

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

архітектурний факультет
(повне найменування інституту, факультету)
дизайну та реконструкції архітектур
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

на тему Біоморфнофункціональний комплекс
у м. Дніпро

Виконав: здобувач вищої освіти,

магістр

(ступінь вищої освіти)

спеціальності

01 Архітектура та містобудування

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

(вид та назва ОП)

групи АРХ-10-14П

Варфоломєєва Марія Миколаївна

(ім'я та прізвище)

Керівник Суворова Тетяна Олександрівна

(ім'я та прізвище)

Рецензент Ткаченко ТМЧ

(ім'я та прізвище)

Оцінка захисту дипломного
проекту

95 (А) Відмінно

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

Секретар ЕК

(підпис)

Т. Суворова

(ім'я та прізвище)

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет архітектурний
Кафедра Дизайну та реконструкції середовища
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 191 „Архітектура та пристосування“

Освітня програма _____
(шифр і назва)

_____ (вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри О.В. Харлаш

“ ” 2021 року

ЗАВДАННЯ

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

Рафальська Марія Миколаївна
(ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту Біологічно-функціональний комплекс у м. Дніпро

керівник проєкту Суворова Лідія Олександрівна, асистент
(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 _____

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

1. Архітектурний фонд
2. Польська денка архітектурних об'єктів
3. Конструкції
4. Архітектурна фізика
5. Екологіка будівництва

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

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет _____ архітектурний
Кафедра _____ дизайну та реконструкції середовища
Рівень вищої освіти _____ магістр
Спеціальність _____ 191 "Архітектура та містобудівництво"

Освітня програма _____
(шифр і назва)

_____ (вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ О.В. Харлаш

" " _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

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

1. Тема проєкту _____ Рафальська Марія Миколаївна
(ім'я та прізвище)
Балатодифункціональний комплекс у м. Дніпро

керівник проєкту _____ Суворова Лідія Олександрівна, асистент
(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 _____

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

1. Архітектурний вхід
2. Польотна денка архітектурних об'єктів
3. Конструкції
4. Архітектурна фізика
5. Економіка будівництва

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

ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»
КАФЕДРА ДИЗАЙНУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА

ПОЯСНЮВЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

На тему: Багатофункціональний комплекс у м. Дніпро

Студент: Рафальська М.М.

Керівник роботи: Суворова Т.О. , асистент кафедри ДРАС

Виконав: здобувач вищої освіти,
магістр

спеціальності

191 «Архітектура та містобудування»

освітньої програми

ОПП «Архітектура та містобудування»

групи АРХ 20-мп

Рафальська М.М.

Керівник: Суворова Т.О.

Рецензент: Товстик Т.М.

Оцінка:

Дніпро 2021

АНОТАЦІЯ

За темою: **Багатофункціональний комплекс у м. Дніпро**

Автор: **Рафальська М.М.** , ст. гр. АРХ - 20-1 мп

Керівник: **Суворова Т.О.** , асистент кафедри ДРАС

Проект багатофункціонального комплексу виконаний на основі програми випускної дипломної роботи кваліфікаційного рівня. У комплексі знаходяться житлові квартали, приміщення громадського призначення, паркінг.

МІСЦЕ РОЗТАШУВАННЯ

Територія розташована вздовж проспекту Слобожанського, по вулиці Столетова. Ця ділянка під забудову це частково функціонуючий завод Дніпрометиз. Цехи, що функціонують, планується перенести. Проектом технопарку планується зробити виробництво більш компактним, та віддалити від майбутньої житлової забудови. Територія звільняється під майбутній багатофункціональний комплекс.

ДИЗАЙН-КОНЦЕПЦІЯ

Основна ідея – створити сучасну різноманітну високоякісну забудову, публічний простір та комплексний благоустрій. Концепція пересічних просторів, зеленого коридору.

В основі дизайн концепції внутрішніх просторів розробленої громадської частини, а саме: зони фудкортів , лежить візуальний зв'язок між головною концепцією комплексу та конструктивними елементами.

На об'ємно-планувальне рішення вплинула існуюча ситуація, масштаб навколишнього середовища, існуючі пропозиції щодо прилеглих територій.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

Об'ємно-просторове рішення відображає два масштаби:

1) Загальноміський, що відображає містобудівне значення місця на перетині

двох великих автомагістралей (проектну Столетова та Слобожанського проспекту) та залізниці

2) Камерний масштаб вулиці Столетова та майбутній технопарк з різноманітною забудовою.

КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ

Конструктивна система: будівля з неповним каркасом. Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетон. Фундаменти: монолітні залізобетонні окремо стоячі, ступінчасті під колони; монолітні залізобетонні стрічкові – під несучі стіни та діафрагми жорсткості. Передбачено влаштування деформаційних швів у місцях перепаду висот будівлі. Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу та монолітних залізобетонних перекриттів. Діафрагмами жорсткості є стіни сходових клітин та ліфтових шахт. У зв'язку зі складною формою планів, крок колон перемінний.

ЗМІСТ

Вступ

РОЗДІЛ 1. Архітектурне рішення

- 1.1. Містобудівні фактори, що впливають на проектування будівлі
- 1.2. Композиційні принципи організації будівлі. Дизайн-концепція
- 1.3. Об'ємно – планувальне рішення
- 1.4. Конструктивне рішення
- 1.5. ТЕП
- 1.6. Висновки за розділом 1

РОЗДІЛ 2. Пожежна безпека архітектурних об'єктів

- 2.1. Розробка заходів з пожежної безпеки території об'єкту
- 2.2. Вогнестійкість конструкцій та матеріалів будівлі
- 2.3 Заходи безпеки у разі виникнення пожежі

РОЗДІЛ 3. Конструкції

- 3.1 Архітектурно-планувальне рішення
- 3.2. Конструктивне рішення

РОЗДІЛ 4. Будівельна фізика

- 1.1.Введення
- 1.2.Архітектурний аналіз клімату у м. Дніпро
- 1.3.Світлотехніка
- 1.4.Акустика

РОЗДІЛ 5. Економіка будівництва

Загальні висновки по роботі

Література

Додатки Ілюстративний матеріал для доповіді

Вступ

Тема дипломного проекту «Багатофункціональний комплекс у м . Дніпро».

Багато з колишніх промислово-складських територій міст України занедбані і вже не використовуються, тому актуальним питанням може бути їхня реновація зі зміною функції. Велика промисловість, яка займає значні території та порушує екологію міст, має йти за їхню територію. Занедбані промислові зони, у яких відбувається реновація, отримують другий шанс, відбувається зміна їхнього функціонального призначення та подальшого використання.

Нині потреба у появі проектів, які охоплювали б одночасно всі сторони життя, відчувається особливо гостро. Ритм сучасного життя настільки прискорений, що людина прагне максимальної користі використовувати свій час, який просто нерозумно витратити, простоюючи в пробках. Багатофункціональні комплекси, створювані за принципом «місто в місті», забезпечують максимально комфортні умови для роботи, життя та відпочинку і зберігають той самий час, якого так не вистачає сучасній людині. В умовах, коли мегаполіс диктує певний розклад, людина прагне якомога раціональніше підходити до використання часу і знаходити вирішення проблем у найкоротші терміни.

РОЗДІЛ 1

Архітектурна частина

1. Містобудівні особливості проектування, містобудівні фактори, що впливають на проектування будівлі.

Територія розташована вздовж проспекту Слобожанського, вздовж вулиці Столетова, що за проектом внесення змін до генерального плану міста, в майбутньому буде магістраллю міського значення регульованого руху. Ця ділянка- це частково функціонуючий завод Дніпрометиз. Цехи, що функціонують, планується перенести. В даний час там виробляються сітки рабиця та різних сіток, огорож, фібра сталева для армування бетону, дрiт у широкому асортименті. Територія вивільняється під майбутній багатофункціональний комплекс. Згідно з планом зонування території міста, ділянка під проектування є територією зміни функціонального призначення.

Вздовж комплексу розташована залізниця, що за проектною схемою міського та зовнішнього транспорту є лінією руху міської електрички.

Заходи щодо зменшення шуму та вібрації від залізниці:

- санітарний відступ

Довідка з ДБН Б.2.2-12:2019

П.10.1.6 Між залізницею і житловою забудовою слід передбачати санітарно-захисну зону, ширина якої, рахуючи від осі крайньої залізничної колії до будівель (за умови забезпечення на прилеглий території житлової та громадської забудови нормативних рівнів шуму) має бути не менше 100 м, а при розташуванні залізниці в виїмці та при здійсненні спеціальних шумозахисних заходів-на відстані не менше 50 м. При цьому, понад 50% площі санітарно-захисної зони має бути озелененою. Її ширину до меж ділянок і дачної забудови необхідно приймати не менше 50 м при обов'язковому використанні шумозахисного озеленення або інших шумозахисних та природоохоронних заходів.

- шумозахисні бар'єри

Рівні акустичного шуму на межі житлової забудови не повинні перевищувати 55 дБ вдень і 45 вночі

У середньому екрани здатні зменшити кількість проникного звуку на 25-30 дБА. Максимальна кількість зниження шуму може мати показник до 39 дБА.

- озеленення

Велику роль в боротьбі з шумом відіграють зелені насадження. Встановлено, що крони листяних дерев поглинають 26% падаючої на них звукової енергії, а відображають і розсіюють 74% цієї енергії. Для отримання помітного шумозащитного ефекту посадки повинні бути густими, що мають щільну зелену масу крон дерев і чагарників. Акустичний ефект зниження рівня звуку визначають такі чинники як ширина смуги, дендрологічний склад і конструкція посадок.

Посадка дерев в смузі може бути звичайна або шахова. При цьому шахова посадка більш ефективна для зниження шуму.

За проектом висадження дерев пропонується на кривлі паркінгу

- використання шумопоглинаючих або шумовідбиваючих матеріалів та вікон найвищої ізоляції
- встановлення шумозахисного тунелю над залізницею

Даний проект пов'язаний із існуючою пропозицією Технопарку, що передбачає розмістити індустріальний парк, озеленити проспект і бульварну частину технопарку, що виходить на нього. Зберігши низку перспективних виробництв (наприклад, ливарні цехи НТЗ), створити умови для розвитку малих підприємств, відкриття офісів, торгових та розважальних центрів.

2. Композиційні принципи організації будівлі. Дизайн-концепція

Об'єм комплексу складається з головної домінанти – висотки 25 поверхів, зверненої на Слобожанський проспект та житлових секцій різної поверховості. Загальне композиційне рішення – чергування та об'єднання прийомів ритму та метра, а також облік інсоляції будівель.

Основна ідея – створити сучасну різноманітну високоякісну забудову, публічний простір та комплексний благоустрій. Концепція пересічних просторів, зеленого коридору, що поєднує даний проєкт з існуючою пропозицією Технопарку; перетворити постіндустріальну зону на багатофункціональну, зручну та доступну для майбутніх жителів, відвідувачів та працівників комплексу.

3. Об'ємно – планувальне рішення.

Об'ємно-просторове рішення відображає два масштаби:

- Загальноміський, що відображає містобудівне значення місця на перетині двох великих автомагістралей та залізниці

- Камерний масштаб вулиці Столетова та майбутній технопарк з різноманітною забудовою.

