберігаючим склопакетом, з теплоотражаючим покриттям;
- застосування теплоізоляції на трубопроводах опалення та гарячого водопостачання застосування енергозберігаючого обладнання.

Питома витрата тепла на опалення та питома річне споживання системою опалення не перевищує контрольних показників.

11. Протипожежні заходи

Будівельні матеріали, які використовуються у проекті за своїми показниками пожежної безпеки відносяться до незаймистих, негорючих, які не поширюють полум'я по своїй поверхні.

У цьому проекті застосовуються наступні заходи:

- кількість шляхів евакуації відповідає вимогам ДБН;
- ширина шляхів евакуації відповідає ДБН;
- кількість шляхів евакуації відповідає вимогам ДБН;
- евакуаційний вихід не перегороджується меблями та має вільний доступ.

Будівля має сорок евакуаційних виходів. Усі виходи з будівлі виходять на рівень мощення і не мають порогів, які перешкоджають виходу з будівлі.

12. ТЕП

Експлікація приміщень паркінгу		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Паркінг 1		
156	Паркінг	6834,93 м ²
Експлікація приміщень 1 поверх		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Поверх 1		
1	Комерція	45,26 м ²
2	Комерція	166,03 м ²
3	Вестибюль житлової секції	170,20 м ²
4	Комерція	134,37 м ²
5	Кладові та тех. прим.	178,16 м ²
6	Комерція	276,89 м ²
7	Вестибюль житлової секції	164,57 м ²
8	Кладові та тех. прим.	213,13 м ²
9	Вестибюль офісів	99,28 м ²
10	Комерція	202,24 м ²
11	Вестибюль житлової секції	164,38 м ²
12	Кладові та тех. прим.	165,67 м ²
13	Комерція	589,20 м ²
14	Комерція	142,39 м ²
15	Комерція	148,12 м ²
16	Вестибюль житлової секції	164,77 м ²
17	Кладові та тех. прим.	117,51 м ²
18	Комерція	148,11 м ²
19	Комерція	148,12 м ²
20	Вестибюль житлової секції	164,57 м ²
21	Кладові та тех. прим.	178,16 м ²
22	Вестибюль офісів	99,28 м ²
23	Комерція	202,24 м ²
24	Вестибюль житлової секції	164,57 м ²
25	Кладові та тех. прим.	188,12 м ²
26	Фітнес	247,19 м ²
27	Басейн	269,85 м ²
28	Вестибюль басейну	137,21 м ²
29	Гардероб	19,52 м ²
30	Рецепція/каси	11,49 м ²
31	С. В.	7,87 м ²
32	С. В.	7,90 м ²
Загальна площа		
5136,36 м ²		
Експлікація приміщень 1 поверх дитячий садок		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Поверх 1 (дитячий садок)		
33	Вестибюль закладу дошкільної освіти	53,54 м ²
34	Роздягальня	14,88 м ²
35	Буфетна	13,77 м ²
36	Ігрова	42,69 м ²
37	Спальня	45,33 м ²
38	С. В.	19,95 м ²
39	Роздягальня	14,88 м ²
40	Буфетна	13,66 м ²
41	Ігрова	42,68 м ²
42	Спальня	45,33 м ²
43	С. В.	19,95 м ²
44	Музична зала	76,71 м ²
45	Коридор	38,82 м ²
46	Господарська комора	11,38 м ²
47	Кімната чистої вільзни	13,87 м ²
48	Пральня	32,45 м ²
49	Кімната завзгопсу	16,86 м ²
50	Кімната костюяниш	17,33 м ²
51	Кімната тех. персоналу	17,33 м ²
52	Мийна	13,98 м ²
53	Кухня	47,22 м ²
54	Заготівельний цех	15,40 м ²
55	Кімната персоналу	14,29 м ²
56	Завантажувальна	9,01 м ²
57	Комора сухих продуктів	5,40 м ²
58	Комора овочів	5,32 м ²
59	Охолоджувальна камера	5,40 м ²
60	Коридор	19,94 м ²
Загальна площа		
687,36 м ²		

Експлікація приміщень 2 поверх		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Поверх 2		
61	Експлуатована покрівля	2688,26 м ²
62	Офіс типу Open Space	455,06 м ²
63	Офіс	66,87 м ²
64	Рекреаційна зона	51,66 м ²
65	Офіс	67,99 м ²
66	Офіс	164,09 м ²
67	Коридор	611,27 м ²
68	С. В.	10,97 м ²
69	С. В.	10,99 м ²
70	Офіс типу Open Space	482,66 м ²
71	Рекреаційна зона	139,73 м ²
72	Офіс	95,16 м ²
73	Офіс типу Open Space	569,23 м ²
74	Рекреаційна зона	51,51 м ²
75	Офіс	66,92 м ²
76	Офіс	74,71 м ²
77	С. В.	10,97 м ²
78	С. В.	10,99 м ²
79	Рекреаційна зона	51,59 м ²
80	Офіс типу Open Space	280,25 м ²
81	Офіс	90,76 м ²
82	Басейн	419,10 м ²
83	Душова	21,92 м ²
84	Роздягальня	31,63 м ²
85	Кімната персоналу	21,27 м ²
86	Кімната адміністратора	17,19 м ²
87	Роздягальня	32,10 м ²
88	Душова	25,11 м ²
89	Коридор	56,05 м ²
Загальна площа		
6675,98 м ²		
Експлікація приміщень 2 поверх дитячий садок		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Поверх 2 (дитячий садок)		
90	Тераса	60,06 м ²
91	Процедурна	9,18 м ²
92	Кімната лікаря спеціаліста	7,45 м ²
93	Медична кімната	8,64 м ²
94	Фізіокімната	25,16 м ²
95	Фізіологічний кабінет	28,98 м ²
96	Коридор	18,57 м ²
97	Коридор	44,57 м ²
98	Методичний кабінет	28,37 м ²
99	Завідуючий	19,00 м ²
100	Стоматолог	7,16 м ²
101	Логопед	12,90 м ²
102	Психолог	22,44 м ²
103	Спортивний зал	76,71 м ²
104	Рекреаційна зона	70,68 м ²
105	Роздягальня	17,41 м ²
106	Буфетна	11,41 м ²
107	Ігрова	42,69 м ²
108	Спальня	45,33 м ²
109	С. В.	19,95 м ²
110	Роздягальня	17,41 м ²
111	Буфетна	11,29 м ²
112	Ігрова	42,68 м ²
113	Спальня	45,33 м ²
114	С. В.	19,95 м ²
Загальна площа		
713,32 м ²		

Експлікація приміщень 3 поверх		
№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Поверх 3		
115	Квартира (тип 8)	132,31 м ²
116	Квартира (тип 2)	37,81 м ²
117	Квартира (тип 6)	90,24 м ²
118	Квартира (тип 3)	49,52 м ²
119	Квартира (тип 2)	38,12 м ²
120	Коридор	51,03 м ²
121	Квартира (тип 3)	54,72 м ²
122	Квартира (тип 4)	64,10 м ²
123	Квартира (тип 6)	92,71 м ²
124	Квартира (тип 1)	51,36 м ²
125	Квартира (тип 5)	81,80 м ²
126	Коридор	55,14 м ²
127	Квартира (тип 2)	50,25 м ²
128	Квартира (тип 1)	53,54 м ²
129	Квартира (тип 6)	97,64 м ²
130	Квартира (тип 4)	64,10 м ²
131	Квартира (тип 2)	34,52 м ²
132	Квартира (тип 11)	66,30 м ²
133	Квартира (тип 10)	97,12 м ²
134	Квартира (тип 2)	47,34 м ²
135	Квартира (тип 2)	28,49 м ²
136	Квартира (тип 9)	106,80 м ²
137	Коридор	159,42 м ²
138	Квартира (тип 2)	37,81 м ²
139	Квартира (тип 8)	125,91 м ²
140	Квартира (тип 6)	95,17 м ²
141	Квартира (тип 1)	47,77 м ²
142	Квартира (тип 2)	43,54 м ²
143	Коридор	49,83 м ²
144	Квартира (тип 5)	81,80 м ²
145	Квартира (тип 1)	47,77 м ²
146	Квартира (тип 6)	95,17 м ²
147	Квартира (тип 4)	64,10 м ²
148	Квартира (тип 3)	56,08 м ²
149	Коридор	54,54 м ²
150	Квартира (тип 2)	41,01 м ²
151	Квартира (тип 3)	52,70 м ²
152	Квартира (тип 4)	70,47 м ²
153	Квартира (тип 6)	96,82 м ²
154	Квартира (тип 7)	92,94 м ²
155	Коридор	58,82 м ²
Загальна площа		
2816,65 м ²		

Висновок

Сьогодні можна спостерігати стійку тенденцію до збільшення концентрації людей в містах. Через це погіршуються умови проживання людей на вичерпних вільних для забудови територіях у межах великих міст, недостатня забезпеченість населення організованими парковками особистих автомобілів та будівлями суспільно-побутового обслуговування, а також підвищення вимог, які пред'являються до експлуатаційних характеристик житла.

Отже, розвиток великих міст і цивільне будівництво можливе завдяки підвищенню ефективності використання ресурсів землі, а також за рахунок будівництва багатоповерхових будівель з дотриманням ДБН.

Багатофункціональний житловий комплекс являється передовою формою організації житлового середовища в місті, в якій найкраще реалізуються вирішення потреб людини до житла, роботи, відпочинку та спілкування.

Стрімкі соціально-економічні зміни, пов'язані з переходом при будівництві житла на кошти громадян, розвитком ринкових відносин, швидким зростанням рівня автомобілізації, наданням забудовнику ділянок землі під будівництво привели до створення нових принципів організації житлового середовища. Розвиток містобудівних принципів призвів до потреби підвищення рівня урбанізації, розширенню функціональних зав'язків між житловими та громадськими елементами середовища міста, щільності забудови, до створення багатофункціональних житлових комплексів.

Список використаної літератури

1. Лях В. М., Бородай А. С., Бородай Д. С. Типологія житлових та виробничих будинків і споруд: навч. посібник. – Полтава, ПолтНТУ, 2015. – 269 с.
2. Старкова Г. Н. Багатофункціональний житловий комплекс: Методичні вказівки. – Павлоград: Кереку, 2016. – 46 с.
3. Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие. - М.: Архитектура-С , 2007. - 282 с.
4. Змеул С. Г., Маханько Б. А. Архитектурная типология зданий и сооружений : учебник. - М.: Архитектура-С , 2007. - 238 с
5. Лисициан М. В. Архитектурное проектирование жилых зданий: учебное пособие. - М.: Архитектура-С , 2007. - 488 с.
6. Нойферт П., Нефф Л. Проектирование и строительство. Дом, квартира, сад: перевод с нем. - М.: Архитектура-С , 2006. - 264 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
8. ДБН Б.2.2-12:2019 " Планування і забудова територій";
9. ДБН В. 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
10. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд».

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКЦІЇ

1. Архітектурно-планувальне рішення.

Багатофункціональний комплекс проектується у м. Дніпро та являє собою 17 поверхову будівлю з двома підземними поверхами паркінгу, торгівельною та офісною частиною у стилістичній частині, прибудованим басейном та окремо розташованим на території комплексу дитячим садком. На першому поверсі головної будівлі знаходяться торгівельні приміщення та входи у житлову та офісну частину. На другому – офіси та басейн. З третього поверху починається житло. На кожному поверсі є виходи на суспільні тераси.

Головна будівля в плані має форму букви Г. За довжиною будівля має габарити в осях 1-15 – 108 м, 16-28 – 98 м. За шириною – 35,7 м. Загальна висота будівлі – 60,9 м. Висота першого поверху – 4,8 м, другого та усіх поверхів, розташованих вище – 3,3 м, паркінгу – 3 м.

Дитячий садок має 2 поверхи висотою 3,3 м кожний. Він умовно складається з 3 блоків: 1 – адміністративна частина та кухня, 2 блоки – групи.

Комплекс має у складі басейн габаритами 16,2×22,8 м в осях 26-28, К-П висотою 4,8 м. Будівля басейну складається з двох поверхів висотою 4,8 м.

Головна будівля поділяється на блоки деформаційними швами 8-8', 23-23', 26-26'.

2. Конструктивне рішення.

Опис конструктивного рішення представлено для комплексу в цілому.

Конструктивна система: будівля з повним каркасом.

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетонний каркас (клас бетону С25/30).

Сітка колон: головної будівлі регулярна 8,1×8,1м, будівлі дитячого саду регулярна 6 × 6м.

Фундаменти: монолітні залізобетонні окремо стоячі, ступінчасті під колони; монолітні залізобетонні стрічкові – під діафрагми жорсткості (клас бетону фундаментів С16/20).

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

Несучі стіни: відсутні.

Міжповерхове перекриття: монолітне залізобетонне балкове з плитами опертими по контуру, основними елементами якого є плита та балки розташовані по осях колон.

Покриття: головної будівлі та будівлі садка по конструкції аналогічно міжповерховому перекриттю; у зоні басейну покриття металеве з використанням великопрольотних конструкцій, основними елементами якого є ферми, балки та прогони

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

- розміри перерізу балок: висота 500 мм; ширина 250 мм;
- плита перекриття складає 140мм;
- довжина ферми складає 16200 мм;
- висота ферми складає 1700 мм;
- крок ферм складає 8100 мм;
- висота прогону складає 500 мм;
- крок прогонів складає 2700 мм;

Покрівля: головної будівлі плоска рулонна експлуатована; у зоні басейну плоска полегшена сталева не експлуатована; покрівля будівлі садочку плоска рулонна не експлуатована.