Загальне рішення комплексу відображає це унікальне збереження у формах, що виконуються в різних масштабах

Загальний об'єм комплексу являє собою головний об'єм висотної будівлі -25 поверхів, висота поверху – 3м, що має ділову функцію із стилобатною частиною, що виконує громадську функцію 2-х поверхів. На першому поверсі за планувальним рішенням розташовані торгові приміщення, продовольчий магазин, підсобні приміщення. На другому поверсі розташовані торгові приміщення, зона фудкортів, ресторан, дитячий центр, магазин електроніки. Є вихід на покрівлю. Об'єм висотної частини представлений офісною функцією, на першому поверсі висотки розташована фітнес-зона. Висотна частина має відокремлений сходово-ліфтовий блок. Евакуація з будівлі здійснюється через три виходи для першого поверху стилобатної частини, із другого поверху евакуаційними сходами.

Секції з житловою функцією мають 7 поверхів, 14, 6, 8, 16 , 10 та 20 поверхів
Висота поверху секції – 3 м.

На території ділянки є вбудовано-прибудований паркінг 3-х поверхів по 3 м.
Заїзди влаштовані з обох боків об'єму, також вздовж залізниці передбачений
проїзд для пожежної техніки та пожежний заїзд на покрівлю паркінга через
рампи. Паркінг має зелену покрівлю, що посередині цього об'єму спускається та
інтегрується у загальний дворовий простір у вигляді холму, що представлений
підпирними стінками. Уклон холму 12%. Евакуація здійснюється евакуційними
сходами.

Територія дворового простору має: дитячі майданчики, приміщення
громадського обслуговування, малі архітектурні форми, підйом на покрівлю
паркінгу, поля для ігор у міні футбол, волейбол, бадмінтон, настільний теніс,
публічний простір (площа перед входом головної висотки)

4. Конструктивне рішення

Конструктивна система: будівля з неповним каркасом.

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетон (клас бетону
С30/35).

Сітка колон:

Для типової секції: регулярна, змішана

Для паркінгу: регулярна

Фундаменти: монолітні залізобетонні окремо стоячі, ступінчасті під колони;
монолітні залізобетонні стрічкові – під несучі стіни та діафрагми жорсткості

Колони: з монолітного залізобетону, квадратного перерізу

Несучі стіни: зовнішні несучі стіни виконані з монолітного залізобетону
товщиною 400мм. Конструкція стіни наступна: вентиляований фасад із
склінням.

Покриття: по конструкції аналогічно міжповерховому перекриттю.

Сходові марші та площадки: монолітні.

Забезпечення просторової жорсткості.

Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою залізобетонних рам каркасу. Діафрагмами жорсткості є стіни сходових клітин та ліфтових шахт.

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

Міжповерхове перекриття: монолітне залізобетонне балкове з плитами опертими по контуру, основними елементами якого є плита та балки розташовані по осях колон. Виняток становить фрагмент перекриття стилобату висотки в осях Е-Г на відм. +9.000м де розташовано атриум.

5. Техніко-економічні показники

Площа території комплексу - 57600 м² (5.76 га)

Площа забудови :

> 11 поверхів - 5530.0 м² (30% за ДБН) - 18435.0 м² (необхідна територія)

9-10 поверхів - 3170 . м² (35% за ДБН) - 9057.0 м² (необхідна територія)

6-8 поверхів - 1950 м² (40% за ДБН) - 4875.0 м² (необхідна територія)

3 поверхи - 17000.0 м² (50% за ДБН) - 34000.0 м² (необхідна територія), в

розрахунок площі забудови не включено, вважаємо стилобатною частиною з озелененою покрівлею.

Загальна площа паркінгу - 35 000.0 м² (3 поверхи :14 000м² + 14 000м² + 7000м²)

Площі необхідних майданчиків комплексу: (За ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій")

- Площа озеленення - $4417 \times 6 \text{ м}^2/\text{люд} = 26502.0 \text{ м}^2$
- Для ігор дітей дошкільного і молодшого віку - $1.75 \text{ м}^2/\text{квартиру} \times 2198 \text{ кв} = 3847.0 \text{ м}^2$
- Для відпочинку дорослого населення - $0.5 \text{ м}^2/\text{квартиру} \times 2198 \text{ кв} = 1099.0 \text{ м}^2$
- Для тимчасової стоянки велосипедів - $0.25 \text{ м}^2/\text{квартиру} \times 2198 \text{ кв} = 550.0 \text{ м}^2$
- Для занять фізкультурою - $0.2 \text{ м}^2/\text{люд} \times 4417 \text{ люд} = 883.0 \text{ м}^2$
- Для збирання побутових відходів - $0.18 \text{ м}^2/\text{квартиру} \times 2198 \text{ кв} = 396.0 \text{ м}^2$
- Для виголу домашніх тварин - $0.3 \text{ м}^2/\text{квартиру} \times 2198 = 660.0 \text{ м}^2$

Загальна кількість квартир та офісних приміщень- 1991

- С1 (20поверхів) - 160 квартири
- С2 (20 поверхів) - 160 квартири
- С3 (20 поверхів) - 160 квартири
- С4 (10 поверхів) - 140 квартир
- С5 (10 поверхів) - 106 квартири
- С6 (10 поверхів) - 109 квартири
- С7 (10 поверхів) - 109 квартири
- С8 (7 поверхів) - 76 квартири
- С9 (14 поверхів) - 120 квартири
- С10 (6 поверхів) - 66 квартири
- С11 (8 поверхів) - 87 квартири
- С12 (16 поверхів) - 159 квартири
- С13 (10 поверхів) - 149 квартири
- С14 (25 поверхів) - 390 офісних приміщень

Загальна площа квартир - 103965 м²

Загальна кількість жителів комплексу:

$1991 \text{ квартир} \times 10.5 \text{ м}^2 \text{ (на 1 сім'ю)} = 20900 \text{ м}^2$

$(103965 - 20900) / 21 \text{ м}^2/\text{люд} = 3950 \text{ людини}$

1 квартира - 2.5 особи (за ДБН Б.2.2-2012:2019 - укрупнений показник)

для кожної частини будинку, виходячи з рівня виходу з будинку.

Поверховість комплексу

Висотна офісна будівля із стилобатною частиною

$\Sigma_{\text{пов.}} = 28$

Житлова частина

$\Sigma_{\text{пов.1-ї секції}} = 20$

$\Sigma_{\text{пов.2-ї секції}} = 20$

$\Sigma_{\text{пов.3-ї секції}} = 20$

$\Sigma_{\text{пов.4-ї секції}} = 10$

$\Sigma_{\text{пов.5-ї секції}} = 10$

$\Sigma_{\text{пов.6-ї секції}} = 10$

$\Sigma_{\text{пов.7-ї секції}} = 10$

$\Sigma_{\text{пов.8-ї секції}} = 7$

$\Sigma_{\text{пов.9-ї секції}} = 14$

$\Sigma_{\text{пов.10-ї секції}} = 6$

$\Sigma_{\text{пов.11-ї секції}} = 8$

$\Sigma_{\text{пов.12-ї секції}} = 16$

$\Sigma_{\text{пов.13-ї секції}} = 10$

(див. додаток 1)

1.6. Висновки за розділом 1

Виконані поставлені задачі:

Забезпечити виконання містобудівних умов:

1. Зарезервувати простір для магістралі міського значення уздовж вулиці Столетова
2. Передбачити ефективне використання цього простору зараз
3. Передбачити якісний зв'язок с прилеглою територією майбутньої трансформації (технопарк, територія прилеглих заводів, протилежною стороною Слобожанського проспекту)
4. Враховані містобудівні норми по розміщенню житлових споруд
5. Виконані заходи шумоізоляції споруд, що знаходяться у зоні залізниці

РОЗДІЛ 2

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ

1. **Об'єкт проектування:** Багатофункціональний комплекс, що проектується вздовж вул. Столетова та Слобожанського проспекту у місті Дніпро
2. **Призначення об'єкта:** Багатофункціональний комплекс .
3. **Конфігурація і загальні габарити об'єкта в плані :** Комплекс складається з висотної будівлі, що має громадську та ділову функцію, житлових секцій та паркінгу.

1. Розробка заходів з пожежної безпеки території об'єкту

На прилеглий території до житлових будинків, котеджних містечок, дачних і садових товариств, об'єктів, стоянок транспорту забороняється залишати на відкритих майданчиках та дворах ємності з ЛЗР і ГР, балони зі стисненим та зрідженим газом, ацетиленові генератори із залишками невідпрацьованого карбиду кальцію або карбідного мулу, а також зберігати балони з-під газів, ємності, не очищені від решток ЛЗР та ГР.

На майданчиках та проходах, які використовуються для евакуації людей, з трибун відкритих спортивних споруд, біля входів і виходів з будинків спортивних споруд з місцями для глядачів, театрів, клубів, кіноконцертних залів забороняється влаштовувати виступи, перешкоди, які заважають руху людей. Також забороняється зниження їх розрахункової ширини, збільшення ухилів, установлення на них тимчасових споруд.

Розводити багаття, користуватися відкритим вогнем на відстані менше 30 м від будівель та споруд, викидати незагашене вугілля забороняється. В окремих випадках для приготування їжі на відкритому вогні дозволяється зменшувати ці відстані до 5 м за умови наявності спеціально обладнаного вогнища та вигородження місця застосування відкритого вогню негорючими конструкціями (екранами) на максимальну висоту можливого полум'я.

В усіх випадках забороняється залишати без догляду джерела відкритого вогню.

Куріння за межами спеціально відведених місць забороняється.

Місця для розведення багать треба утримувати очищеними до верхнього шару ґрунту, облямовувати смугою очищеного ґрунту не менше 2,5 м завширшки і розміщувати на відстані не менше 30 м від будинків та споруд, 25 м - до стоянок автотранспорту, 50 м - до хвойного та 25 м - до листяного лісового масиву.

З метою обмеження розповсюдження вогню під час виникнення пожежі у наметовому таборі намети слід установлювати в 1-2 ряди з відстанню між ними та рядами не менше 2,5 м. Площа, яку займає одна група наметів, не повинна перевищувати 1000 м² при відстані між групами не менше 15 м.

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

Роботи, пов'язані з проектуванням вогнезахисту та вогнезахисним обробленням, виконуються суб'єктами господарювання, які мають відповідну ліцензію на такий вид робіт.

Для всіх будівель і приміщень виробничого, складського призначення повинні бути визначені категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою», а також клас зони за «Правилами будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок» (далі - НПАОП 40.1-1.32-01), у тому числі для зовнішніх виробничих і складських ділянок, які необхідно позначати на входних дверях до приміщення, а також у межах зон усередині приміщень та ззовні. Зберігати горючі гази, ЛЗР і ГР, вибухові речовини, балони з газами та інші речовини і матеріали, що мають підвищену вибухопожежну небезпеку, потрібно у приміщеннях, розташованих біля зовнішніх стін верхніх поверхів. Двері горищ, технічних поверхів, вентиляційних камер, електрощитових, підвалів повинні утримуватися зачиненими. На дверях слід вказувати місце зберігання ключів. Вікна горищ, технічних поверхів, підвалів повинні бути зашклені.