Огороджуючі конструкції (самонесучі): з лицьової цегли.

Конструкція стіни наступна: штукатурка вапняно-пісчана, лицьова цегла, повітряний прошарок, мінерало-ватні плити на основі базальтового волокна, лицьова цегла, штукатурка вапняно-пісчана.

Сходові марші та площадки: монолітні.

Забезпечення просторової жорсткості.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу та монолітних залізобетонних перекриттів. Діафрагмами жорсткості є стіни сходових клітин та ліфтових шахт товщиною 250 мм.

У рівні металевих конструкцій 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 3

АРХІТЕКТУРНА ФІЗИКА

Зміст

1. Вступ.

2. Містобудівна оцінка клімату у м. Дніпро.

2.1 Архітектурний аналіз клімату району будівництва.

2.2 Характеристика типів погоди. Основні рекомендації з проектування.

2.3 Основні вимоги з урахуванням природних кліматичних факторів при плануванні і забудові.

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

2.5 Розташування будівлі стосовно сторін світу.

2.6 Теплозахист зовнішніх огорожувальних конструкцій.

3. Проектування природного освітлення будівлі.

3.1 Опис системи природного освітлення

3.2 Визначення нормованого значення коефіцієнта природної освітленості

3.3 Поперечний розріз з показом світлових кутів вікна.

3.4 Визначення фактичного часу інсоляції.

1. Вступ

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

Кліматологія

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

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

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

До найважливіших кліматичних чинників, необхідним для проектування, відносяться:

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

- температурні, у вигляді температур зовнішнього повітря холодного і теплого періодів року;
- вологісні (відносна або абсолютна вологість повітря, кількість опадів за рік, місяць, добу і ін.);
- вітрові (наприклад, повторюваність напрямків вітру, повторюваність штилів, середня швидкість за напрямками, максимальна, мінімальна швидкість і ін)

Світлотехніка

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Акустика

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

- окремі;

- комплексні, що складаються з ряду окремих джерел.

До окремих або точкових джерел шуму відносяться ліфти, вентилятори, насоси, електротрансформатори, поодинокі транспортні засоби, установки промислових або енергетичних підприємств та ін. До комплексних джерел шуму

відносяться вуличні транспортні потоки, поїзди, промислові підприємства з численними джерелами шуму, спортивні майданчики тощо. За часовими характеристиками шуми поділяються на:

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

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

2. Містобудівна оцінка клімату м.Дніпро

2.1 Архітектурний аналіз клімату району будівництва

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

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

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

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

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

Загальні та комплексні характеристики використовуються на перших стадіях містобудівного проектування при техніко-економічному обґрунтуванні генерального плану міста. На наступних стадіях використовується місцева або мікрокліматична ситуація в місті, яка характеризується показниками, отриманими при експериментальних спостереженнях або розрахунком в умовах сформованої забудови. Ці дані використовуються при розробці проектів детального планування і забудови житлових районів і мікрорайонів, а також при реконструкції забудови в процесі реалізації генеральних планів міста.

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

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

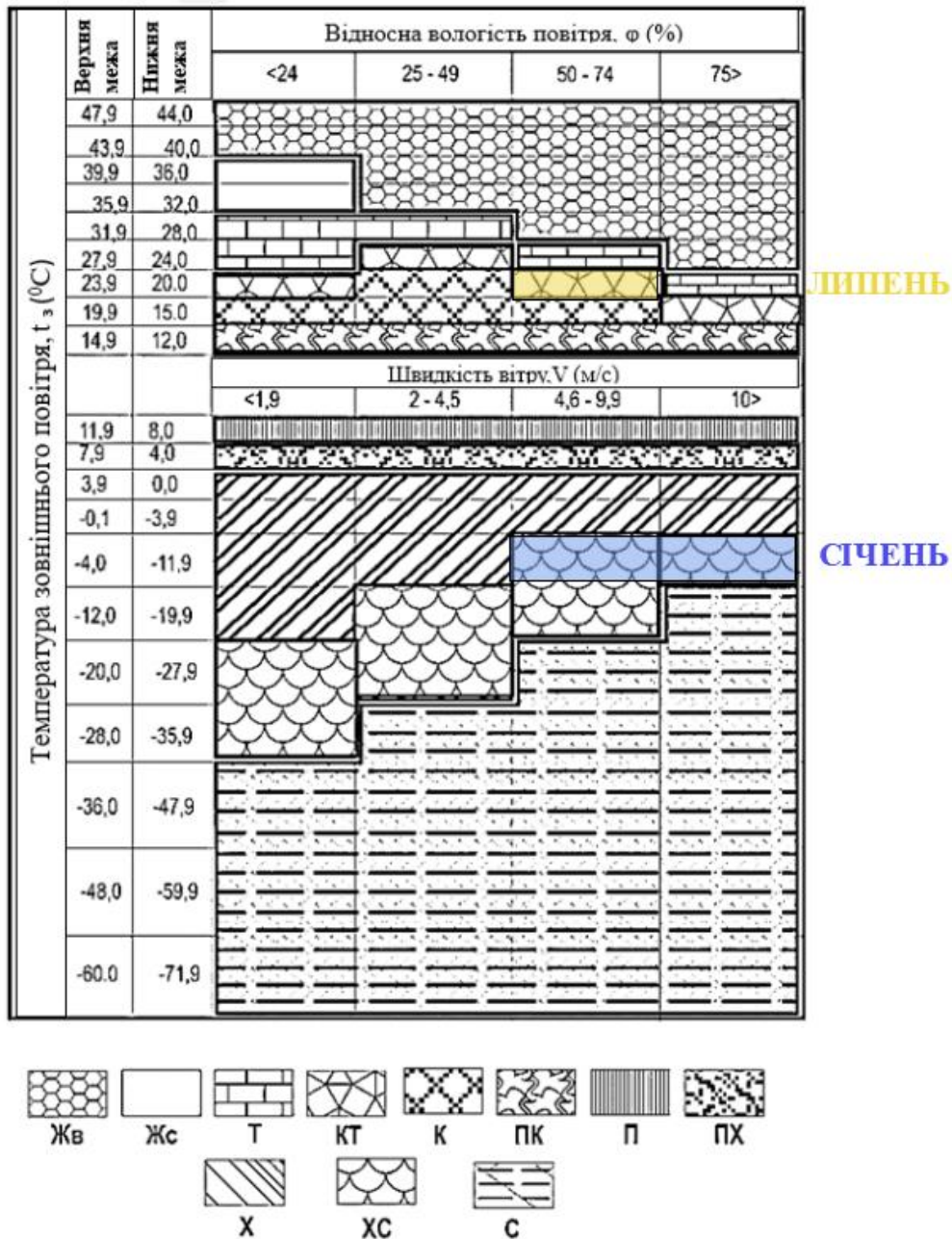
Кліматичні параметри теплового періоду року для м. Дніпра

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

2.2 Характеристика типів погоди. Основні рекомендації з проектування

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

Номограма для визначення класів погоди і режимів експлуатації:

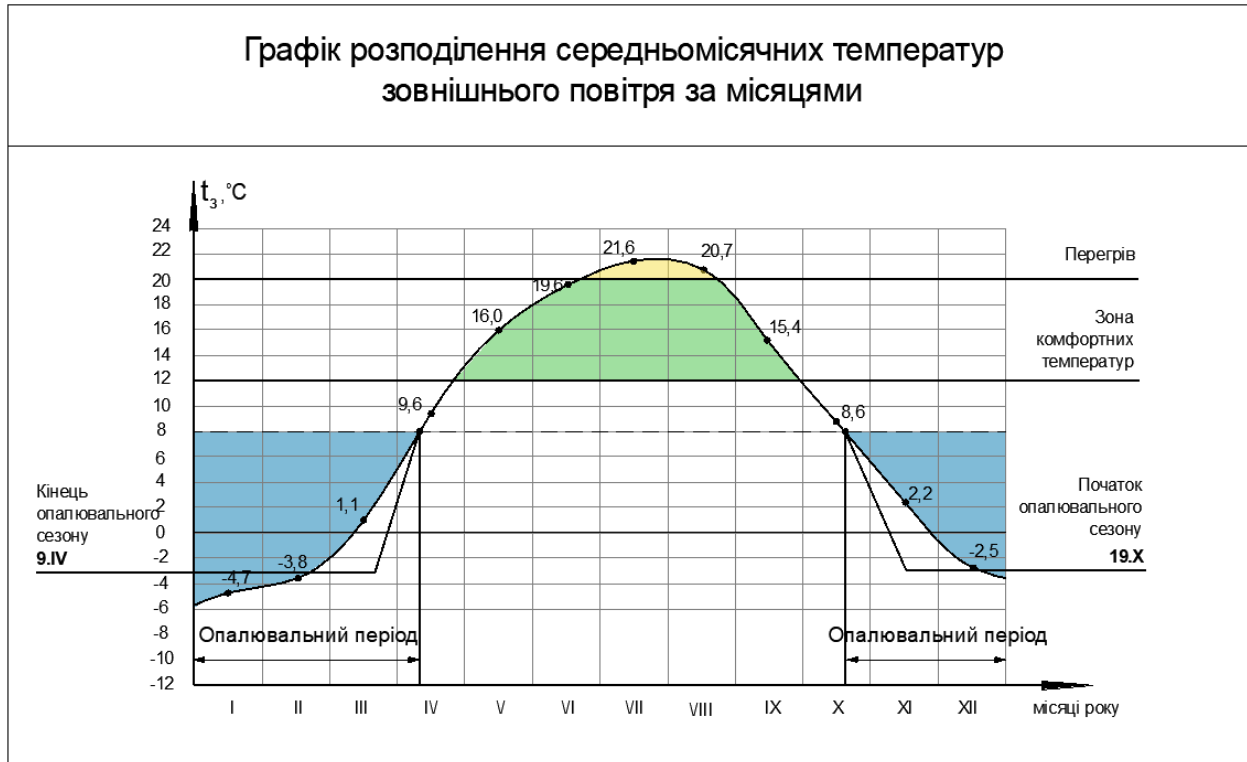


Жв – жарка волога; Жс – жарка суха; Т – тепла; КТ – комфортно-тепла; К – комфортна; ПК – прохолодно-комфортна; П – прохолодна;

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

Висновок: у м. Дніпро в зимку погода відзначається високою вологістю повітря та достатньо високою швидкістю вітру, що в купі з холодною температурою повітря дає холодно-суворий клімат. В літку клімат комфортно-теплий.

2.3 Основні вимоги з урахуванням природних кліматичних факторів при плануванні і забудові



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

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

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

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

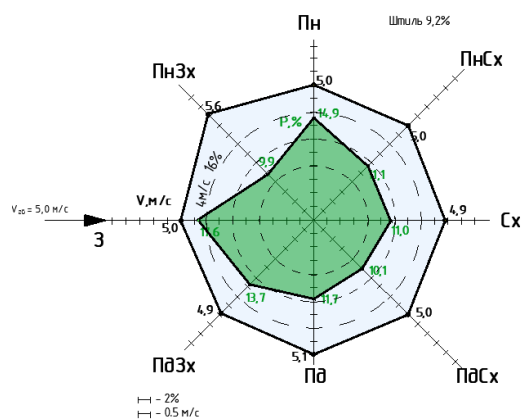
Вітровий режим місцевості характеризується напрямком руху, швидкістю і повторюваністю вітру. Напрямок визначається точкою обрію, від якої віє вітер. Зазвичай використовують вісім напрямів (румбів): північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід.

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

Характеристики вітру в січні та липні для м. Дніпра

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

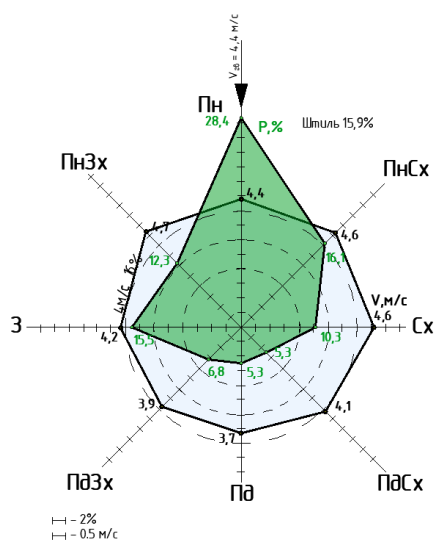
Малюнок 2.3.1



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

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

Малюнок 2.3.2



$$\% = \frac{V_{зв} - V_{к}}{V_{зв}} 100\% = \frac{4,4 - 3,0}{4,4} 100\% = 31\%$$

Приймаю зниження швидкості вітру рівним 40%

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

Графічно характеристики вітрового режиму місцевості виражаються у вигляді рози вітрів. Для цього робиться побудова восьми напрямків і від точки їх перетину уздовж кожного напрямку відкладаються у довільному масштабі

значення швидкості та повторюваності. З'єднання між собою прямими лініями значень точок швидкостей створює розу швидкостей, а значень повторюваності – розу повторюваності.