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

У разі необхідності встановлення на вікнах приміщень, де перебувають люди, ґрат останні повинні розкриватися, розсуватися або зніматися. Під час перебування в цих приміщеннях людей ґрати мають бути відчинені (зняті). Установлювати глухі ґрати дозволяється у квартирах, банках, касах, складах, коморах, кімнатах для зберігання зброї і боєприпасів, а також на інших об'єктах,

розрахованих на одночасне перебування до 50 осіб (крім навчальних 8 закладів), та в інших випадках, передбачених нормами і правилами, затвердженими в установленому порядку.

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

- при кількості людей понад 50 осіб використовувати приміщення, забезпечені не менше ніж двома евакуаційними виходами, що не мають на вікнах глухих ґрат. Для будівель з перекриттями з горючих матеріалів такі заходи можуть проводитись у приміщеннях не вище другого поверху;
- особи, яким доручено проведення таких заходів, перед їх початком зобов'язані оглянути приміщення, переконатися в забезпеченості нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння, справності засобів зв'язку, систем протипожежного захисту;
- повинно бути організоване чергування на сцені та у приміщеннях залів членів добровільної пожежної охорони або відповідальних за пожежну безпеку.

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

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень), за винятком випадків, які обумовлені ДБН В.1.1-7-2002

«Пожежна безпека об'єктів будівництва», ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки».

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

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

Об'єкти з масовим перебуванням людей, потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної небезпеки повинні мати телефонний зв'язок із найближчим пожежно-рятувальним підрозділом або з центром прийняття тривожних оповіщень населеного пункту.

Обов'язки та дії працівників у разі виникнення пожежі. У разі виявлення ознак пожежі (горіння) кожний громадянин зобов'язаний: - негайно повідомити про це за телефоном 101. При цьому необхідно назвати місцезнаходження об'єкта, вказати кількість поверхів будинку, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище; - вжити (за можливості) заходів щодо евакуювання людей, гасіння (локалізації) пожежі первинними засобами пожежогасіння та збереження матеріальних цінностей; - якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового на об'єкті; - у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби. Вищеперераховані заходи передбачені проектом.

1.2. Забезпечення евакуації людей

Загальні положення:

Для забезпечення безпечно) евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані на:

- створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі;
- захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних чинників пожежі.

Евакуація людей у разі пожежі повинна передбачатися по шляхах евакуації через евакуаційні виходи, евакуаційні сходи та сходові клітки. Приміщення, які розділені на частини перегородками, які трансформуються, або протипожежними завісами (екранами), повинні мати самостійні (окремі) евакуаційні виходи з кожної частини.

Ліфти, у тому числі пожежні ліфти, ескалатори та інші механічні засоби транспортування людей, а також засоби, що передбачені для рятування людей під час пожежі, в тому числі зовнішні пожежні драбини типу П1, П2, не слід враховувати під час проектування шляхів евакуації.

Не допускається розміщувати приміщення категорій А і Б за вибухопожежною та пожежною небезпечкою безпосередньо над або під приміщеннями, призначеними для одночасного перебування понад 50 осіб.

Типи	Планувальні та конструктивні рішення
Сходи	
C1	Внутрішні, що розміщуються в сходових клітках
C2	Внутрішні відкриті (без огорожувальних стін)
C3	Зовнішні відкриті
Звичайні сходові клітки	
СК1	З природним освітленням крізь вікна, що відчиняються, в зовнішніх стінах на кожному поверсі
СК2	З природним освітленням крізь заклені світлові ліхтарі в покритті, що відчиняються
Незадимлювані сходові клітки	
H1	Із входом до сходової клітки з кожного поверху через зовнішню повітряну зону по відкритих назовні переходах по балконах, лоджіях, галереях та з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах
H2	З підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі, з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежні двері 2-го типу (крім дверей виходу зі сходової клітки безпосередньо назовні)
H3	Із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі та з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах
H4	Без природного освітлення, з підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі

Типи	Планувальні та конструктивні рішення
Зовнішні пожежні драбини	
П1	Вертикальна металева, що починається з висоти не більше ніж 2,5 м від рівня землі, має ширину не менше ніж 0,7 м та площадку перед виходом на покрівлю з огорожею заввишки не менше ніж 0,6 м. Починаючи з висоти 10 м драбина повинна мати дуги через кожних 0,7 м з радіусом заокруглення 0,35 м і з центром, віддаленим від драбини на 0,45 м
П2	Маршова металева, що починається з висоти не більше ніж 2,5 м від рівня землі та має марші з ухилом не більше ніж 6:1, шириною не менше ніж 0,7 м, проступи шириною не менше 0,25 м, площадки не рідше ніж через 8 м по довжині маршу і огорожу заввишки 1,2 м з поручнями
Примітка 1. У внутрішніх стінах сходових кліток типів Н1-Н4 допускається влаштовувати лише дверні прорізи та прорізи для системи підпору повітря.	
Примітка 2. Вікна в зовнішніх стінах сходових кліток типів Н2 повинні бути такими, що не відчиняються.	

Евакуаційні виходи

Виходи відносяться до евакуаційних, якщо вони ведуть із приміщень:

- а) першого поверху - назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль (фойє, хал), сходову клітку, сходи;
- б) будь-якого надземного поверху, крім першого: через коридор, хол, вестибюль (фойє), покрівлю або її ділянку, клітки або сходів; безпосередньо до сходової клітки (сходів);
- в) цокольного, підвального, підземного поверхів - назовні безпосередньо, через сходи, сходову клітку, які мають вихід назовні безпосередньо, або через коридор, який веде до таких сходів, сходової клітки. Допускається вихід назовні із зазначених сходів, сходової клітки влаштовувати через тамбур, який відокремлений від поверху суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу;
- г) у сусіднє: приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечено виходами, зазначеними в підпунктах а), б) та в) цього пункту, крім випадків, обумовлених у НД.

До евакуаційного виходу відноситься вихід, що веде із експлуатованого виду покрівлі до сходової клітки або сходів.

Допускається передбачати:

- евакуаційні виходи з цокольних, підвальних і підземних поверхів через загальні сходові клітки будинку з

окремим виходом назовні, який відокремлюється від іншої частини сходової клітки суцільною протипожежною перегородкою 1-го типу на висоту одного поверху, крім випадків, обумовлених у НД;

- евакуаційні виходи із вестибюля (фойе, холу), гардеробних, приміщень для куріння, санітарних вузлів, розташованих у цокольних, підвальних і підземних поверхах будинку громадського призначення у вестибюль (фойе, хол), коридор першого поверху по окремих сходах типу С2.

Евакуаційні виходи не влаштовуються через розсувні та піднімально-опускні двері й ворота, двері, що обертаються, та турнікети, що обертаються або розсуваються, за винятком розсувних дверей, які під час пожежі вручну відкриваються та функціонують як розтульні двері. Хвіртки в двостулкових, розтульних, розсувних і піднімально опускних воротах можуть вважатися евакуаційними виходами. Висота порога в таких хвіртках повинна бути не більше ніж 0,1 м.

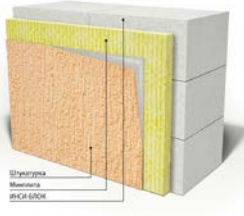

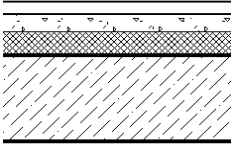

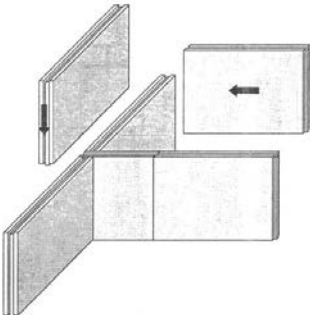

Евакуаційні виходи назовні допускається передбачати через тамбури. Ширину тамбурів або тамбур-шлюзів слід приймати більше за ширину виходів (прорізів) не менше ніж на 0,5 м (по 0,25 м з кожного боку прорізу), а глибину - більше за ширину виходу (прорізу) на 0,2 м, але не менше за 1,2 м, крім випадків, обумовлених у НД.

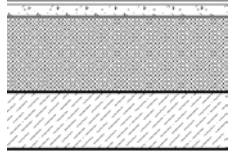
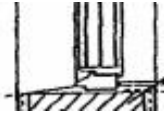
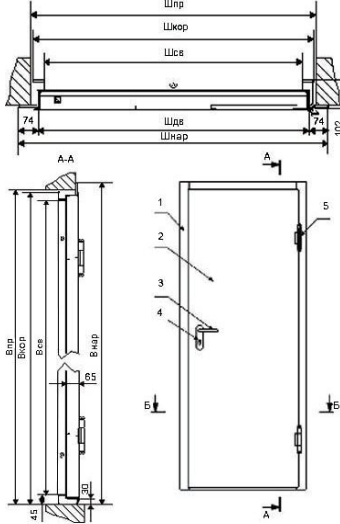
Із будинку, з кожного поверху, протипожежного відсіку, приміщення, а також з частини поверху, відокремленої суцільними стінами (перегородками), слід передбачати не менше двох евакуаційних виходів по самостійних (окремих) шляхах евакуації, які ведуть назовні, крім випадків, обумовлених у НД.

Вищеперераховані заходи передбачені проектом.

2. Вогнестійкість конструкцій та матеріалів будівлі

Тип конструкції	Розшифровка	Матеріал	Схема конструкції	Ступень вогнестійкості матеріалу конструкції
Несучі	Колони	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка		R 120

Несучі	Зовнішні стіни	Штукатурка, мінплита,газоблок		REI 120
Несучі	Внутрішні стіни	Залізобетон, штукатурка вапняно-піщана		REI 120
Несучі	Перекриття	Мозаїчно-бетонне покриття, цементно-піщана стяжка, екструдований пінополістирол, залізобетонна плита		REI 45
Балочна	Балки	Залізобетон, вогнезахисна штукатурка		R 120
Огороджувальні	Перегородки	Газобетонні блоки		EI 15
Огороджувальні	Фасадне скління	Алюмінієвий профіль, склопакет		EI 15

Огороджувальні	Плоска крівля	Одношаровий водоізоляційний килим, ґрунтівка, цементно-піщана стяжка, теплозвукоізоляційна плита ROCKROOFРУФ БАТТС ОПТИМА, 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		EI30