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

Критеріями оцінки вітрового режиму є:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Дія вітру на людину тісно пов'язана з температурою і вологістю повітря. У літню пору вітер знижує відчуття перегріву, а в зимовий час збільшує відчуття холоду. За температури від 20 до 28 °С вітер швидкістю до 2,5 м/с є комфортним; за температури від 28 до 33 °С вітер швидкістю 3,5 – 4,0 м/с дає охолоджувальний ефект, що покращує відчуття людини. При більш високих температурах вітер будь-якої швидкості шкідливий. За температури повітря, близької до температури шкіри людини ($t \geq + 33$ °С) і низької вологості повітря ($\varphi \leq 25\%$), вітер знищує шар повітря навколо тіла людини, висушує шкіру й слизові оболонки дихальних шляхів, що погіршує відчуття людини. За температури менше ніж 10 °С сприятливою є швидкість вітру, яка забезпечує аерацію території – від 1 до 1,5 м/с. Якщо швидкість вище, то необхідно захищати пішохода від вітру. В холодний період розраховують можливість вітроохолодження стін будинків у напрямках: де швидкість вітру перевищує 4,0 м/с.

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

дискомфорт через механічний вплив на будівлі, людей, зелені насадження, ґрунтовий і сніговий покрив. Вітер зі швидкістю нижче 1 м/с несприятливий протягом всього року через утворення зон застою повітря на території житлової забудови. Сполучення сильних вітрів зі снігом призводить до утворення хуртовин, які є головним джерелом снігових відкладень. Під дією вітру снігові частки піднімаються над поверхнею снігового покриву і знову відкладаються там, де швидкість вітру знижується. Часті завірюхи зі значними снігоперенесеннями ускладнюють експлуатацію сельбищних територій.

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

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

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

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

2.5 Розташування будівлі стосовно сторін світу

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

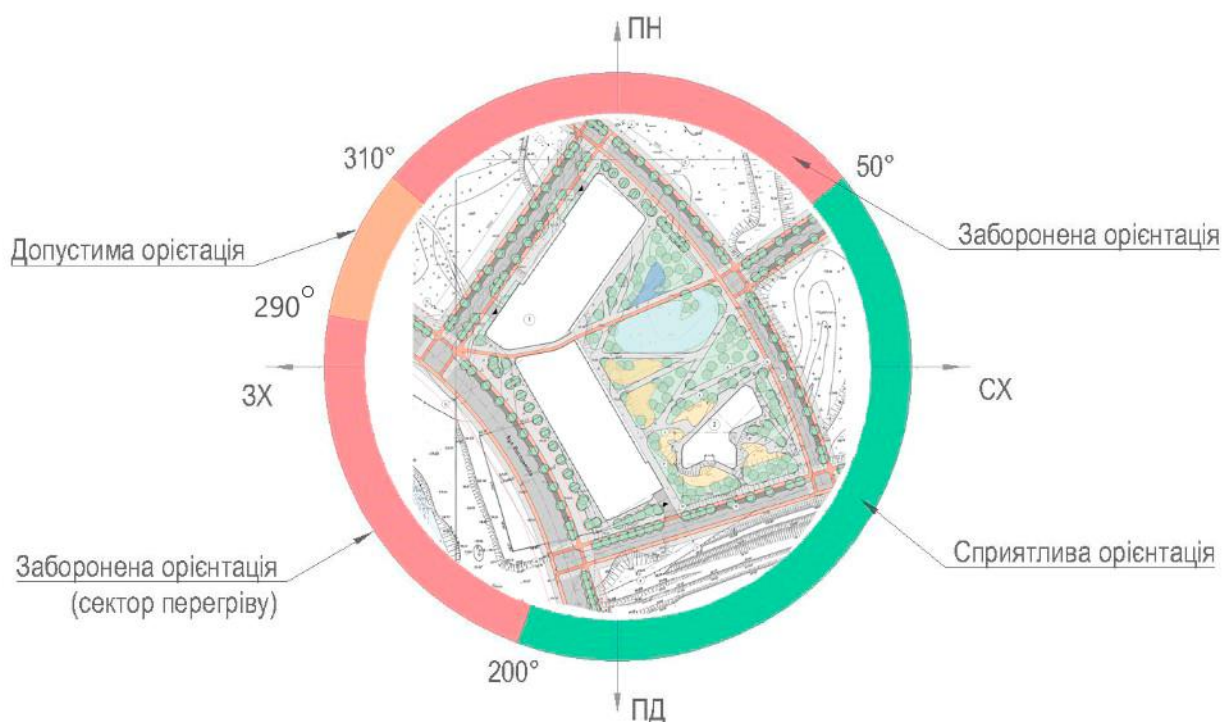


Рис.2.5.1 Розташування багатофункціонального житлового комплексу стосовно сторін світу

2.6 Теплозахист приміщень багатофункціонального житлового комплексу:

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

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

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

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

ДОДАТОК А

КАРТА-СХЕМА ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗОН УКРАЇНИ



Примітка

	кількість градусо-днів опалювального періоду, D_d
I зона	більше ніж 3501 градусо-днів
II зона	менше ніж 3500 градусо-днів

Мал. 2.6.1 - Карта-схема температурних зон України

Таблиця 2.6.1 "Параметри клімату м. Дніпро"

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

Таблиця 2.6.2 "Параметри мікроклімату приміщень багатфункціонального житлового комплексу"

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

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

№ п/п	Розрахункова схема стіни	Найменування шарів	об'ємна вага γ , кг/м ³	товщина δ , м	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/мК
1		Штукатурка вапняно-пісчана	1600	0,01	0,81
2		Цегла глиняна звичайна	1800	0,12	0,81
3		Повітряний прошарок	---	0,01	---
4		Мінерало-ватні плити на основі базальтового волокна	17-19	δ_p	0,049
5		Цегла глиняна звичайна	1800	0,12	0,81
6		Штукатурка вапняно-пісчана	1600	0,01	0,81

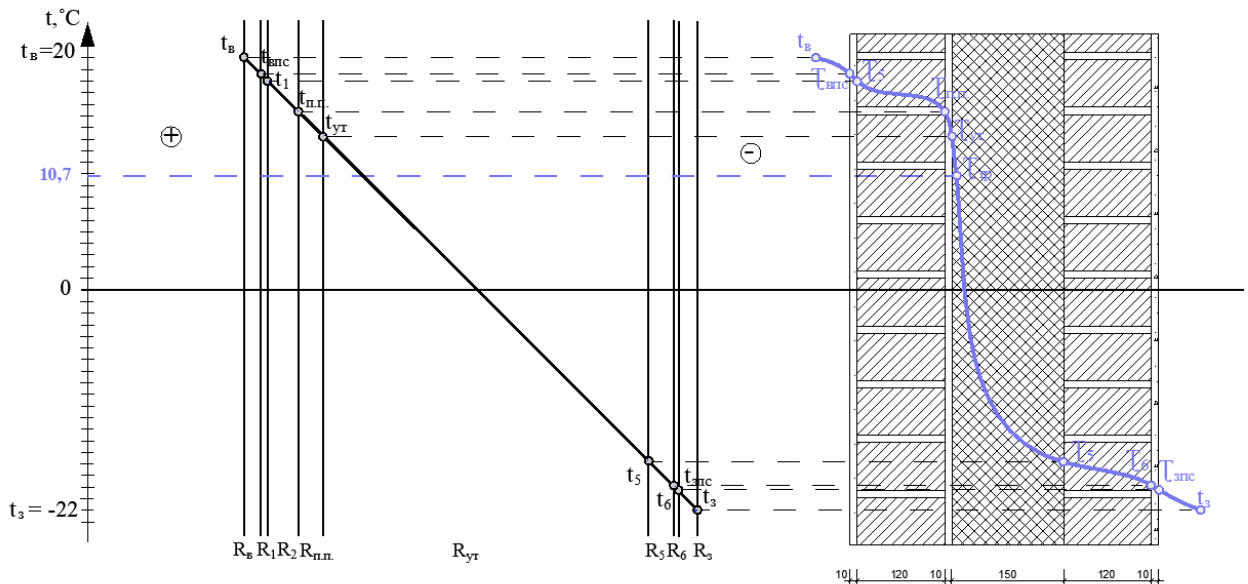
Таблиця 2.6.4 «Значення теплотехнічних показників»

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Коефіцієнт теплосприйяття внутрішньої поверхні стіни	α_v	Вт/(м ² К)	8,7	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"
2	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	α_3		12	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"
3	Опір теплосприйяття внутрішньої поверхні стіни	R_v	(м ² К)/Вт	0,114	$R_v = \frac{1}{\alpha_v} = \frac{1}{8,7}$
4	Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	R_3		0,083	$R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{12}$
5	Мінімальний опір теплопередачі при $t=20$ °С	$R_{q \min}$		3,3	ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель"

Таблиця 2.6.5 «Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції»

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Опір теплопередачі 1-го шару	R_1	$(\text{м}^2\text{К}/\text{Вт})$	0,02	$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_{p1}} = \frac{0,01}{0,81} = 0,02$
2	Опір теплопередачі 2-го шару	R_2		0,15	$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_{p2}} = \frac{0,12}{0,81} = 0,15$
3	Опір теплопередачі 5-го шару	R_5		0,15	$R_5 = \frac{\delta_5}{\lambda_{p5}} = \frac{0,12}{0,81} = 0,15$
4	Опір теплопередачі 6-го шару	R_6		0,02	$R_6 = \frac{\delta_6}{\lambda_{p6}} = \frac{0,01}{0,81} = 0,02$
5	Опір теплопередачі повітряного прошарку	$R_{\text{пов.пр.}}$		0,14	$R_{\text{пов.пр.}} = 0,14$ (за ДБН);
6	Опір теплопередачі розрахункового шару	R_p		3,06	$\delta_{\text{вр}} = (R_{\text{qmin}} - R_{\text{в}} - \sum_{i=1}^{n-1} R_i - R_n) \cdot \lambda_{\text{вр}} =$ $= (3,3 - 0,114 - (0,15 + 0,02 + 0,15 + 0,14 + 0,02) - 0,083) \cdot 0,049 = 0,128$ Приймаю $\delta_{\text{вр}} = 0,15\text{м}$ $R_p = \frac{\delta_p}{\lambda_p} = \frac{0,15}{0,049} = 3,06$
7	Опір теплопередачі всіх конструктивних шарів	$\sum R_k$		3,54	$\sum R_k = \sum_{i=1}^n R_i = 3,54$
8	Сумарний опір теплопередачі стіни	R_{Σ}		3,73	$R_{\Sigma} = R_{\text{в}} + \sum_{i=1}^n R_i + R_n = 0,114 + 3,46 + 0,083 = 3,73$
9	Основна умова теплотехніки	$R_{\Sigma}, R_{\text{qmin}}$		3,73 > 3,3	$R_{\Sigma} \geq R_{\text{qmin}}$

Графік розподілу температур в товщі зовнішньої огорожуючої конструкції



Товщина зовнішньої стіни: $\delta_{\text{з.ст.}} = \sum n_i = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 + \delta_5 + \delta_6 =$
 $= 10 + 120 + 10 + 150 + 120 + 10 = 420\text{мм} = 0,42\text{м}$

Висновок за теплотехнічним проектуванням зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель:

В результаті теплотехнічного розрахунку товщини зовнішньої стіни багатофункціонального житлового комплексу з цегли звичайної, в умовах міста Дніпро, встановлено, що товщина стіни 0,42 м із застосуванням утеплювача з мінерало-ватних плит товщиною 0,15 м, забезпечує теплозахист приміщення в зимній період, та випадання конденсату на внутрішній поверхні стіни не спостерігається, оскільки:

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

3. Проектування природного освітлення будівлі.

3.1 Опис системи природного освітлення

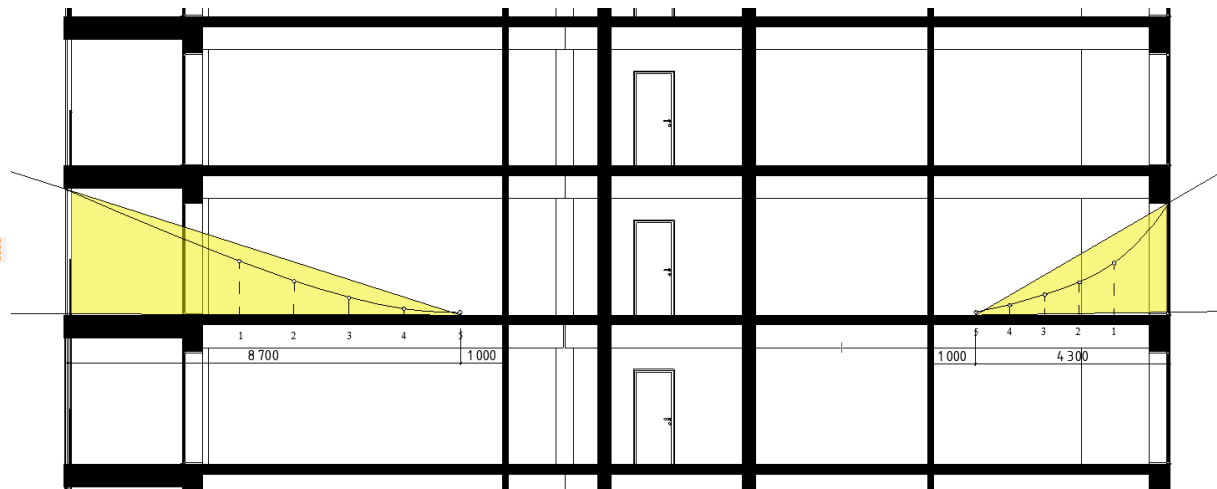
Природне освітлення поділяється на бокове, верхнє і комбіноване (верхнє і бокове), це впливає на побудову системи природного освітлення на поперечному розрізі будівлі.

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

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

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

3.2 Визначення нормованого значення коефіцієнту природної



освітленості (КПО).

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

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

$$e_N = e_n * m_N = 0,5 * 0,85 = 0,42\% \text{ (для орієнт. на ПдСх та ПдЗх)}$$

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

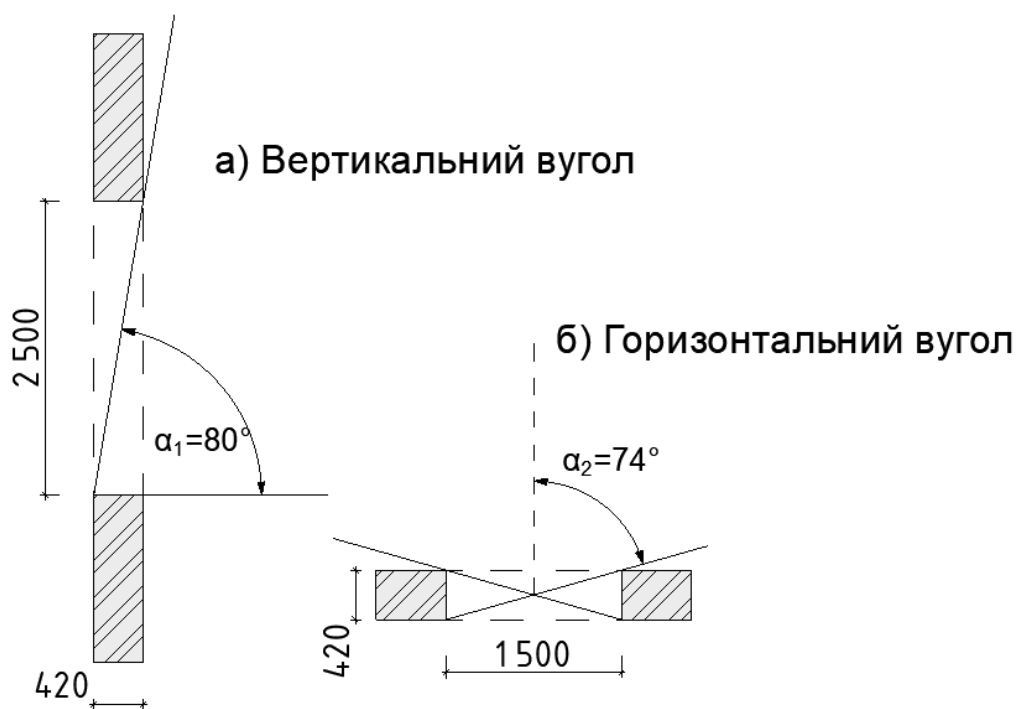
m_N – коефіцієнт світлового клімату, при південно-східній орієнтації = 0,9;

N – номер групи забезпеченості природним світлом

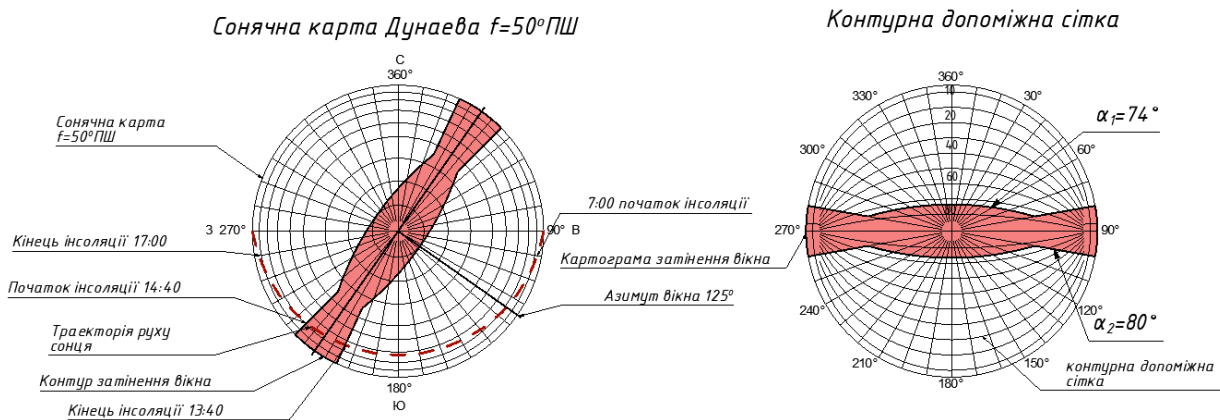
Побудова графіку природного освітлення у приміщенні

Висновок: рівень природного освітлення у приміщенні відповідає нормі та забезпечує комфортну та ефективну працездатність.

Визначення фактичного часу інсоляції Побудова світлових кутів вікна

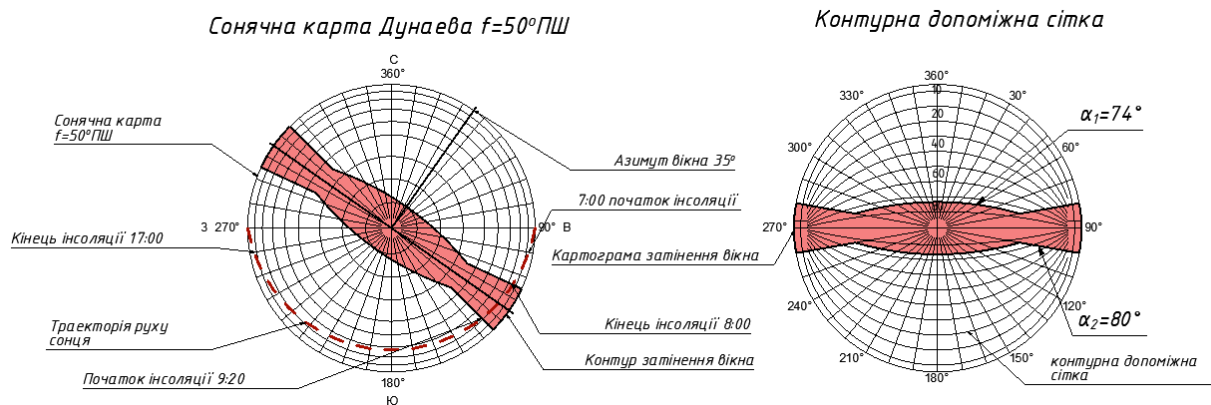


3.4 Визначення фактичного часу інсоляції



Пора року	Орієнтація вікон	Початок інсоляції	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Норма
С 22.03 по 22.09	ПдСх	7:00	13:40	6:40 год.	2,5г
	ПнЗх	14:30	17:00	2:30 год.	2,5г

Висновок: при заданій орієнтації вікон тривалість інсоляції в весняно-осінній період 22.03 по 22.09 при орієнтації ПдСх відповідає нормі. При орієнтації ПнЗх інсоляція також відповідає нормі.



Пора року	Орієнтація вікон	Початок інсоляції	Кінець інсоляції	Тривалість інсоляції	Норма
С 22.03 по 22.09	ПдСх	7:00	8:00	1:00 год.	2,5г
	ПнЗх	9:20	17:00	7:40 год.	2,5г

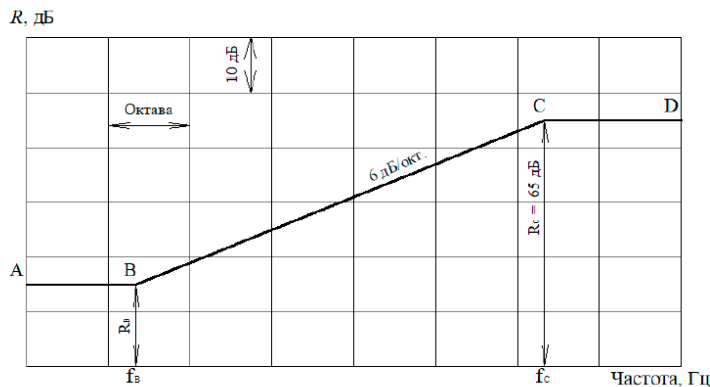
Висновок: при заданій орієнтації вікон тривалість інсоляції в весняно-осінній період 22.03 по 22.09 при орієнтації ПнСх інсоляції не вистачає. При орієнтації ПдЗх інсоляція не відповідає нормі та несе перегрів.

Визначення індексу ізоляції повітряного шуму міжквартирної перегородки багатофункціонального житлового комплексу з газобетону

Нормою параметру ізоляції повітряного шуму є індекс повітряного шуму, який розраховується за формулою: $J_v = 50 + \Delta v$, дБ, де:

Δv – поправка, визначається шляхом порівнювання двох частотних характеристик індексів повітряного шуму:

- Нормативного, значення вказані в ДБН В.1.1-31:2013
- Розрахункового, будується аналогічно ломаній лінії ABCD



Для побудови розрахункової частотної характеристики необхідно знати координати точки B:

$m = h \cdot \gamma_0$, кг/м² – поверхнева щільність конструкції

$$m = 0.25 \cdot 1000 = 250 \text{ кг/м}^2$$

$m_3 = h \cdot k$, кг/м² – еквівалентна щільність конструкції, де

k – коефіцієнт, що враховує відносності жорсткості огорожі = 1

$$m_3 = 0.25 \cdot 1 = 0.250 \text{ кг/м}^2$$

f = абсциса точки B, Гц

$$f = 38000 / 250 = 152 \text{ Гц, приймаємо за } 200 \text{ Гц}$$

R = ордината точки B, Гц

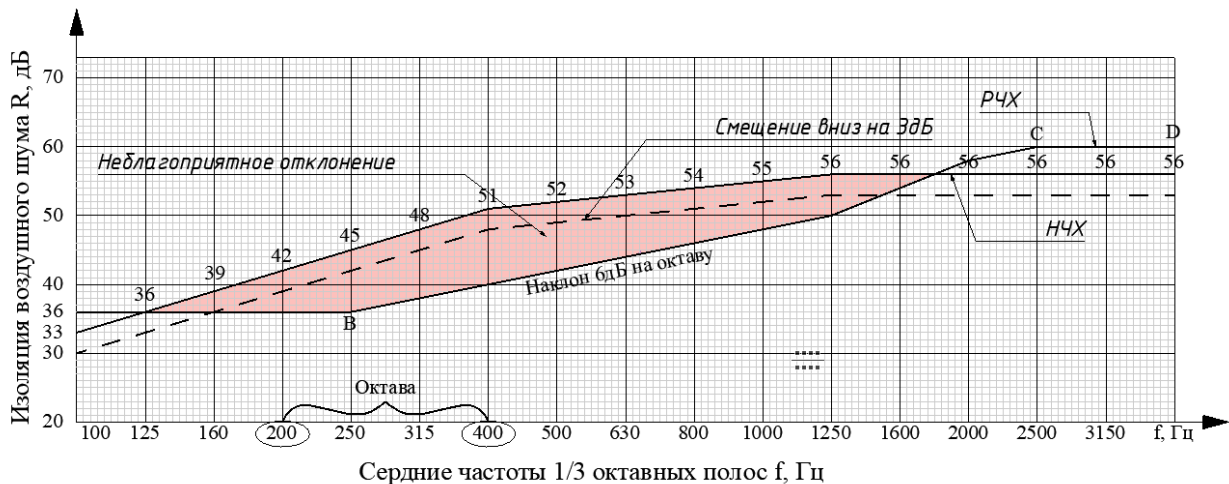
$$R = 20 \lg m_3 - 12, \text{ Гц}$$

$$R = 20 \cdot \lg 250 - 12 = 35,95 \approx 36 \text{ Гц}$$

Матеріал конструкції	Товщина h, м	Об'ємна вага γ , кг/м ³	Об'ємна щільність m , кг/м ²	Частота f, Гц	Ізоляція повітряного шуму R, дБ
Газобетон	0.25	1000	250	200	36

Визначення індексу ізоляції повітряного шуму

Частоти f, Гц	Значення звукоізоляції		Відхилення вниз від нормативної кривої R _{розр.} – R _{норм.} а, дБ	Значення нормативної кривої, зрушеної вниз на 3дБ R' норм.	Відхилення вниз від R' норм. на 1дБ R _{розр.} – R' норм. а, дБ
	Нормативні R _{норм} дБ	Розрахункові R _{розр} дБ			
100	33	36	-	30	-
125	36	36	-	33	-
160	39	36	3	36	-
200	42	36	6	39	3
250	45	38	7	42	4
315	48	40	8	45	5
400	51	42	9	48	6
500	52	44	10	49	7
630	53	46	7	50	4
880	54	48	6	51	3
1000	55	50	5	52	2
1250	56	52	4	53	1
1600	56	58	2	53	-
2000	56	60	-	53	-
2500	56	60	-	53	-
3150	56	60	-	53	-
4000	56	60	-	53	-
5000	56	60	-	53	-
Сума несприятливих відхилень			$\sum a = 67$		$\sum a' = 35$
Середнє несприятливе відхилення			$\sum a / 18 = 3,7$		$\sum a' = 1,9$
Поправка				$\Delta B = -1$	
Індекс ізоляції повітряного шуму				$B_B = 50 + \Delta B = 50 - 3 = 47$	
Нормативний індекс повітряного шуму				$B_B \text{ норм.} = 47$	



Висновок: В результаті акустичного розрахунку встановлено, що міжкімнатна газобетонна перегородка, товщиною 0,25 м відповідає вимогам акустики, так як $B_B \text{ розр.} = B_B \text{ норм.}$

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Локальний кошторисний розрахунок №1

на роботи

по будівництву багатофункціонального житлового комплексу

Об'єм будинку

191,300

тис.м.куб.