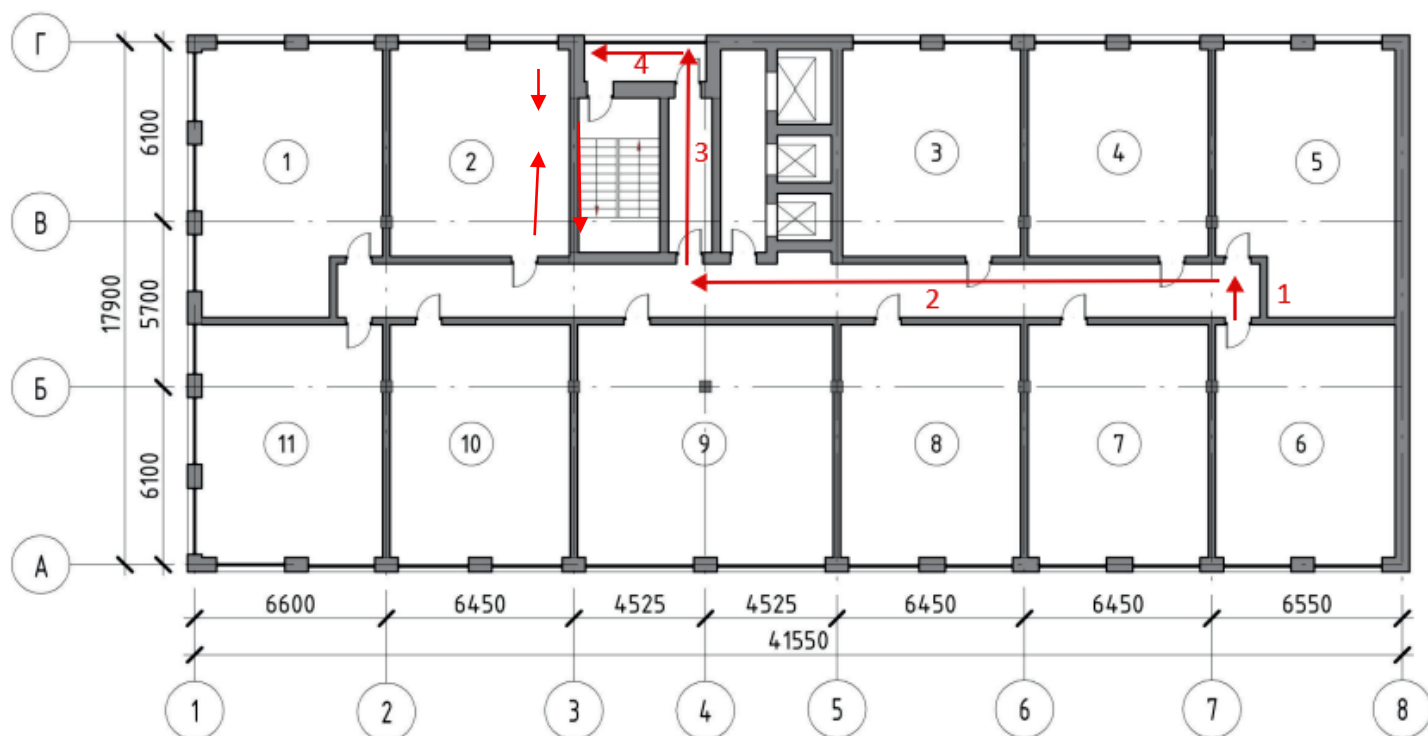
Згідно з ДБН В.1.1-7-2002 комплекс відноситься до II ступеню вогнестійкості.

Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.

3. Заходи безпеки у разі виникнення пожежі

Необхідно визначити час евакуації з житлової секції комплексу при виникненні пожежі в будівлі. Будівля не обладнана автоматичною системою сигналізації і сповіщення про пожежу. Будівля має 10 поверхів, типовий поверх 17,9*41,5 м, коридори шириною 2 м, є схема евакуації людей при пожежі. Поверх має об'єм 2091 м³. Ширина дверних отворів -1000мм. Сходові марші мають ширину 1,35 м і довжину 54 м. На поверсі знаходиться 27 людей. Схема евакуації будівлі представлена.

Схема евакуації жителів квартири №6



Розрахунок часу евакуації

1. Приміщення належить до категорії Д і до II -ої міри вогнестійкості
2. Критична тривалість пожежі по температурі розраховується по формулі з урахуванням меблів в приміщенні:

$$\tau_{нк}^1 = \sqrt[3]{\frac{W_{пом} \cdot c \cdot (t_{кр} - t_{н})}{(1 - \varphi) \cdot \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{2091 \cdot 1009 \cdot (70 - 20)}{(1 - 0,5) \cdot 3,14 \cdot 13800 \cdot 14 \cdot (0,5)^2}} = \sqrt[3]{1112} = 10,3 \text{ (хв)}$$

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

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

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

$t_{н}$ – початкова температура повітря, °С;

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

Q – теплота згорання речовин, кДж/кг, (деревина (меблі в житлових і адміністративних будівлях)

n – вагова швидкість горіння, кг/м²·хв

V – лінійна швидкість поширення вогню по поверхні пальних речовин, м/хв.

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

$$\tau_{nk}^2 = \sqrt[3]{\frac{(0,01)^{-1} \cdot W_{\text{пом}}}{\pi \cdot n \cdot W_{O_2} \cdot V^2}} = \sqrt[3]{\frac{100 \cdot 2091}{3,14 \cdot 14 \cdot 4,76 \cdot (0,5)^2}} = \sqrt[3]{3998} = 15,8 \text{ (хв)}$$

W_{O_2} - расход кислорода на сгорание 1 кг горючих веществ, равный, согласно теоретическому расчету, 4,76 кг/м²·мин.

$\tau_{nk}^1 < \tau_{nk}^2$. 4. Отже, допустима тривалість евакуації буде рівна:

$$\tau_{\text{доп}}^1 = m \cdot \tau_{nk}^1 = 6 \cdot 5,5 = 33 \text{ (хв)}$$

m - коефіцієнт безпеки (багатоквартирні житлові будинки; одноквартирні житлові будинки, зокрема блоковані (Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4). Люди можуть перебувати у стані сну, але знайомі зі структурою евакуаційних шляхів та виходів.)

5. Будівля обладнана автоматичною системою сигналізації і сповіщення про пожежу. З таблиці про час затримки початку евакуації, час затримки початку евакуації складе 5 хв.

6. Для визначення часу руху людей по першій ділянці розраховується щільність руху людського потоку на цій ділянці з урахуванням габаритних розмірів поверху 17,9х41,5 :

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} = \frac{27 \cdot 0,125}{25 \cdot 2} = 0,07$$

N - число людей в евакуаційному проході;

f - середня площа горизонтальної проекції людини, м²;

L - довжина ділянки шляху, м;

b - ширина ділянки шляху, м.

З таблиці швидкість руху $V_1 = 100$, інтенсивність руху q_1 – приблизно 2 м/хв

Таким чином, час руху по першій ділянці :

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} = \frac{25}{100} = 0,25 \text{ (хв)}$$

7. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах $q_{\max}=19,6$ м/хв. Інтенсивність руху в отворі шириною 1 м розраховується по формулі:

$$q_d = 2,5 + 3,75b = 2,5 + 3,75 * 1 = 6,25 \text{ (м/хв)}$$

b - ширина отвору.

Отже, $q_d < q_{\max}$, рух через отвір проходить безперешкодно.

Час руху в отворі (друга ділянка) визначається по формулі:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{27 * 0,125}{6,25 * 12} = 0,28 \text{ (хв)}$$

Час руху по третій ділянці $t_3 = \frac{6,2}{100} = 0,062$ (хв)

Час руху по четвертій ділянці (з коридору на сходи) : $t_4 = \frac{4}{100} = 0,04$

8. Для визначення швидкості руху по сходах розраховується інтенсивність руху на п'ятій ділянці по формулі:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} = \frac{6,25 * 4}{6} = 4,1 \text{ (м/хв)}$$

9. Найбільша можлива інтенсивність руху в отворі в нормальних умовах $q_{\max}=19,6$ м/хв. Інтенсивність руху в отворі шириною 1 м розраховується по формулі (ділянка 3):

$$q_d = 2,5 + 3,75b = 2,5 + 3,75 * 1 = 6,25$$

Час руху в отворі (третя ділянка) визначається по формулі:

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{27 * 0,125}{6,25 * 1,5} = 0,08$$

З таблиці швидкість руху $V_3 = 100$ м/хв, інтенсивність руху q_3 - приблизно 7 м/хв

$$t_{dL} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{27 * 0,125}{7 * 2} = 0,48$$

Це показує, що на сходах швидкість людського потоку $V5 = 60$ м/хв

Час руху по п'ятій ділянці:

$$t5 = \frac{3}{60} = 0,05 \text{ (хв)}$$

10. Тамбур при виході на вулицю має довжину 1,6 м, на цій ділянці утворюється максимальна щільність людського потоку. Тому, згідно з даними додатка, швидкість $V6$ падає до 15 м/мін, а час руху по тамбуру складе:

$$t6 = \frac{1,6}{15} = 0,1 \text{ (хв)}$$

11. При максимальній щільності людського потоку інтенсивність руху через дверний отвір на вулицю шириною більше 1,6 м - 8,5 м/хв. Час руху через нього:

$$t_{d2} = \frac{N \cdot f}{q \cdot b} = \frac{243 \cdot 0,125}{8,5 \cdot 2,7} = 1,3 \text{ (хв)}$$

12. Розрахунковий час евакуації визначається по формулі:

$$t_p = t_{н.э.} + t1 + t_{dL} + t3 + t4 + t5 + t6 + t_{d2} = \\ 3 + 0,25 + 0,28 + 0,062 + 0,04 + 0,05 + 0,01 + 1,3 = 5,08 \text{ (хв)}$$

Розділ 3

Конструкції

1. Архітектурно-планувальне рішення.

Багатофункціональний комплекс у м. Дніпро по вул. Столетова є частиною Технопарку. Загальний об'єм комплексу являє собою головний об'єм висотної будівлі (на рис.1) -25 поверхів, висота поверху – 3м, що має ділову функцію із стилізованою частиною, що виконує громадську функцію (2-х поверхів, висота поверху – 4,5м), секції з діловою функцією –С1-3 мають по 20 поверхів, секції з житловою функцією С4-7 мають по 10 поверхів, С8 – 7 поверхів, С9 – 14 поверхів,С 10-6 поверхів, С11- 8 поверхів, С12 -16 поверхів, С13 -10 поверхів.

Висота поверху секції – 3 м. На території ділянки також є вбудовано-прибудований паркінг 3-х поверхів по 3 м.

На другому поверсі стилобату висотки С14, розташований атриум в осях Е-Г в зоні фудкортів, який виходить на експлуатовану покрівлю. Паркінг має зелену покрівлю.

Передбачено влаштування деформаційних швів у місцях перепаду висот будівлі (>10 м) між секціями С12(16 пов.) та С11(8 пов.);С10(6 пов.) та С9(14 пов.) та С8(7 пов.).