№ з/п	Найменування конструктивних елементів та видів робіт за розділами	Кошторисна вартість			В тому числі	
		Прямі витрати	Загальновиробничі витрати	Всього	Кошторисна зарплата, тис.грн.	Кошторисна трудомісткість, тис. л-год
1	2	3	4	5	6	7
1	Земляні роботи	7 827,996	1 643,879	9 471,875	2 557,406	85,247
2	Фундаменти	42 401,645	8 904,345	51 305,990	13 852,617	461,754
3	Стіни	176 129,910	36 987,281	213 117,191	57 541,642	1 918,055
4	Перекриття	91 326,620	19 178,590	110 505,210	29 836,407	994,547
5	Сходи	9 784,995	2 054,849	11 839,844	3 196,758	106,559
6	Прорізи	104 373,280	21 918,389	126 291,669	34 098,751	1 136,625
7	Поли	83 498,624	17 534,711	101 033,335	27 279,000	909,300
8	Перегородки	16 308,325	3 424,748	19 733,073	5 327,930	177,598
9	Покрівля	39 139,980	8 219,396	47 359,376	12 787,031	426,234
10	Балкони, лоджии	19 569,990	4 109,698	23 679,688	6 393,516	213,117
11	Оздоблювальні роботи	50 229,641	10 548,225	60 777,866	16 410,024	547,001
12	Інші роботи	11 741,994	2 465,819	14 207,813	3 836,109	127,870
	Разом в цінах 2020 р.	652 333,000	136 989,930	789 322,930	213 117,191	7 103,906

ПВ,

грн./м.куб.

3410

21

27

0,9

А ОР, %

ЗП, %

ТР, %

Локальний кошторисний розрахунок №2
на внутрішні санітарно-технічні роботи
по будівництву багатофункціонального житлового комплексу

Складений в цінах 2020 г.

Об'єм будинку

191,3

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (Б)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Опалення	38,54	191,3	7372,702
2	Вентиляція	36,73	191,3	7026,449
3	Водопровід	35,14	191,3	6722,282
4	Каналізація	35,87	191,3	6861,931
5	Гаряче водопостачання	37,42	191,3	7158,446
6	Паро- та газопостачання	32,87	191,3	6288,031

Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат, тис. грн.

41429,841

Загальновиробничі витрати, тис. грн.

8700,267

Кошторисна вартість, тис. грн.

50130,108

Кошторисна заробітна плата, тис. грн.

13535,129

Кошторисна трудомісткість, тис. л- год.

451,171

Локальний кошторисний розрахунок №3
на внутрішні електромонтажні роботи
по будівництву багатофункціонального житлового комплексу

Складений в цінах 2020 р.

Об'єм будинку

191,3

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (С)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Електромонтажні роботи	30,22	191,3	5781,086
2	Слабоструміві мережі та пристрої	15,89	191,3	3039,757

Разом кошторисна вартість, тис. грн.

8820,843

Кошторисна заробітна плата, тис. грн.

2381,628

Кошторисна трудомісткість, тис.л-год.

79,388

Локальний кошторисний розрахунок №4

на придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування
по будівництву багатофункціонального житлового комплексу

Складений в цінах 2020 г.

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$789322,930 \times 0,150 = 118398,440 \text{ тис. грн}$$

к1

2. Кошторисна вартість монтажу устаткування:

$$118398,440 \times 0,140 = 16575,782 \text{ тис. грн.}$$

к2

3. Кошторисні інші витрати по монтажу устаткування:

$$789322,930 \times 0,010 = 7893,229 \text{ тис. грн}$$

к3

4. Кошторисна заробітна плата:

$$16575,782 \times 0,270 = 4475,461 \text{ тис. грн}$$

5. Кошторисна трудомісткість:

$$16575,782 \times 0,009 = 149,182 \text{ тис. люд-год}$$

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС №1

На будівництво багатофункціонального
житлового комплексу

Кошторисна вартість	991141,	
	331	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	7783,64	тис.
	7	люд-год.
Кошторисна заробітна плата	233509,	
	409	тис. грн.
Вимірник одиничної вартості	5181,08	
	4	грн.

Складений в цінах 2020 р.

№ зп	Номера кошторисів та розрахунків	Найменування робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисна трудомісткість тис. люд-год.	Кошторисна заробітна плата тис. грн.	Показники одиничної вартості, грн.
			будівельних робіт	устаткування, мебелі та інвент.	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторисний розрахунок №1	Загальнобудівельні роботи	789322,930		789322,930	7103,906	213117,191	4126,100
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	50130,108		50130,108	451,171	13535,129	262,050
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електромонтажні роботи	8820,843		8820,843	79,388	2381,628	46,110
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування	24469,011	118398,440	142867,450	149,182	4475,461	746,824
		Разом по кошторисі в цінах 2020 р.	872742,891	118398,440	991141,331	7783,647	233509,409	5181,084

Договірна цена

№ 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	872742,89 1	872742,891	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовання) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	8291,057	8291,057	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	6343,444	6343,444	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	2378,792	2378,792	
5		Інші супутні витрати			
		Итого	889756,18 5	889756,185	
6	Розрахунок №4	Прибуток	31639,302	31639,302	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	11429,905		11429,905
8		Кошти на покриття ризику			
		Разом (пп. 1-8)	932825,39 2	921395,487	11429,905
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	932,825		932,825
		Разом по розділу I	933758,21 7	921395,487	12362,730
		Податок на додану вартість	186751,64 3	184279,097	2472,546
		Всього по розділу I	1120509,8 61	1105674,58 4	14835,276
		Розділ II. Устаткування			
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	118398,44 0		

		Разом порозділу II	118398,44 0		
		Податок на додану вартість	23679,688		
		Всього по розділу II	142078,12 7		
		Всього договірна ціна (р. I + р. II)	1262587,9 88		

Розрахунки до договірної ціни

Розрахунок 1

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

$$872742,891 \quad X \quad 0,0095 = 8291,057 \text{ тис. грн.}$$

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

$$7783,647 \quad X \quad 0,0095 = 73,945 \text{ тис. люд-год}$$

Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

$$881033,949 \quad X \quad 0,0072 = 6343,444 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємкість в летних удорожаннях

$$7783,65 \quad x \quad 0,895 \quad X \quad 0,05 = 348,318 \text{ тис. чел.-ч}$$

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%.

$$872742,891 \quad + \quad 8291,057 \quad X \quad 0,0027 = 2378,792 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємкість в летних удорожаннях

$$7783,65 \quad x \quad 0,895 \quad X \quad 0,011 = 76,630 \text{ тис. чел.-ч}$$

Розрахунок 4

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

$$3,82 \quad 7783,647 \quad + \quad 73,945 \quad + \quad 76,630 = 31639,302 \text{ тыс. грн.}$$

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.

$$1,38 \quad 7783,647 \quad + \quad 73,945 \quad + \quad 76,630 = 11429,905 \text{ тис. грн.}$$

$$+ \quad 348,318$$

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".

$$932825,39 \times 0,001 = 932,825 \text{ тис. грн.}$$

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА № _____

Многофункциональный жилой комплекс

(наименование стройки)

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	8727,429	-		8727,429
		Итого по главе 1	8727,429	-		8727,429
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	872742,891	118398,440		991141,331
		Итого по главе 2	872742,891	118398,440		991141,331
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	87274,289	11839,844		99114,133
		Итого по главе 3	87274,289	11839,844		99114,133
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	8727,429	1183,984		9911,413
		Итого по главе 4	8727,429	1183,984		9911,413
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	17454,858	2367,969		19822,827
		Итого по главе 5	17454,858	2367,969		19822,827
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	87274,289	11839,844		99114,133

		Итого по главе 6	87274,289	11839,844		99114,133
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	17454,858	-		17454,858
		Итого по главе 7	17454,858	-		17454,858
		Итого по главам 1-7	1099656,043	145630,081		1245286,124
8		Глава 8. Временные здания и сооружения	13091,143	-		13091,143
		Итого по главе 8	13091,143	-		13091,143
		Итого по главам 1-8	1112747,187	145630,081		1258377,267
9		Глава 9. Прочие работы и затраты				
		- дополнительные затраты на зимнее удорожание	5563,736	-		5563,736
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	3004,417	-		3004,417
		прочие работы и затраты 1%			11127,472	11127,472
		Итого по главе 9	8568,153	-	11127,472	8568,153
		Итого по главам 1- 9	1121315,340	145630,081	11127,472	1278072,892
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	44732,551	44732,551
		Итого по главе 10	-	-	44732,551	44732,551
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	1278,073	1278,073
		Итого по главе 11	-	-	1278,073	1278,073
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательские работы			43031,363	43031,363
		Авторский надзор			43031,363	43031,363
		Итого по главе 12	-	-	86062,725	86062,725
		Итого по главам 1-12	1121315,340	145630,081	132073,349	1399018,770
		Сметная прибыль (П)	31639,302	-	-	31639,302
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	11429,905	11429,905

		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	12780,729	12780,729
		Итого (гл.1-12+П+АР+Р+И)	1152954,642	145630,081	156283,983	1454868,706
	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)			932,825	932,825
		Итого	#####	#####	#####	#####
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	291160,306	291160,306
		Всего по сводному сметному расчету	1152954,642	145630,081	157216,809	1746961,838
	ДБН Д.1.1-1-2000, п.2.8.18.1	Возвратные суммы	-	-	-	2618,229

Таблица ТЕП дипломного проекту

№ зп	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
1. Объемно-планировочные показатели.			
1	Площа забудови	тыс. м2	
2	Загальна площа будинку	тыс. м2	40,150
3	Будівельний об'єм будинку	тыс. м3	191,300
2. Показатели сметной стоимости			
4	Вартість будинку (споруди)	тыс. грн	1238908,300
4.1.	Вартість БМР	тыс. грн	1120509,861
4.2.	Вартість устаткування	тыс. грн	118398,440
5	Вартість 1 м2 корисної площі будинку	грн	27908,091
6	Вартість 1 м3 будівельного об'єму будинку	грн	5857,344
3. Показники технолого-організаційних рішень			
9.1.	Витрати труда нормативні	тис. чел.-дн.	991,778
9.2.	Витрати труда проектні	тис. чел.-дн.	892,600

9.3.1.	Витрати труда нормативні на одиницю площаді будинку	люд.-дн.	24,702
9.3.2.	Витрати труда проектні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	22,232
9.4.1.	Витрати труда нормативні на одиницю об'єма будинку	люд.-дн.	5,184
9.4.2.	Витрати труда проектні на одиницю об'єма будинку	люд.-дн.	4,666
10.1.	Середньоденна виробітка на 1 робочого нормативна	грн	1129,799
10.2.	Середньоденна виробітка на 1 робочого проектна	грн	1255,333
11.1.	Кошторисна зарплата	тис. грн	233509,409
11.2.	Зарплата на 1 грн. договірної ціни	грн	0,208
11.3.	Середня заробітна плата на 1 чол.-дн.		
11.3.1.	нормативна	грн	235,445
11.3.2.	проектна	грн	261,606
12.1.	Тривалість будівництва нормативна	дн.	218
12.2.	Тривалість будівництва проектна	дн.	198
13.	Рівень рентабельності	%	3,434
14.	Економічний ефект від скорочення термінів будівництва	тис. грн	6226,815
	В тому числі		
14.1.	Економічний ефект від дострокового введення основних виробничих фондів	тис.грн	
14.2.	Економічний ефект від скорочення умовно-постійних накладних витрат	тис. грн	6226,815

Розрахунок техніко-економічних показників проекту

I. Об'ємно-планувальні показники

1. Площа забудови $S_{\text{застр}} =$ (тис. м.квадр) 0
2. Корисна площа будинку $S_{\text{пол}} =$ (тис. м.квадр) 40,15
3. Об'єм будинку $V =$ (тыс. м.куб.) 191,3

II. Показники кошторисної вартості

4. Вартість будинку (споруди) $C = D_{\text{ц}} + C_{\text{обор}} =$
 $C = 1120509,9 + 118398 = 1238908,3$
- 4.1. $D_{\text{ц}}$ – договірна ціна будівництва; #####
- 4.2. $C_{\text{обор}}$ – вартість устаткування 118398,440

5. Вартість 1м² корисної площі будинку

$$\frac{Дц}{S_{пол}} = \frac{\#\#\#\#\#\#\#\#}{40,15} = 27908,091$$

6. Вартість 1м³ будівельного об'єму будинку -

$$\frac{Дц}{V} = \frac{\#\#\#\#\#\#\#\#}{191,3} = 5857,344$$

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

8. Питомі капітальні вкладення - $\frac{Дц}{W}$ (грн/м³, грн/т и и т.д.).