Площа території комплексу - 57600 м2 [5,76 га]

Площа забудови комплексу - 45 525 м2

С1 (25 поверхів)
С2 (25 поверхів)
С3 (25 поверхів)
С4 (10 поверхів)
С5 (10 поверхів)
С6 (10 поверхів)
С7 (10 поверхів)
С8 (7 поверхів)
С9 (14 поверхів)
С10 (6 поверхів)
С11 (8 поверхів)
С12 (16 поверхів)
С13 (10 поверхів)
С14 (30 поверхів)

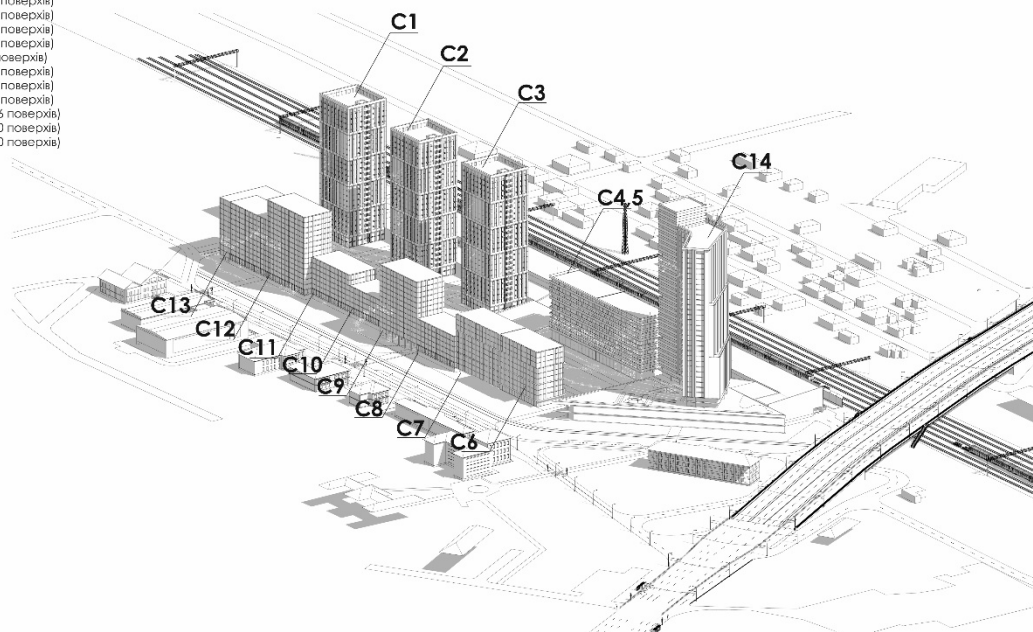


рис.1

2. Конструктивне рішення.

Опис конструктивного рішення представлено: для комплексу в цілому.

Конструктивна система: будівля з неповним каркасом.

Матеріал основних несучих конструкцій: монолітний залізобетон (клас бетону С30/35).

Сітка колон:

Для секції С14: регулярна 6×6 м; змішана: в осях 1-2 сітка становить 7,5×7,3м.

Для типової секції С4-С13: змішана: в осях 1-2 та Г-В сітка становить

6,6×6,1м. В осях В-Б сітка становить 5,7×6,6м. В осях 2-3,5-6,6-7 сітка становить 6,4×6,1. В осях 3-4 та 4-5 сітка становить 4,5×6,1 . В осях 7-8 сітка становить 6,5×6,1м.

Для типової секції С1-3: регулярна 6,2×6,4 м , змішана: в осях Д-Г 7,2×6,2

Для паркінгу: регулярна 6×6 м.

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

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

Несучі стіни: зовнішні несучі стіни виконані з монолітного залізобетону товщиною 400мм. Конструкція стіни наступна: вентильований фасад із склінням.

Міжповерхове перекриття: монолітне залізобетонне балкове з плитами опертими по контуру, основними елементами якого є плита та балки розташовані по осях колон. Виняток становить фрагмент перекриття стилобату висотки С14 в осях Е-Г на відм. +9.000м де розташовано атриум.

Покриття: по конструкції аналогічно міжповерховому перекриттю.

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 400мм; ширина 200 мм;
- плита перекриття складає 140мм.

Покрівля: плоска рулонна не експлуатована; плоска рулонна 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 200-400 мм).

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 4

Будівельна фізика

I. Введення

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

Кліматологія

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

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

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

До найважливіших кліматичних чинників, необхідних 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;

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

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

- вітер (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, яких є результатом впливу сонячного світла на навколишні нас будівлі та споруди

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.

ІІ. Архітектурний аналіз клімату у м.Дніпро

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; температура повітря; вітер; опади; промерзання ґрунтів.

Комплексні характеристики включають: кліматичне районування; радіаційний і тепловологічний 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.



Карта-схема температурних зон України

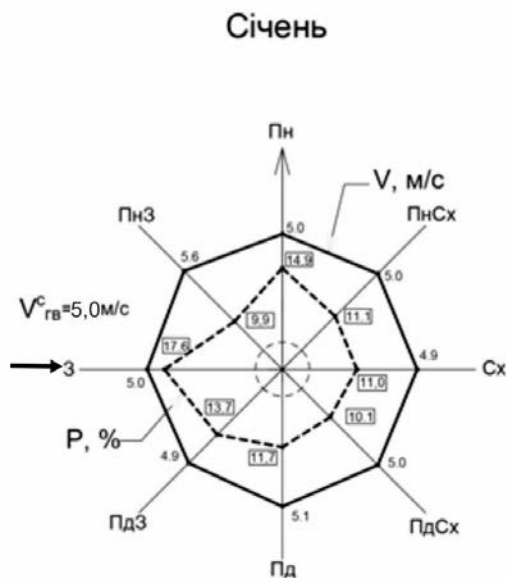
Архітектурний аналіз клімату
Кліматичні параметри холодного періоду року для м. Дніпра

Найменування параметра	Величина параметра	Обґрунтування
Кліматичний район і підрайон	II – Південно-Східний Степ	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Кліматична зона і підзона	III, IIIВ2- Східний степ	ДБН В.2.2-12:2019
Температура повітря найбільш холодних днів, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-29/-27 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки, °С, забезпеченістю 0.98/0.92	-26/-24 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Абсолютна мінімальна температура повітря, °С	-34 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня добова амплітуда повітря найбільш холодного місяця, °С	6.0 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Тривалість днів/ середня температура повітря, °С, періоду із середньодобовою температурою повітря <8 °С (опалювальний період)	172/-0.2 °С	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня місячна відносна вологість повітря в січні місяці, %	86%	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Кількість опадів за листопад-березень, мм	223 мм	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважаючий напрямок вітру за грудень-лютий	3, СХ	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Переважаючий напрямок вітру в січні	3	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість переважаючого напрямку вітру в січні, м/с	5.0 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010
Середня швидкість вітру в січні, м/с	5.2 м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010

Кліматичні параметри теплого періоду року для м. Дніпра

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

Січнева та липнева троянди вітрів м. Дніпро

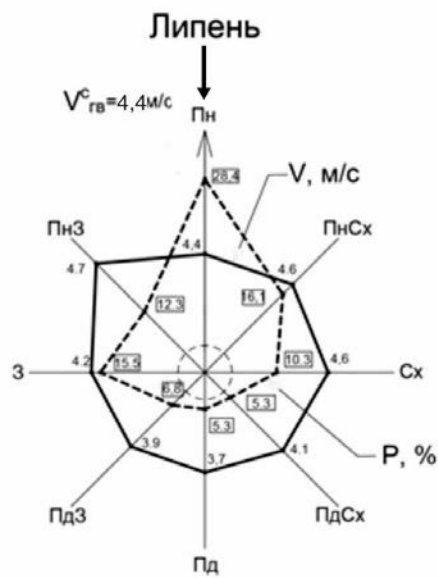


$$V_{ср}^{гв} = 5,0 \text{ м/с}$$

Процент зниження швидкості вітру

$$\% = 5,0 - (3,0 / 5,0) = 40 \%$$

$$V_{комф} = 3,0 \text{ м/с}$$



$$V_{ср}^{гв} = 4,4 \text{ м/с}$$

$$\% = 4,4 - (3,0 / 4,4) = 30\%$$

Теплотехнічний розрахунок енергоефективних огорожувальних конструкцій будівлі.

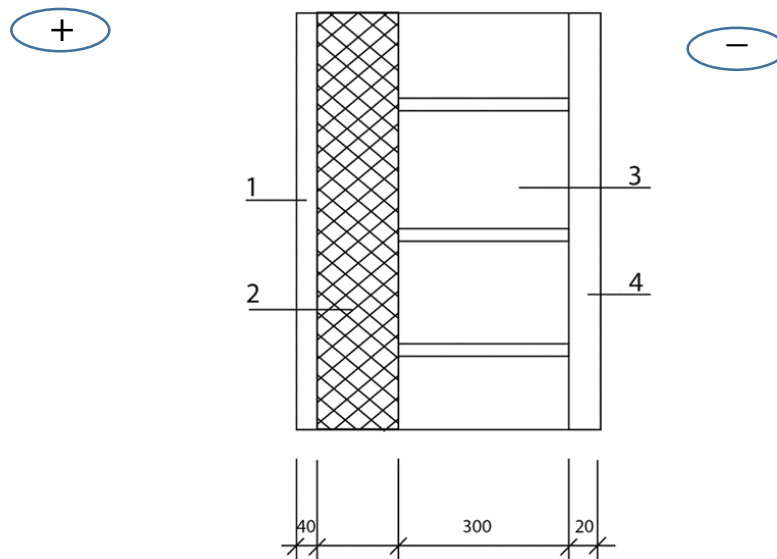
У відповідності до ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і розбудова територій», необхідним є забезпечення мінімальних тепловтрат у будівлі та формування раціонального теплового режиму:

- забезпечення комфортної температури повітря в приміщеннях (оптимально 20-22 °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 відчуття холоду, а також сприяти неприпустимості конденсації вологи, що може призвести до появи сирості та псування оздоблювальних матеріалів (шарів). Огорожуючі конструкції повинні мати достатній опір повітря проникненню, тому що проникнення зовнішнього холодного повітря через матеріал погіршує його теплозахисні санітарно-гігієнічні якості. При проектуванні проводиться теплотехнічний розрахунок, метою якого є забезпечення сприятливого

клімату у приміщеннях і нормативного температурно – вологісного стану огорожуючих конструкцій.

Вихідні данні для теплотехнічного розрахунку зовнішньої огорожувальної конструкції будівлі.