III. Показники технолого-організаційних рішень

9. Витрати труда:

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

$$\begin{aligned} T_p^n \text{ (тис. чол-дн)} &= (\text{тис. чол-дн}=\text{чел-ч}/8) & 7934,222 & / 8 = & 991,778 \\ 7783,6 & + & 73,945 & + & 76,630 & = & 7934,222 \end{aligned}$$

9.2. Проектні – визначаються за календарним планом

$$T_p^n \text{ (тис. чол-дн)} \text{ (чи } T_p^n \times 0,9) = 991,778 \times 0,9 = 892,600$$

9.3. На 1 м² корисної площі будинку:

$$\begin{aligned} 9.3.1. \text{ Нормативні } T_p^n / S_{пол} &= (\text{люд-дн}); \\ 991,778 & / & 40,15 & = & 24,702 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9.3.2. \text{ Проектні } T_p^n / S_{пол} &= (\text{люд-дн}); \\ 892,600 & / & 40,15 & = & 22,232 \end{aligned}$$

9.4. На 1м³ будівельного об'єму будинку

$$\begin{aligned} 9.4.1. \text{ нормативні } T_p^n / V &, (\text{люд-дн}); \\ 991,778 & / & 191,3 & = & 5,184 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9.4.2. \text{ проектні } T_p^n / V &, (\text{люд-дн}); \\ 892,600 & / & 191,3 & = & 4,666 \end{aligned}$$

10. Середньоденна виробітка на одного робітника:

$$\begin{aligned} 10.1. \text{ проектна} - \mathbf{Вп} &= \frac{Дц}{T_p^n} \text{ (грн);} \\ 1120509,86 & / & 892,5999 & = & 1255,333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10.2. \text{ нормативна} - \mathbf{Вн} &= \frac{Дц}{T_p^n} \text{ (грн);} \\ 1120509,86 & / & 991,7777 & = & 1129,799 \end{aligned}$$

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

$$\#\#\#\#\#\#\#\# \text{ тис. грн.}$$

11.2. Заробітна плата на 1грн. договірної ціни $\frac{Зп}{Дц}$, (грн);

$$233509,409 \quad / \quad 1120510 \quad = \quad 0,208$$

11.3. Середня заробітна плата на 1 чол-дн:

$$11.4. \text{ Нормативна } \mathbf{Зп} / \mathbf{Тр}^n = \quad (\text{грн});$$

$$233509,409 \quad / \quad 991,7777 \quad = \quad 235,445$$

$$11.5. \text{ Проектна } \mathbf{Зп} / \mathbf{Тр}^n = \quad (\text{грн}).$$

$$233509,409 \quad / \quad 892,5999 \quad = \quad 261,606$$

12. Тривалість будівництва:

$$12.1. \text{ Проектна } - \mathbf{Тп}, (\text{дн., мес., років}) (\mathbf{Тн}' 0,9) \quad 198$$

$$12.2. \text{ Нормативна } \mathbf{Тн}, (\text{дн., мес., років}). \quad 218$$

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

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

$$\mathbf{Ур} = \frac{31639,302}{921395,487} \times 100 = 3,434$$

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

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

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

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

$$= 0,000 \quad + \quad 6226,815 \quad = \quad 6226,815$$

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

$$\mathbf{Еф} = \mathbf{Ф} \times \mathbf{Ен} \times (\mathbf{Тн} - \mathbf{Тп}) =$$

$$1\text{E}+06 \quad \times \quad 0,12 \quad \times \quad 0,0541 \quad =$$

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

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

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

Економічний ефект від скорочення загальновиробничих витрат:

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

$$0,5 \quad \times \quad 136989,930 \quad \times \quad 0,091 \quad = \quad 6226,815$$

де $\mathbf{Ор}$ – загальновиробничі витрати (визначаються за локальним кошторисним розрахунком №1).

РОЗДІЛ 4

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Зміст

1. Вступ	76
2. Розробка заходів з пожежної безпеки території багатофункціонального житлового комплексу.....	77
3. Вогнестійкість конструкцій та матеріалів будівлі багатофункціонального житлового комплексу.....	83
4. Заходи безпеки у разі виникнення пожежі.....	85
4.1. Сходи та сходові клітки для евакуації людей багатофункціонального житлового комплексу	85
4.2. Пожежні розриви між запроектованою будівлею.....	90
4.3. Розрахунок часу евакуації людей з багатофункціонального комплексу.....	91

1. Вступ

Евакуація – організоване виведення чи вивезення із зони НС або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення.

План евакуації складається з двох частин: графічної (малюнок) і текстової (пояснення до плану). Якщо будівля багатопверхова, план евакуації складається для кожного поверху. Приміщення нумеруються і в першу чергу позначаються стрілками шляхи евакуації людей, двері показують відчиненими. Маршрути руху зображають суцільними лініями зі стрілочками зеленого кольору, а маршрути до запасних виходів пунктирними зеленого кольору.

У разі виникнення пожежі передбачений вимушений рух людей за напрямками, які зазначені в плані евакуації.

У будівлях і спорудах, які мають два і більше поверхи, у разі одночасного перебування на поверсі понад 25 осіб мають бути розроблені і вивішені на видних місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

Евакуація людей з приміщень відбувається за наявності таких основних факторів:

- температура повітряного середовища сягає 60-70 градусів;
- різко знижується концентрація кисню у приміщенні;
- виникає задимленість приміщення.

У сучасних будівлях, згідно з правилами пожежної безпеки передбачені запасні входи та виходи, коридори, сходи, фойє, проходи тощо. Вони можуть займати значну площу — до 30 % від загальної площі.

Проводиться евакуація під керівництвом людей, які навчені діям у разі виникнення пожежі. При цьому рух їх здійснюється практично одночасно і має чітку спрямованість — усі прямують до виходів з приміщення.

Евакуаційними виходами називаються виходи, які ведуть із приміщень через коридор, сходи, сусіднє приміщення.

Коридори і сходи — це основні шляхи евакуації. Основні та запасні виходи з приміщень позначають квадратом зеленого кольору з написом "Вихід". Також може бути зображення людини чорного кольору, що біжить.

Повідомлення про евакуацію може надійти не тільки у випадку при пожежі, стихійного лиха але і у разі виявлення вибухового пристрою та ліквідації наслідків скоєного терористичного акту.

2. Розробка заходів з пожежної безпеки території багатофункціонального житлового комплексу

Гасіння можливої пожежі та проведення рятування людей на пожежі у будинках повинні забезпечуватися такими конструктивними, об'ємно-планувальними рішеннями та інженерно-технічними заходами:

- улаштуванням окремих проїздів і під'їзних шляхів для пожежних машин або суміщених з функціональними проїздами та підїздами;
- улаштуванням зовнішніх пожежних драбин, пожежних ліфтів, забезпеченням інших способів доступу пожежно-рятувальних підрозділів та транспортування їх пожежно-технічного оснащення, пожежного обладнання на поверхи, покрівлю будинку;

- улаштуванням протипожежного водопостачання (для зовнішнього та внутрішнього пожежогасіння);
- забезпеченням протидимного захисту шляхів прямування пожежно-рятувальних підрозділів всередині будинку та обладнанням сходових кліток засобами зв'язку для використання їх цими підрозділами;
- обладнанням будинку індивідуальними і колективними засобами захисту та рятування людей; - улаштуванням у будинках опорних пожежних пунктів;
- розміщенням на території населеного пункту або підприємства пожежно-рятувальних підрозділів з необхідною чисельністю особового складу та оснащених протипожежною технікою, що відповідає умовам гасіння пожежі на об'єктах, розташованих у радіусі їх виїзду. Вибір цих заходів залежить від призначення, ступеня вогнестійкості, категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою, висоти (умовної висоти) будинку і визначається відповідними НД.

Проїзди та під'їзні шляхи для пожежних машин слід передбачати відповідно до вимог ДБН 360, ДБН Б.2.4-1, ДБН Б.2.4-3, ДБН В.2.2-24, СНиП 11-89, інших НД.

При розміщенні протипожежної техніки на території будинку слід керуватися вимогами ГОСТ 12.4.009, ГОСТ 12.4.026.

Виходи на покрівлю слід передбачати у будинках заввишки 10 м і більше від планувальної позначки землі до карниза покрівлі або верху зовнішньої стіни (парапету). Ці виходи мають влаштовуватися безпосередньо зі сходових кліток або через горище, за винятком теплового горища, або по зовнішніх пожежних драбинах типів П1, П2.

Кількість виходів на горище, покрівлю та їх розташування слід передбачати залежно від призначення та розмірів будинку, але не менше ніж один вихід:

а) на кожних повних та неповних 100 м довжини будинку з горищним покриттям і на кожних повних та неповних 1 000 м² площі покрівлі будинку з суміщеним покриттям для житлових, громадських, а також для будинків адміністративного та побутового призначення;

б) через кожних 200 м за периметром виробничих і складських будинків по зовнішніх пожежних драбинах. Допускається не передбачати:

- зовнішні пожежні драбини на головному фасаді будинку виробничого або складського призначення, якщо ширина будинку не перевищує 150 м, а з боку, протилежного головному фасаді, є мережа протипожежного водопроводу з пожежними гідрантами на ньому;
- вихід на горище, покрівлю одноповерхових будинків з покриттям площею не більше ніж 100 м².

При визначенні необхідної кількості виходів на покрівлю будинку допускається враховувати також інші зовнішні сходи, які мають вихід на покрівлю і відповідають вимогам до зовнішніх пожежних драбин або сходів типу СЗ.

Виходи через горище на покрівлю слід передбачати по закріплених металевих драбинах через двері, вікна або люки з розмірами не менше ніж 0,6 м х 0,8 м.

Виходи зі сходових кліток на покрівлю або горище слід передбачати по сходових маршах з площадками перед виходом, через протипожежні двері 2-го типу шириною не менше ніж 0,75 м, висотою не менше ніж 1,5 м.

- житлових, громадських будинках, будинках адміністративного та побутового призначення заввишки не більше ніж 15 м від планувальної позначки землі до карниза покрівлі або верху зовнішньої стіни (парапету) допускається влаштовувати виходи на горище або покрівлю зі сходових кліток через протипожежні люки 2-го типу розмірами не менше ніж 0,6 м х 0,8 м по закріплених вертикальних металевих драбинах.

Висота проходу у просвіті на технічних поверхах і на горищах повинна бути не менше ніж:

а) 1,8 м - у технічних поверхах;

б) 1,6 м - на горищах уздовж усього будинку. Ширина цих проходів повинна бути не менше ніж 1,2 м. На окремих ділянках протяжністю не більше ніж 2 м допускається зменшувати висоту проходу до 1,2 м, а ширину - до 0,9 м.

- місцях перепаду висот покрівель більше ніж 1 м (у тому числі для підйому на покрівлю світлоаераційних ліхтарів) слід улаштовувати зовнішні пожежні драбини типів П1, П2.

Допускається не влаштовувати зовнішні пожежні драбини на перепаді висот покрівель понад 10 м, якщо на кожному з покрівель передбачено виходи відповідно до цих норм.

Для підйому на висоту від 10 м до 20 м та у місцях перепаду висот покрівель від 1 м до 20 м слід застосовувати зовнішні пожежні драбини типу П1,

а для підйому на висоту більше 20 м та у місцях перепаду висот більше 20 м - зовнішні пожежні драбини типу П2.

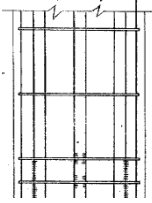
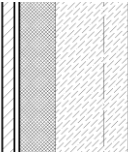

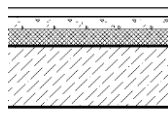

Зовнішні пожежні драбини повинні виконуватися з негорючих матеріалів і розташовуватися на відстані не менше за 1 м від віконних, дверних прорізів.

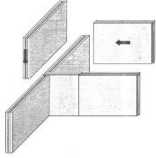

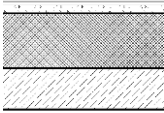
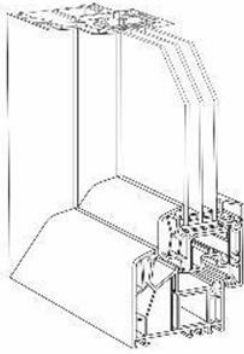
Між сходовими маршами слід передбачати проміжок завширшки у просвіті не менше ніж 75 мм.

- будинках будь-якого призначення з ухилом покрівлі до 12 % включно та висотою від поверхні землі до карниза або верху зовнішньої стіни (парапету) понад 10 м, а також у будинках з ухилом покрівлі понад 12
- і висотою від рівня землі до карниза або верху зовнішньої стіни (парапету) понад 7 м слід передбачати огорожі за периметром покрівлі відповідно до ДСТУ Б 8.2.6-49. Незалежно від висоти будинку огорожу, яка відповідає вимогам зазначеного стандарту, слід передбачати для експлуатованого виду покрівель, балконів, лоджій, зовнішніх галерей, відкритих зовнішніх сходів, сходових маршів і сходових площадок.
- підвальних поверхів, частинах підвальних поверхів (у тому числі в коридорі), відокремлених між собою протипожежними стінами або перегородками, з приміщеннями, в яких застосовуються або зберігаються
- горючі речовини та матеріали, слід передбачати не менше двох вікон з розмірами не менше ніж 0,75 м x 1,2 м з прямиками.
- Вільну площу зазначених вікон необхідно приймати за розрахунком, але не менше ніж 0,2 % площі цих приміщень
- Пожежні депо на території населених пунктів і підприємств слід передбачати відповідно до вимог ДБН 360, ДБН Б.2.4-13, СНиП 11-89.

- Протипожежне водопостачання для зовнішнього та внутрішнього пожежогасіння
- Необхідність обладнання будинків та територій населених пунктів, підприємств, установ, закладів, організацій протипожежним водопостачанням (протипожежним водопроводом, резервуарами, водоймами тощо) для зовнішнього пожежогасіння, а також вимоги до їх проектування та улаштування визначаються ДБН В.2.5-74 та іншими НД.
- Необхідність обладнання будинків різного призначення протипожежним водопостачанням для внутрішнього пожежогасіння, а також вимоги до його проектування та улаштування визначаються ДБН 8.2.5-64 та іншими НД.
- Пожежні ліфти слід передбачати у житлових будинках з умовною висотою понад 47 м, в автостоянках (гаражах)- згідно з ДБН В.2.3-15, в будинках іншого призначення з умовною висотою понад 26,5 м.
- Улаштування пожежних ліфтів у будинках слід передбачати відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.2.2-38, ДСТУ 7201.