№ п/п	Найменування шарів	Товщина δ , мм.	Коефіцієнт теплопровідності, λ , Вт/(м*К)
1	Штукатурка цементно -піщана	20	0,81
2	Мінераловатні плити з синтетичним в'язучим	δ_p	0,035
3	Газобетоний блок	300	0,14
4	Штукатурка вапняно-піщана	20	0,81

Значення теплотехнічних показників

№ п/п	Теплотехнічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Обґрунтування
1	Коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни	$\alpha_{в}$	$\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$	8,7	ДБН В. 2.6-3 : 2019 «Теплова ізоляція будівель»
2	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	$\alpha_{з}$		23	ДБН В. 2.6-3 : 2019 «Теплова ізоляція будівель»
3	Опір теплосприйняттю внутрішньої поверхні стіни	$R_{в}$	$(\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$	0,11	$R_{в} = \frac{1}{\alpha_{в}} = \frac{1}{8,7}$
4	Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни	$R_{з}$		0,044	$R_{в} = \frac{1}{\alpha_{2}} = \frac{1}{23}$
5	Мінімальний опір теплопередачі при 20 °С	$R_{q \text{ min}}$		3,3	ДБН В. 2.6-3 : 2019 «Теплова ізоляція будівель»

Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції

№ п/п	Технічні показники	Позначення	Розмірність	Значення	Теплотехнічні показники
1	Опір теплопередачі першого шару	R1	(м ² К)/Вт	0,024	$R1 = \frac{\delta 1}{\lambda 1} = \frac{0.08}{0.81}$
2	Опір теплопередачі третього шару	R3		2,1	$R3 = \frac{\delta 3}{\lambda 3} = \frac{0.3}{0.14}$
3	Опір теплопередачі четвертого шару	R4		0,024	$R4 = \frac{\delta 4}{\lambda 4} = \frac{0.02}{0.81}$
4	Опір теплопередачі розрахункового шару	Rp		1,3	$\delta p = \left(R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta 1}{\lambda 1} - \frac{\delta 3}{\lambda 3} - \frac{\delta 3}{\lambda 3} - \frac{1}{\alpha_{\text{зв}}} \right) \lambda p ==$ $(3,3 - 0,11 - 0,024 - 2,1 - 0,024 - 0,044) =$ $= 1,1 * 0,035 = 0,04 \text{ м}$ $R_p = \frac{\delta y}{\lambda y} = \frac{0,04}{0,035} = 1,3$ <p>Приймаю $\delta p = 0,05 \text{ м}$</p>
5	Опір теплопередачі конструктивних шарів	ΣR		3,44	$\Sigma R = R1 + R2 + R_y + R4$ $= 0,024 + 2,1 + 0,024 + 1,3$ $= 3,44$

6	Сумарний опір теплопередачі стіни	R_{Σ}	3,49	$R_{\Sigma} = R_{в} + R_{зв} + R_1 + R_2 + R_3 + R + R_y$ $= 0,024 + 2,1 + 0,024 + 0,044 + 1,3 = 3.49$
7	Товщина стіни	δ	390	$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_y + \delta_3 = 20 + 50 + 300 + 20 = 390 \text{ мм.}$
8	Основна умова теплотехніки	ΣR , $R_{q \text{ min}}$	$\Sigma R > R_{q \text{ min}}$ $3,49 > 3,3$	

Висновок: В результаті теплотехнічного розрахунку товщини зовнішньої стіни житлового будинку із газобетонних блоків, в умовах міста Дніпро встановлено, що товщина стіни 0.39 м із застосуванням утеплювача у вигляді мінеральна плита з синтетичним в'язучим, товщиною 0.05 м, забезпечує теплозахист житлового приміщення в зимовий період.

III. Світлотехніка

Проектування природного освітлення будівлі.

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

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.

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

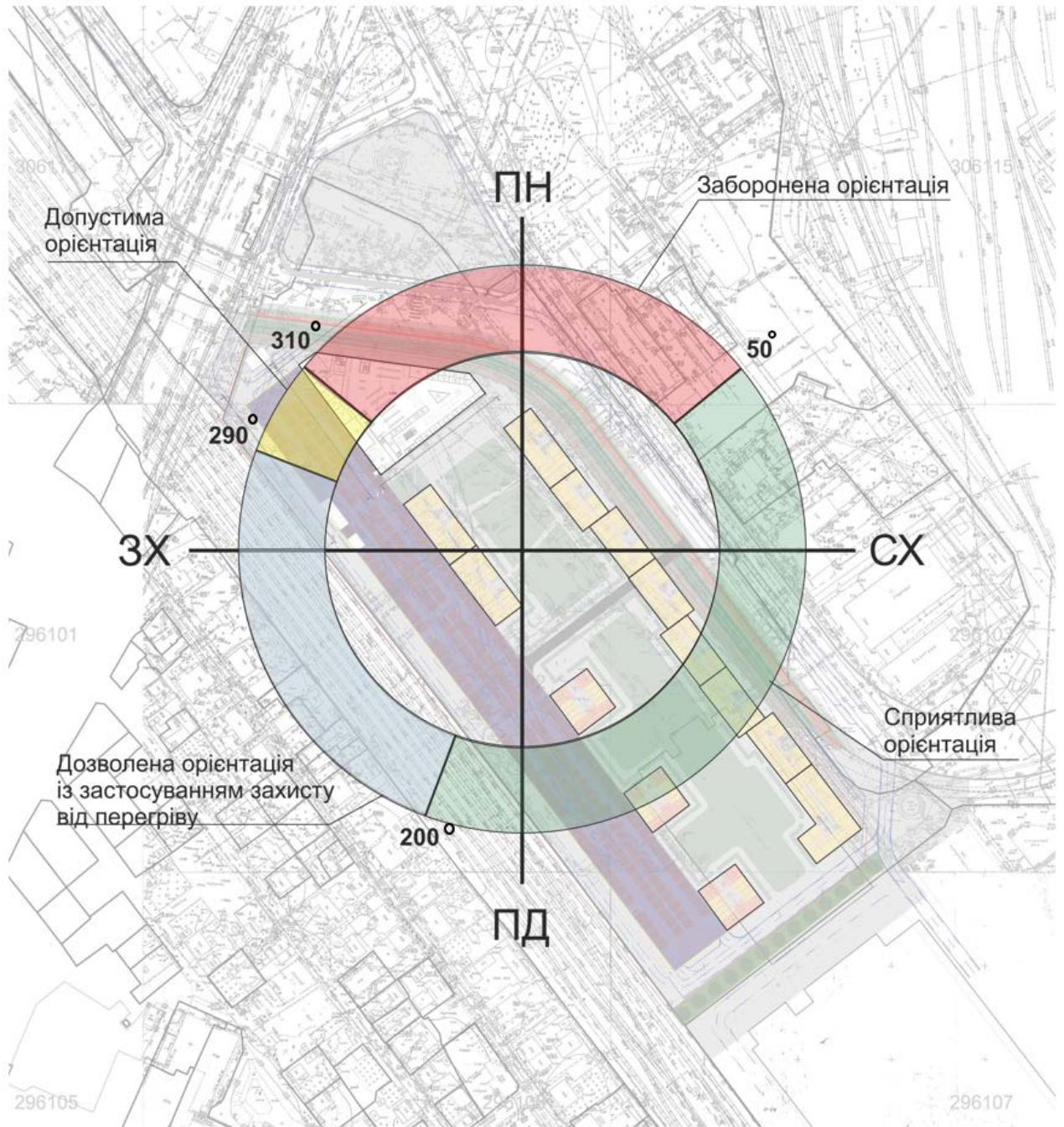
Верхнє природне освітлення – природне освітлення приміщень крізь ліхтарі, атріуми, світлові прорізи в стінах, у місцях перепаду висот будинку.

За проектом комплексу види освітлення: верхнє та бокове, верхнє – через атріум для освітлення зони фудкортів, бокове- в квартирах та офісних приміщеннях.

Розташування будівлі стосовно сторін світу

Будівлі в умовах Дніпра можуть бути орієнтовані без застосування додаткових заходів лише у вузьких секторах. При орієнтації фасадів будівель за іншими напрямками необхідно або застосування сонцезахисних пристроїв (від 200 до 270 °), або архітектурно-планувальні заходи в міській забудові з ослаблення холодного вітру.

Розташування багатofункціонального комплексу стосовно сторін світу



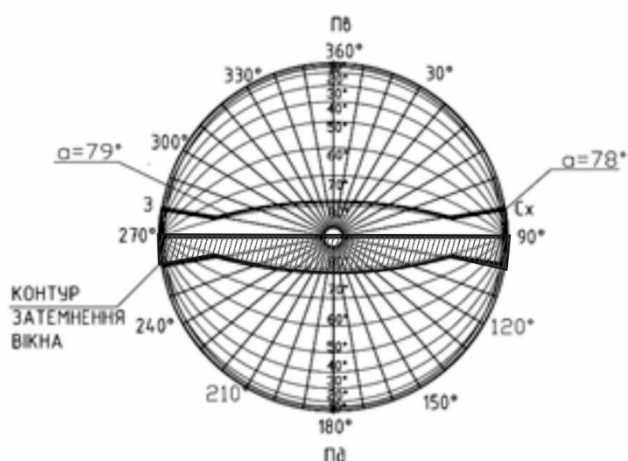
Визначення фактичного часу інсоляції

Вихідні данні

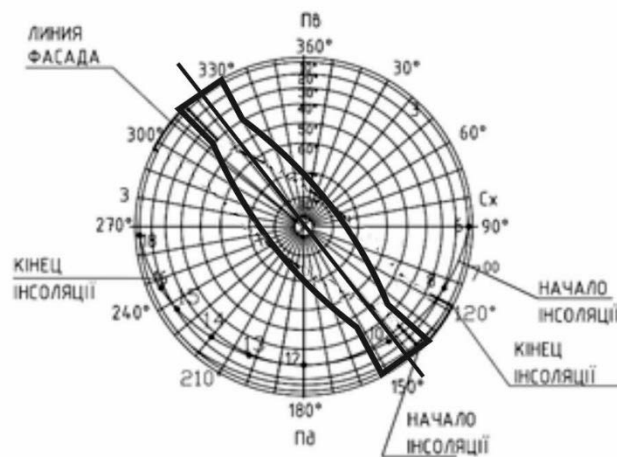
1. Географічна широта м. Дніпро 48.5° ПвШ
2. Габарити вікна a=2200мм. h=2300мм.
3. Товщина наружної стіни =390мм.

Мета роботи: визначити фактичну тривалість інсоляції житлової кімнати по сонячній мапі Дунаєва. Встановити інсоляцію на період 22.03 / 22.09, тобто дні весняно-осіннього рівнодення.

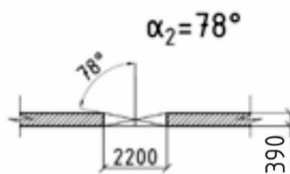
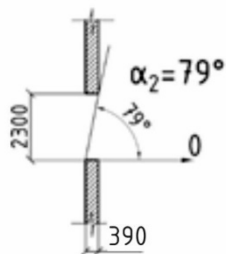
Контурная допоміжна сітка



Солнечная мапа Дунаєва =50° Пв ш.



Орієнтація	Початок інсоляції	Кінець інсоляції	Тривалість	Нормативний час інсоляції
Пв-Сх	7.00	8:30	1 год 30 хв	2,5 год
Пд-З	10:30	17:00	6 год 30 хв	2,5год



Вертикальний кут Горизонтальний кут

Висновок: При заданій орієнтації і габаритів вікна, тривалість інсоляції в осінньо-весняний період (22.03-22.09) при Пд-Сх орієнтації не інсолуються,

при Пн-З - інсолуються. Квартири, орієнтовані на Пд-Сх мають двосторонню орієнтацію.

Визначення нормованого значення коефіцієнту природної освітленості (КПО).

Нормоване значення КПО, e , для будинків, розташованих у різних районах, слід визначати за формулою

При орієнтації пн-сх: $e = e_n m_N = 0,5\% * 0,85 = 0,42\%$

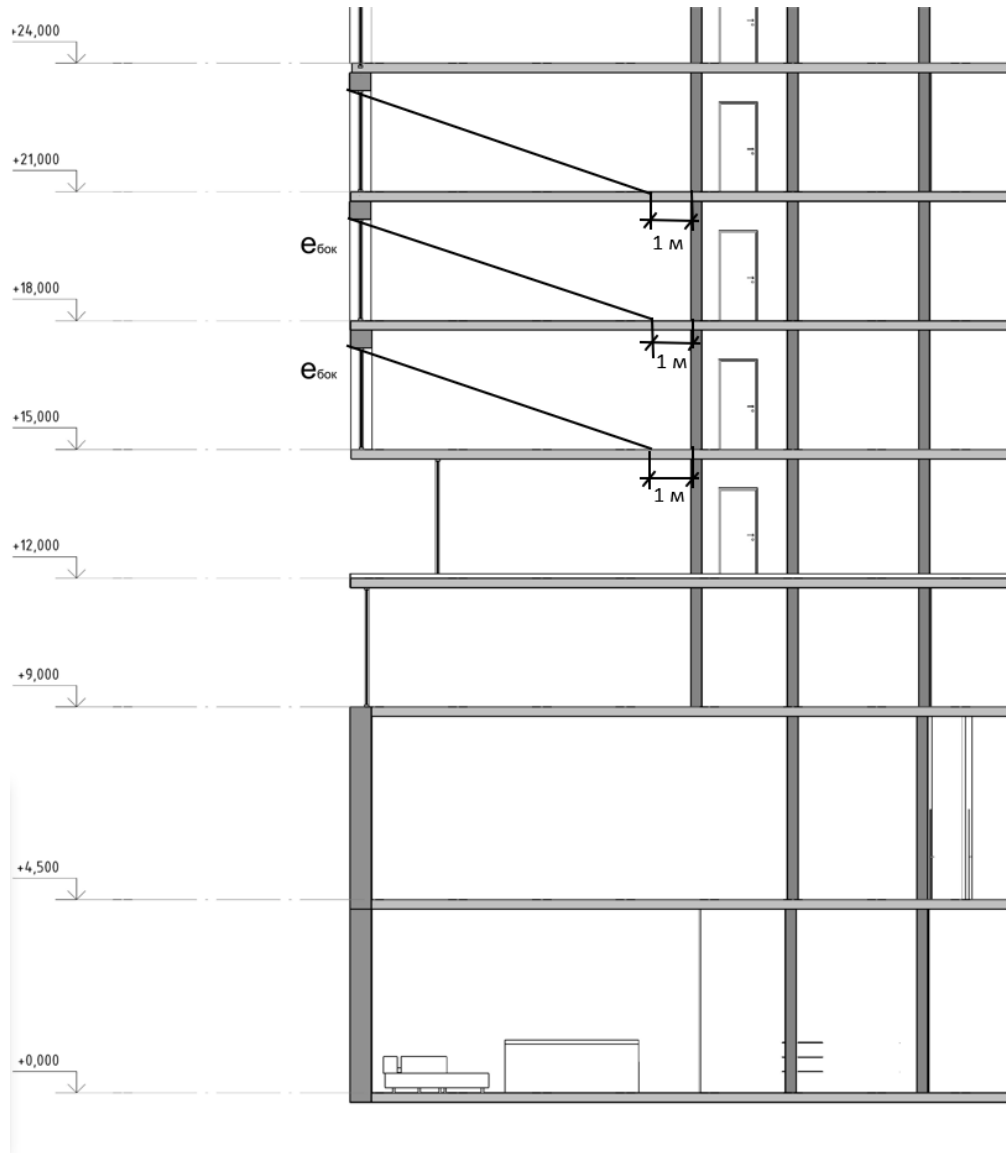
При орієнтації пд-зх: $e = e_n m_N = 0,5\% * 0,8 = 0,4\%$

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

m_N – коефіцієнт світлового клімату, за ДБН таблиця 4

N – номер групи забезпеченості природним світлом

Фрагмент розрізу 1-1 житлового будинку



VI. Акустика

Визначення індексу ізоляції повітряного шуму

1. Визначення індексу звукоізоляції повітряного шуму (ЗВШ) міжкімнатною гіпсобетонною перегородкою завтовшки 12см

Початкові дані:

1. $h = 12\text{см} = 0,12\text{ м} = 120\text{мм}$ - товщина

2. $\gamma_0 = 1300\text{ кг/м}^3$ – об'ємна вага

Розрахункові формули:

1. поверхнева щільність: $m = \gamma_0 * h = 1300 * 0,12 = 156\text{ кг/м}^3$

2. $m_s = m * k = 156 * 1,3 = 203\text{ кг/м}^2$

k - коефіцієнт, що враховує відносне збільшення жорсткості огорож їх гіпсобетону

$k = 1,3$

3. частота: $f = 33000/h = 33000/120 = 275\text{ Гц}$

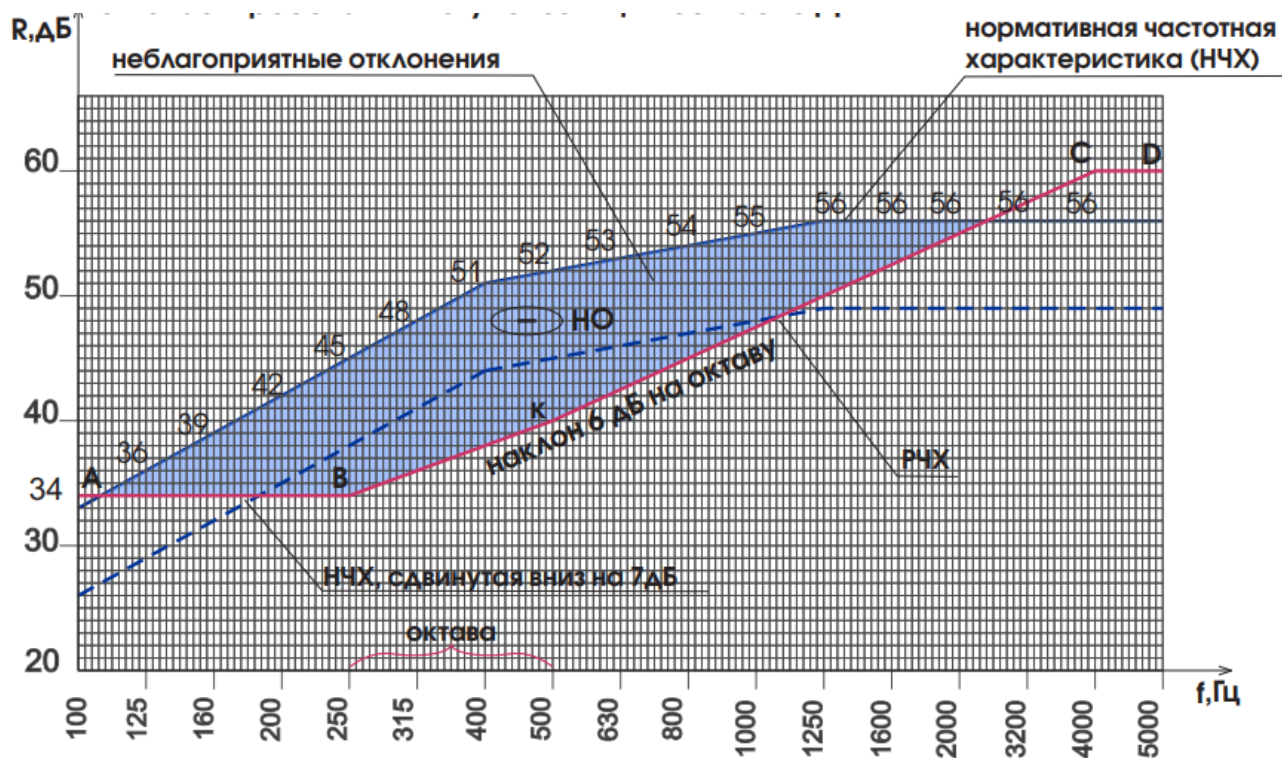
4. звукоізоляція: $R = 20 \lg m_s - 12 = (20 * 2,30) - 12 = 34\text{ дБ}$

$R' = 34+6 = 40\text{ дБ}$ (6 дБ/окт - проміжна точка)

Матеріал конструкції	Об'ємний вес γ_0 , кг/м ³	Товщина h , кг	Поверхностная плотность m_s , кг/м ²	Частота f , Гц	Звукоізоляція
гіпсобетон	1300	0,12	203	275	34

Визначення розрахункового індексу ізоляції повітряного шуму

Частоты f, Гц	Значения звукоизоляции, дБ		Отклонения вниз от нормативной кривой R расч.-R _{норм.} α, дБ	Значения нормативной кривой, сдвинутой вниз на 7 дБ R _{норм.}	Отклонения вниз от R _{норм.} R расч.-R _{норм.} α', дБ
	Нормативные R _{норм.} дБ	Расчетные R расч. дБ			
100	33	34		26	
125	36	34	-2	29	
160	39	34	-5	32	
200	42	34	-8	35	-4
250	45	34	-11	38	-4
320	48	37	-11	41	-4
400	51	38	-13	44	-6
500	52	40	-12	45	-5
630	53	42	-11	46	-4
800	54	43	-11	47	-4
1000	55	45	-10	48	-3
1250	56	47	-9	49	-2
1600	56	51	-5	49	
2000	56	52	-4	49	
2500	56	54	-2	49	
3200	56	58		49	
4000	56	59		49	
5000	56	60		49	
Сумма неблагоприятных отклонений			Σα=-114	-	Σα'=32
Среднее неблагоприятное отклонение			Σα/18=-6.3	-	Σα'/18=1,7
Поправка				ΔB = 7	
Индекс изоляции воздушного шума, дБ				J _B = 50 + ΔB = 50-7= 43	
Нормативный индекс изоляции воздушного шума, дБ				J _B норм = 47 дБ	



Висновок : Розрахунковий індекс ПШ міжквартирної стіни з гіпсобетону $\delta= 120$ мм не відповідає нормативним вимогам ДСТУ-Н.Б.В.2.6-2010.

Розділ 5
Економіка будівництва

Локальний кошторисний розрахунок №1

на роботи

по будівництву багатофункціонального комплексу

Об'єм будинку

700,000

тис.м.куб.

№ з/п	Найменування конструктивних елементів та видів работ 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	28 056,000	5 891,760	33 947,760	9 165,895	305,530
2	Фундаменти	151 970,000	31 913,700	183 883,700	49 648,599	1 654,953
3	Стіни	631 260,000	132 564,600	763 824,600	206 232,642	6 874,421
4	Перекриття	327 320,000	68 737,200	396 057,200	106 935,444	3 564,515
5	Сходи	35 070,000	7 364,700	42 434,700	11 457,369	381,912
6	Прорізи	374 080,000	78 556,800	452 636,800	122 211,936	4 073,731
7	Поли	299 264,000	62 845,440	362 109,440	97 769,549	3 258,985
8	Перегородки	58 450,000	12 274,500	70 724,500	19 095,615	636,521
9	Покрівля	140 280,000	29 458,800	169 738,800	45 829,476	1 527,649
10	Балкони, лоджии	70 140,000	14 729,400	84 869,400	22 914,738	763,825
11	Оздоблювальні роботи	180 026,000	37 805,460	217 831,460	58 814,494	1 960,483
12	Інші роботи	42 084,000	8 837,640	50 921,640	13 748,843	458,295
	Разом в цінах 2020 р.	2 338 000,000	490 980,000	2 828 980,000	763 824,600	25 460,820
	ПВ, грн./м.куб.	3340	21		27	0,9
		А	ОП, %		ЗП, %	ТР, %

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

Складений в цінах 2020 г.