3. Вогнестійкість конструкцій та матеріалів будівлі багатофункціонального житлового комплексу

Тип конструкції	Розшифровка	Матеріал	Схема конструкції	Ступень вогнестійкості матеріалу конструкції
Несучі	Колони	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка		R 120
Не несучі	Зовнішні стіни	Теплостіна 034 А KNAUF insulation, залізобетон, штукатурка вапняно-піщана		REI 120
Не несучі	Внутрішні стіни	Штукатурка вапняно-піщана, CLT панель, штукатурка вапняно-піщана		REI 120
Несучі	Перекриття	Конструкція чистого полу, цементно-піщана стяжка, екструдований пінополістирол, залізобетонна плита		REI 45
Балочна	Балки	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка		R 120

Огороджувальні	Перегородки	Гіпсові позагребнові блоки		EI 15
Огороджувальні	Фасаднескління	Алюмінієвий профіль, склопакет		EI 15
Огороджувальні	Плоска крівля	Одношаровий водоізоляційний килим, ґрунтівка, цементно-піщана стяжка, теплозвукоізоляційна плита ROCKROOFРУФ БАТТС ОПТІМА, бітумно-полімерний пароізоляційний матеріал, залізобетонна плита		REI 45
Огороджувальні	Заповнення віконних отворів	Пластиковий профіль з металевим армуванням, склопакет		EI 15

Огороджувальні	Заповнення дверних отворів	Сталеві, алюмінієві, дерев'яні з просоченням		E130
----------------	----------------------------	--	---	------

Висновок. Згідно з ДБН В.1.1-7-2002 багатофункціональний житловий комплекс 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.

4. Заходи безпеки у разі виникнення пожежі

4.1. Сходи та сходові клітки для евакуації людей багатофункціонального житлового комплексу

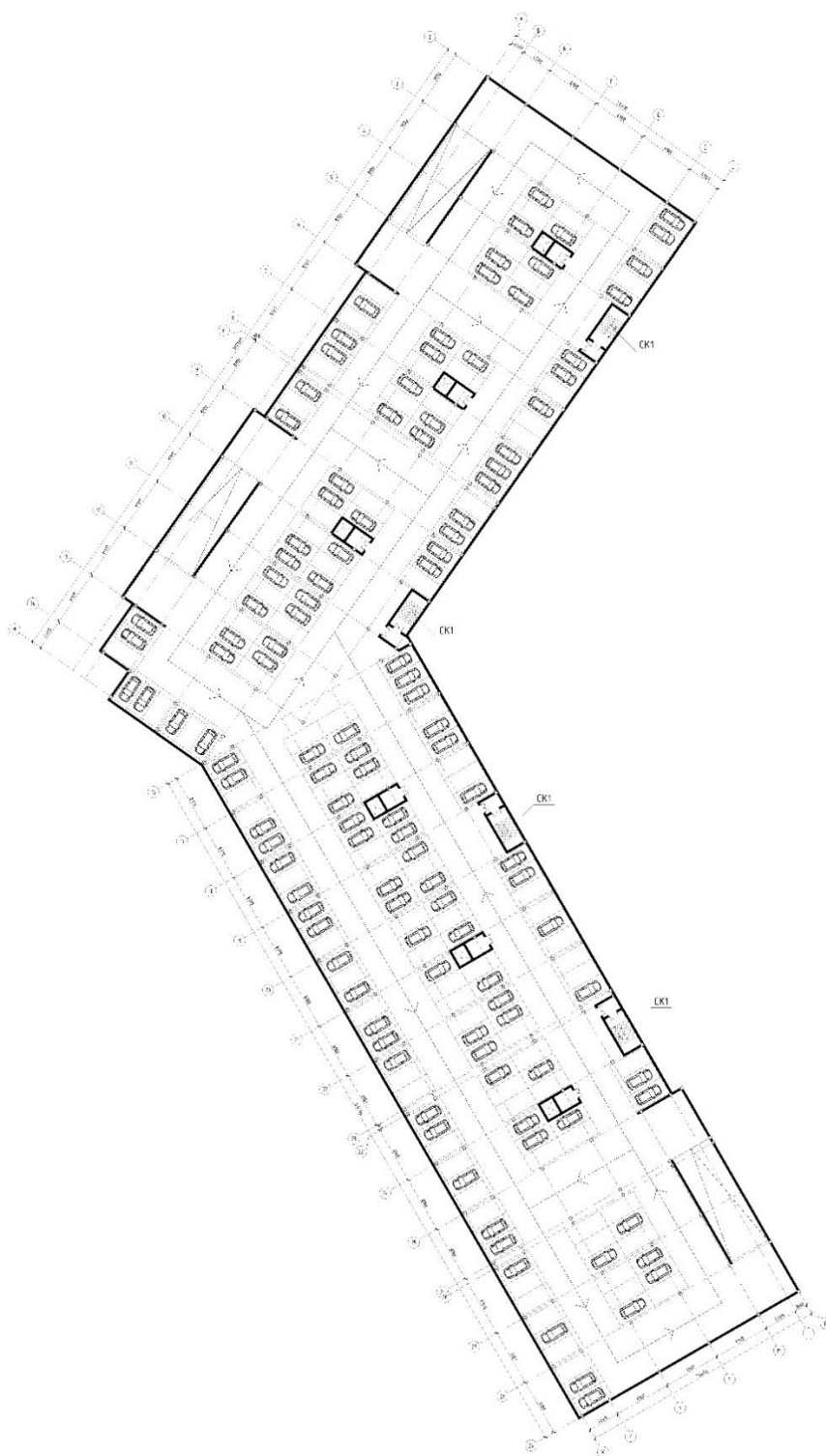


Рис. 4.1. План паркінгу

СК1 – з природним освітленням крізь заклені або відкриті прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі.

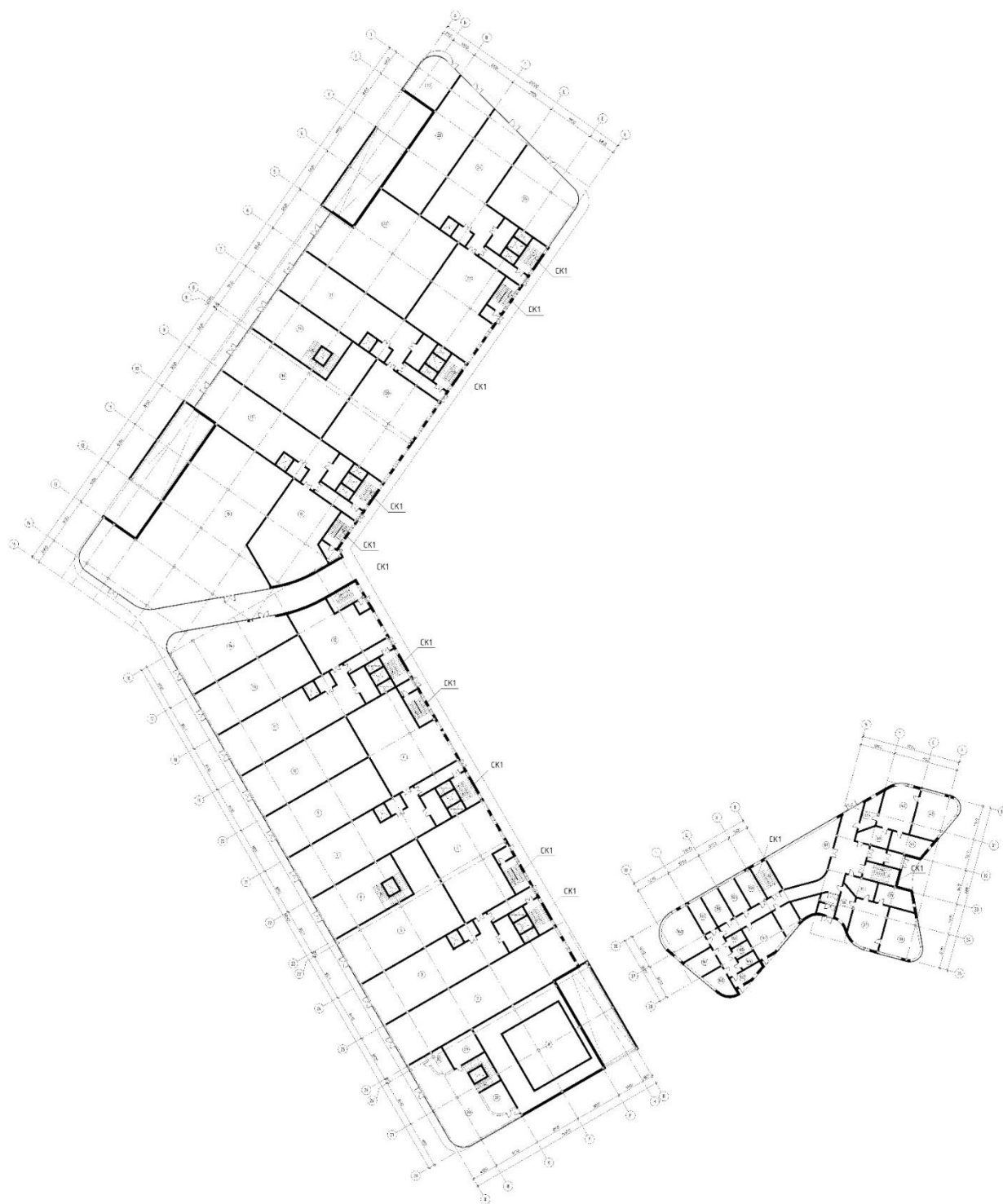


Рис. 4.2. План першого поверху

СК1 – з природним освітленням крізь засклені або відкриті прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі.

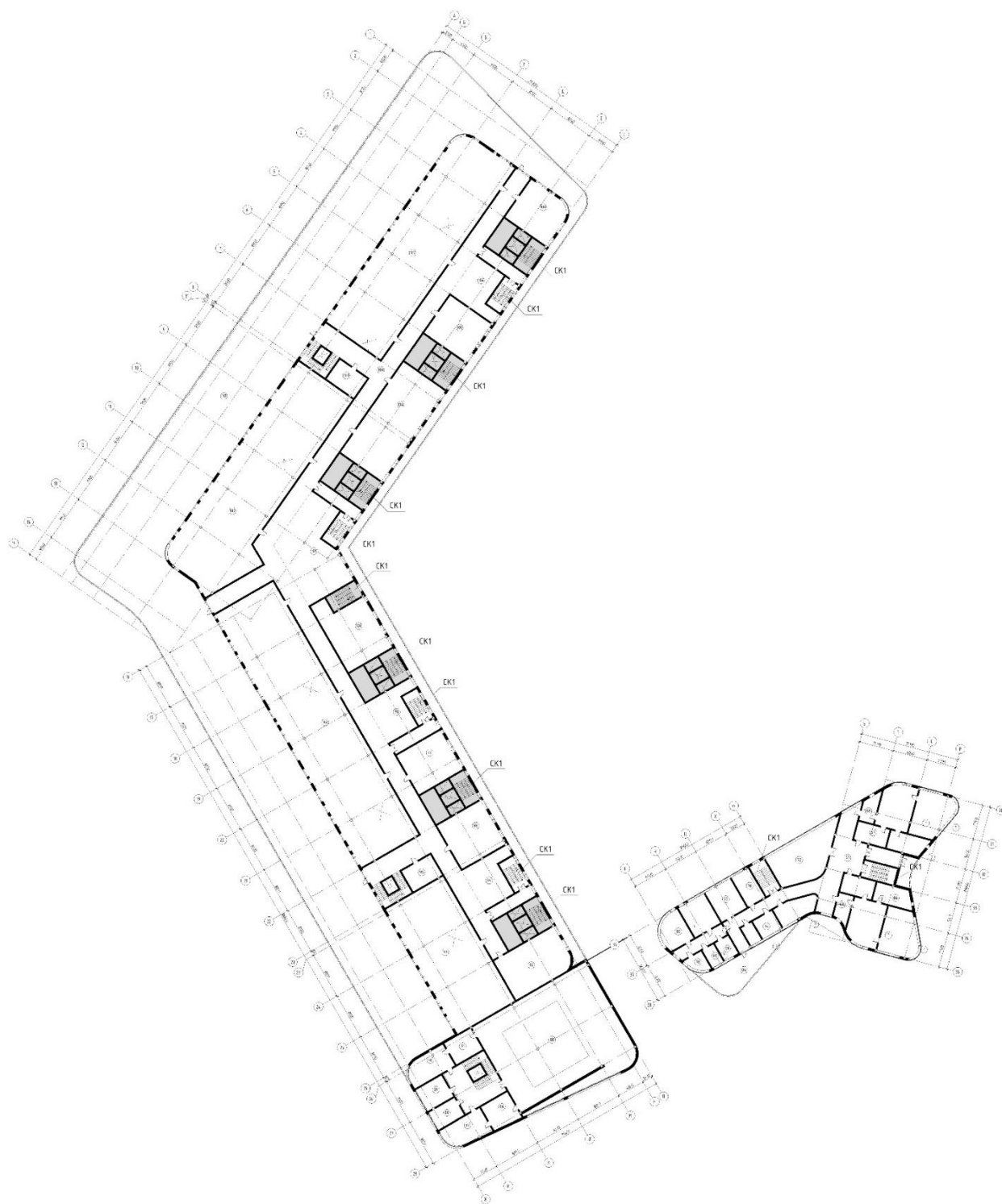


Рис. 4.3. План другого поверху

СК1 – з природним освітленням крізь засклені або відкриті прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі.

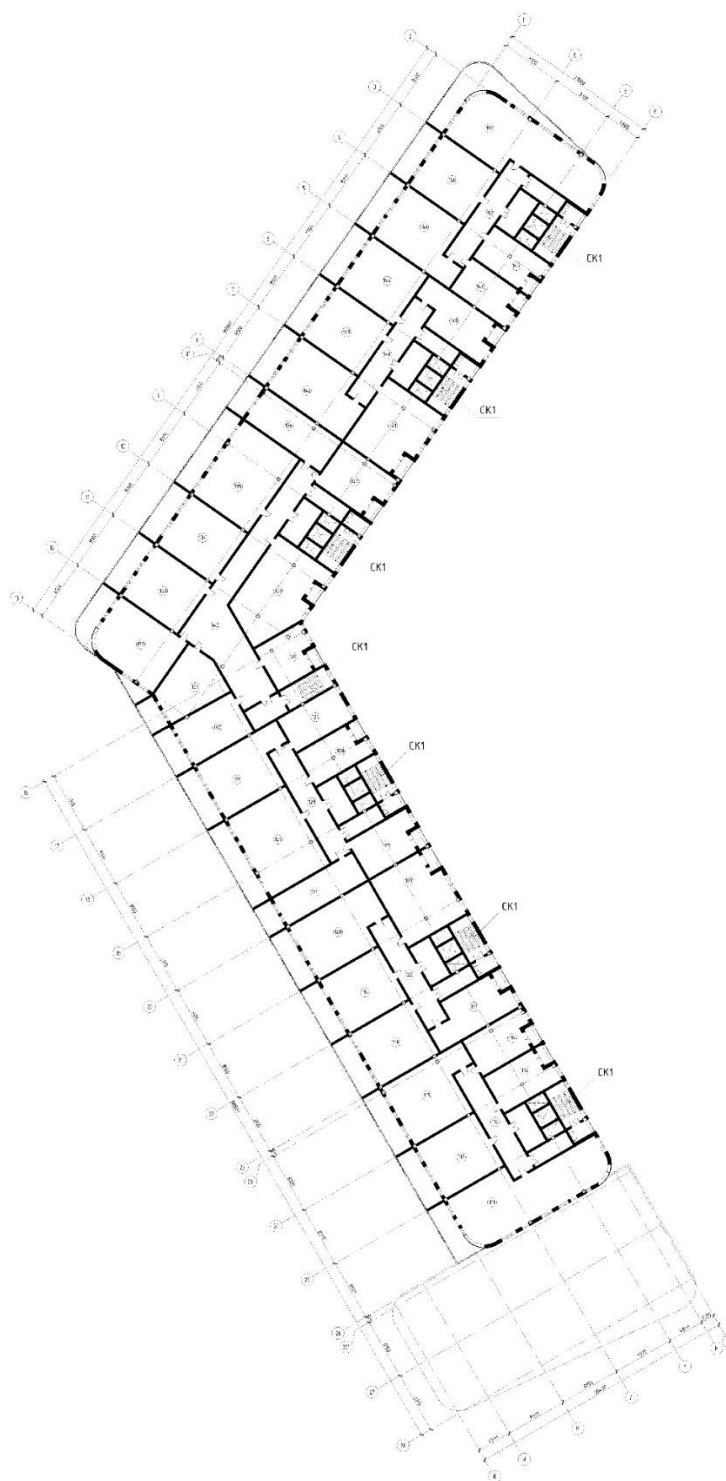


Рис. 4.4. План третього поверху

СК1 – з природним освітленням крізь заklenі або відкриті прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі.

1.1. Пожежні розриви між запроєктованою будівлею

З Додатку 3.1 «Протипожежні вимоги»:

«2* При проектуванні проїздів і пішохідних шляхів необхідно забезпечувати можливість проїзду пожежних машин до житлових і громадських будинків, у тому числі із вбудовано-прибудованими приміщеннями, і доступ пожежників з автодрабин і автопідйомників у будь-яку квартиру чи приміщення. Відстань від краю проїзду до стін будинку, як правило, слід приймати 5-8 м для будинків до 9 поверхів і 8-10 м для будинків 9 поверхів і вище. Ширина проїзду повинна бути не менше 3,5 м. У зоні між будинками і проїздами, а також на відстані 1,5 м від проїзду з протилежного боку будинку, не допускається розміщення огорож, повітряних ліній електропередачі і рядкового насадження дерев.»



Рис. 4.5. Схема генплану

Червоними стрілками показані під'їзди до проєктованого багатофункціонального житлового комплексу.

1.2. Розрахунок часу евакуації людей з багатофункціонального житлового комплексу

Необхідно визначити час евакуації з офісного приміщення багатофункціонального житлового комплексу при виникненні пожежі в будівлі. Будівля не обладнана автоматичною системою сигналізації і сповіщення про пожежу. Будівля сімнадцяти поверхова, офіс розміром $8,5 \times 8,5$ м, коридори шириною 3 м, є схема евакуації людей при пожежі. Офіс об'ємом 215 м^3 розташована на другому поверсі в безпосередній близькості від сходової клітки, ведучої на перший поверх. Сходові марші мають ширину 1,5 м і довжину 10 м. Ширина дверних прорізів – 1,1 м. В офісі знаходилось 8 людей. Всього на поверсі знаходиться 46 людей. Схема евакуації будівлі представлена на рис.4.6.



Рис. 4.6. Схема евакуації з будівлі: 1, 2, 3 – етапи евакуації

Розрахунок часу евакуації

1. По категорії приміщення відноситься до категорії Д та II ступеню вогнестійкості.

2. Критична тривалість пожежі при температурі розраховується за формулою з урахуванням меблів в приміщенні.

$$\begin{aligned} \tau_{nk}^1 &= \sqrt[3]{\frac{W_{\text{прим}} \cdot c \cdot (t_{\text{кр}} - t_{\text{поч}})}{(1-\varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{172 \cdot 1009 \cdot (70 - 20)}{(1-0,5) \cdot 3,14 \cdot 13800 \cdot 14 \cdot (0,36)^2}} = \sqrt[3]{\frac{8677400}{39310,79}} = \\ &= \sqrt[3]{220,73} = 6,04 \text{ хв} \end{aligned}$$

де $W_{\text{прим}}$ – об'єм повітря в розглядаємому приміщенні, $215 \cdot 0,8 = 172$;

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

$t_{\text{кр}}$ – критична для людини температура, рівна 70°C ;

$t_{\text{поч}}$ – початкова температура повітря, 20°C ;

φ – коефіцієнт, характеризуючий втрату тепла та нагрів конструкцій та навколишніх предметів у середньому рівних 0,5;

Q – теплота горіння речовин, кДж/кг за додатком В;

n – вагова швидкість горіння, кг/м – вагова швидкість горіння, кг/м²-хв за додатком В;

V – лінійна швидкість, розповсюдження вогню на поверхні горючих речовин, м/хв за додатком Г.

3. Критична тривалість пожежі за концентрацією кисню розраховується за формулою:

$$\begin{aligned}\tau_{nk}^2 &= \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{\text{прим}}}{\pi \cdot n \cdot W_{O_2} \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 172}{3,14 \cdot 14 \cdot 4,76 \cdot (0,36)^2}} = \\ &= \sqrt[3]{\frac{17200}{27,12}} = \sqrt[3]{634,22} = 8,59 \text{ хв}\end{aligned}$$

де W_{O_2} – витрата кисню на згоряння 1 кг горючих речовин, м/кг, згідно теоретичному розрахунку складає 4,76.

4. $\tau_{nk}^1 < \tau_{nk}^2$. Тож, допустима тривалість евакуації для даного приміщення:

$$\tau_{\text{доп}}^1 = m \cdot \tau_{nk}^1 = 1 \cdot 6,04 = 6,04 \text{ хв}$$

де m – коефіцієнт безпеки, який залежить від ступеню протипожежного захисту будівлі, її призначення та властивостей горючих речовин, утворених у виробництві чи являючих собою предмети обстановки приміщення та його обробки, $m=1,0$.

5. Час затримки початку евакуації приймається $t_{\text{затр.}} = 4$ хв за таблицею Д.1 додатку Д [ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ] з урахуванням того, що будівля не має автоматичної системи сигналізації та сповіщення про пожежу.

6. Для визначення часу руху людей по першій ділянці, з урахуванням габаритних розмірів кімнати $8,5 \times 8,5$ м, визначається густина руху людського потоку на першій ділянці за формулою:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{8 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 8,5} = 0,011 \text{ люд/м}^2$$

За таблицею Е.2 додатку Е [4] швидкість руху складає $V_1 = 100$ м/хв, інтенсивність руху 1 м/хв, таким чином час руху на першій ділянці:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{8,5}{100} \equiv 0,09 \text{ хв}$$

7. Довжина дверного отвору приймається рівною нулю. Найбільш можлива інтенсивність руху через отвір в нормальних умовах $q_{max} = 19,6$ м/хв, інтенсивність руху через отвір шириною 1,1 м розраховується за формулою:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b = 2,5 + 3,75 \cdot 1,1 = 6,62 \text{ м/хв.}$$

Так як $q_d \leq q_{max}$; $6,62 \leq 19,6$ – тому рух через отвір проходить безперешкодно.

Час руху через отвір розраховується за формулою:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{8 \cdot 0,1}{6,62 \cdot 1,1} = 0,11 \text{ хв}$$

8. Так як на поверсі працює 46 людей, густина людського потоку другого поверху складатиме:

$$D_2 = \frac{N_2 \cdot f}{L_2 \cdot b_2} = \frac{46 \cdot 0,1}{20 \cdot 3} = 0,08 \text{ люд/м}^2$$

За таблицею Е.2 додатку Е [4] швидкість руху на другому відрізку складає $V_2 = 80$ м/хв, інтенсивність руху $q_2 = 8$ м/хв.

$$t_2 = \frac{L_2}{V_2} = \frac{20}{80} \equiv 0,25 \text{ хв}$$

9. Для визначення швидкості руху по сходам розраховується інтенсивність руху на третій ділянці по формулі:

$$q_3 = \frac{q_2 \cdot b_2}{b_3} = \frac{8 \cdot 3}{1,5} = 16 \text{ м/ хв}$$

Це показує, що під час руху сходами швидкість людського потоку знижується до $V_3 = 40$ м/хв. Час руху сходами (3 ділянка):

$$t_3 = \frac{L_3}{V_3} = \frac{10}{40} = 0,25 \text{ хв}$$

10. При максимальній щільності людського потоку інтенсивність руху через дверний проріз шириною 2 м – 8,5 м/хв. Час руху через нього:

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{46 \cdot 0,1}{8,5 \cdot 2} = 0,27 \text{ хв}$$

11. Знаходимо розрахунковий час евакуації за формулою:

$$t_p = t_{затр.} + t_1 + t_{dL} + t_2 + t_3 + t_{d2} = 4 + 0,09 + 0,11 + 0,25 + 0,16 + 0,27 = 4,88$$

хв

Висновок:

Таким чином, розрахунковий час евакуації людей з офісу багатофункціонального житлового комплексу більше допустимого $t_{кр.} < t_p = 4,4 < 4,88$. Тому будівля повинна бути забезпечена системою оповіщення о пожежі, засобами автоматичної сигналізації.

Література

1. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
2. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій»
3. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)
4. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»
5. ДБН В.1.1-7:2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

Загальні висновки

Багатофункціональний житловий комплекс являє собою одну єдину споруду в якій є не тільки квартири, але й виробничі і громадські (культурно-освітні, ділові, торгові) будівлі.

У процесі розробки проекту було досліджено демографічну ситуацію щодо віку, статі та сімейного стану українців, досвід минулих та сучасних архітекторів, тенденції розвитку житлової забудови.

За концепцією багатофункціональний житловий комплекс включає в себе різні функціональні зони, як для роботи так і для відпочинку. Це позбавляє необхідності мешканців кожен день витратити час на дорогу у потрібне місце.

Об'єкт гармонійно вписується в це ландшафтне середовище. Створює простір для комфортного життя. Створює місця для спілкування та відпочинку мешканців.

Список використаних джерел

1. Лях В. М., Бородай А. С., Бородай Д. С. Типологія житлових та виробничих будинків і споруд: навч. посібник. – Полтава, ПолтНТУ, 2015. – 269 с.
2. Старкова Г. Н. Багатофункціональний житловий комплекс: Методичні вказівки. – Павлоград: Кереку, 2016. – 46 с.
3. Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебное пособие. - М.: Архитектура-С , 2007. - 282 с.
4. Змеул С. Г., Маханько Б. А. Архитектурная типология зданий и сооружений : учебник. - М.: Архитектура-С , 2007. - 238 с
5. Лисициан М. В. Архитектурное проектирование жилых зданий: учебное пособие. - М.: Архитектура-С , 2007. - 488 с.
6. Нойферт П., Нефф Л. Проектирование и строительство. Дом, квартира, сад: перевод с нем. - М.: Архитектура-С , 2006. - 264 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
8. ДБН Б.2.2-12:2019 " Планування і забудова територій";
9. ДБН В. 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- 10.ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд».
- 11.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
- 12.ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій»
- 13.ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)
- 14.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»
- 15.ДБН В.1.1-7:2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»