Об'єм будин

700

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (Б)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Опалення	38,5	700	26950,000
2	Вентиляція	36,73	700	25711,000
3	Водопровід	35,14	700	24598,000
4	Каналізація	35,87	700	25109,000
5	Гаряче водопостачання	37,42	700	26194,000
6	Паро- та газопостачання	32,87	700	23009,000
Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат,				151571,000
Загальновиробничі витрати, тис. грн.				31829,910
Кошторисна вартість, тис. грн.				183400,910
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.				49518,246
Кошторисна трудомісткість, тис. л-год.				1650,608

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

Складений в цінах 2020 р.

Об'єм будин

700

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (С)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Електромонтажні роботи	30,22	700	21154,000
2	Слабострумкові мережі та пристрої	15,89	700	11123,000
Разом кошторисна вартість, тис. грн.				32277,000
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.				8714,790
Кошторисна трудомісткість, тис.л-год.				290,493

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1

На будівництво багатофункціонального комплексу

Кошторисна вартість 3556703,290 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 27936,598 тис. люд-год.
 Кошторисна заробітна плата 838097,952 тис. грн.
 Вимірник одиничної вартості 5081,005 грн.

Складений в цінах 2020 р.

№ зп	Номера кошторисів та розрахунків	Найменування робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис. грн			Кошторисн трудомісткість тис. люд-год.	Кошторисна заробітна плата тис. грн.	Показники одиничної вартості, грн.
			будівельних робіт	устаткування, мебелі та інвент.	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторисний розрахунок №1	Загальнобудівельні роботи	2828980,000		2828980,000	25460,820	763824,600	4041,400
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	183400,910		183400,910	1650,608	49518,246	262,001
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електро-монтажні роботи	32277,000		32277,000	290,493	8714,790	46,110
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування	87698,380	424347,000	512045,380	534,677	16040,317	731,493
		Разом по кошторисі в цінах 2020 р.	3132356,290	424347,000	3556703,290	27936,598	838097,952	5081,005

Труд из Об сметы Труд. В летн удор.
 Труд Строит 27111,428 2134,427
 ТрудМонт 825,170 #ССЫЛКА!

Локальний кошторисний розрахунок №4
 на придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування
 по будівництву багатофункціонального комплексу

Складений в цінах 2020 г.

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$2828980,000 \times \underset{\text{к1}}{0,150} = 424347,000 \text{ тис. грн}$$

2. Кошторисна вартість монтажу устаткування:

$$424347,000 \times \underset{\text{к2}}{0,140} = 59408,580 \text{ тис. грн.}$$

3. Кошторисні інші витрати по монтажу устаткування:

$$2828980,000 \times \underset{\text{к3}}{0,010} = 28289,800 \text{ тис. грн}$$

4. Кошторисна заробітна плата:

$$59408,580 \times 0,270 = 16040,317 \text{ тис. грн}$$

5. Кошторисна трудомісткість:

$$59408,580 \times 0,009 = 534,677 \text{ тис. люд-год}$$

Договірна ціна

на будівництво
що здійснюється в 2020 р.
Визначена у відповідності до ДБН Д.1.1-1-2000

Складена в поточних цінах за станом на 2020 р

№ зп	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн		
			всього	в тому числе	
1	2	3	4	Будівельних робіт 5	інших робіт 6
Розділ I. Будівельні роботи					
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати	3132356,290	3132356,290	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовування) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	29757,385	29757,385	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	22767,218	22767,218	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	8537,707	8537,707	
5		Інші супутні витрати			
		Ітого	3193418,600	3193418,600	
6	Розрахунок №4	Прибуток	113557,884	113557,884	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	41023,529		41023,529
8		Кошти на покриття ризику			
		Разом (пп. 1-8)	3348000,012	3306976,484	41023,529
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	3348,000		3348,000
		Разом по розділу I	3351348,013	3306976,484	44371,529
		Податок на додану вартість	670269,603	661395,297	8874,306
		Всього по розділу I	4021617,615	3968371,781	53245,834
Розділ II. Устаткування					
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	424347,000		
		Разом порозділу II	424347,000		
		Податок на додану вартість	84869,400		
		Всього по розділу II	509216,400		
		Всього договірна ціна (р. I + р. II)	4530834,015		

Керівник підприємства
заказчика

(організації) -

Керівник (генеральної)
подрядної організації

Розрахунки до договірної ціни

Розрахунок 1

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

$$3132356,290 \quad \times \quad 0,0095 = \quad 29757,385 \text{ тис. грн.}$$

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

$$27936,598 \quad \times \quad 0,0095 = \quad 265,398 \text{ тис. люд-год}$$

Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

$$3162113,675 \quad \times \quad 0,0072 = \quad 22767,218 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємкість в летних удорожаннях

$$27936,60 \quad \times \quad 0,895 \quad \times \quad 0,05 = \quad 1250,163 \text{ тис. чел.-ч}$$

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%.

$$3132356,290 + \quad 29757,385 \quad \times \quad 0,0027 = \quad 8537,707 \text{ тис. грн.}$$

Трудоємкість в летних удорожаннях

$$27936,60 \quad \times \quad 0,895 \quad \times \quad 0,011 = \quad 275,036 \text{ тис. чел.-ч}$$

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

$$3,82 \quad 27936,598 + \quad 265,398 + \quad 275,036 = \quad 113557,884 \text{ тыс. грн.}$$

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.

$$1,38 \quad 27936,598 + \quad 265,398 + \quad 275,036 = \quad 41023,529 \text{ тис. грн.}$$
$$+ \quad 1250,163$$

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".

$$3348000,012 \quad \times \quad 0,001 = \quad 3348,000 \text{ тис. грн.}$$

Утверждено:

Сводный сметный расчет в сумме 6269033,042 тыс.грн.

3 том числе возвратных сумм 9397,069 тыс.грн.

«01» 12 2021 г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Багатофункціональний комплекс у м .Дніпро

(наименование стройки)

Составлен в текущих ценах по состоянию на 2020 г.

№ п/п	Номера смет и сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная		Прочие затраты, тыс. грн.	Общая сметная стоимость, тыс.грн.
			Строитель-ных	Оборудо-вания, мебели и инвентаря		
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1. Подготовка территории строительства	31323,563	-		31323,563
		Итого по главе 1	31323,563	-		31323,563
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	3132356,290	424347,000		3556703,290
		Итого по главе 2	3132356,290	424347,000		3556703,290
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	313235,629	42434,700		355670,329
		Итого по главе 3	313235,629	42434,700		355670,329
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	31323,563	4243,470		35567,033
		Итого по главе 4	31323,563	4243,470		35567,033
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	62647,126	8486,940		71134,066
		Итого по главе 5	62647,126	8486,940		71134,066
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и	313235,629	42434,700		355670,329
		Итого по главе 6	313235,629	42434,700		355670,329
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	62647,126	-		62647,126
		Итого по главе 7	62647,126	-		62647,126
		Итого по главам 1-7	3946768,925	521946,810		4468715,735

8		Глава 8. Временные здания и сооружения	46985,344	-		46985,344
		Итого по главе 8	46985,344	-		46985,344
		Итого по главам 1-8	3993754,270	521946,810		4515701,080
9		Глава 9. Прочие работы и затраты				
		- дополнительные затраты на зимнее удорожание	19968,771	-		19968,771
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	10783,137	-		10783,137
		прочие работы и затраты 1%			39937,543	39937,543
		Итого по главе 9	30751,908	-	39937,543	30751,908
		Итого по главам 1- 9	4024506,178	521946,810	39937,543	4586390,530
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	160523,669	160523,669
		Итого по главе 10	-	-	160523,669	160523,669
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	4586,391	4586,391
		Итого по главе 11	-	-	4586,391	4586,391
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательные работы			154418,919	154418,919
		Авторский надзор			154418,919	154418,919
		Итого по главе 12	-	-	308837,838	308837,838
		Итого по главам 1-12	4024506,178	521946,810	473947,897	5020400,884
		Сметная прибыль (П)	113557,884	-	-	113557,884
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	41023,529	41023,529
		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	45863,905	45863,905
		Итого (гл.1-12) (г.1-12)	4138064,061	521946,810	560835,331	5220846,202
	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)			3348,000	3348,000
		Итого	4138064,061	521946,810	564183,331	5224194,202
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	1044838,840	1044838,840
		Всего по сводному сметному расчету	4138064,061	521946,810	564183,331	6269033,042
	ДБН Д.1.1-1-2000,	Возвратные суммы	-	-	-	9397,069

Таблиця ТЕП дипломного проекту

№ зп	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
1. Объемно-планировочные показатели.			
1	Площа забудови	тис. м ²	23,260
2	Загальна площа будинку	тис. м ²	150,000
3	Будівельний об'єм будинку	тис. м ³	700,000
2. Показатели сметной стоимости			
4	Вартість будинку (споруди)	тис. грн	4445964,615
4.1.	Вартість БМР	тис. грн	4021617,615
4.2.	Вартість устаткування	тис. грн	424347,000
5	Вартість 1 м ² корисної площі будинку	грн	26810,784
6	Вартість 1 м ³ будівельного об'єму будинку	грн	5745,168
3. Показники технолого-організаційних рішень			
9.1.	Витрати труда нормативні	тис. чел.-дн.	3559,629
9.2.	Витрати труда проектні	тис. чел.-дн.	3203,666
9.3.1.	Витрати труда нормативні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	23,731
9.3.2.	Витрати труда проектні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	21,358
9.4.1.	Витрати труда нормативні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	5,085
9.4.2.	Витрати труда проектні на одиницю об'єму будинку	люд.-дн.	4,577
10.1.	Середньоденна виробітка на 1 робочого нормативна	грн	1129,786
10.2.	Середньоденна виробітка на 1 робочого проектна	грн	1255,317
11.1.	Кошторисна зарплата	тис. грн	838097,952
11.2.	Зарплата на 1 грн. договірної ціни	грн	0,208
11.3.	Середня заробітна плата на 1 чел.-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	22317,273
	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	22317,273

Розрахунок техніко-економічних показників проекту

I. Об'ємно-плановочні показники

1. Площа забудови $S_{зстр}$ =	(тис. м.кв.др)	23,26
2. Загальна площа будинку $S_{пол}$ =	(тис. м.кв.др)	150
3. Об'єм будинку V =	(тис. м.куб.)	700

II. Показники кошторисної вартості

4. Вартість будинку (споруди) $C = D_{ц} + C_{обор} =$				
C =	4021617,615	+	424347	= 4445964,615
4.1. $D_{ц}$ – договірна ціна будівництва;				4021617,615
4.2. $C_{обор}$ – вартість устаткування				424347,000
5. Вартість $1m^2$ корисної площі будинку				
$D_{ц} / S_{пол} =$	4021617,615	/	150	= 26810,784
6. Вартість $1m^3$ будівельного об'єму будинку -				
$D_{ц} / V =$	4021617,615	/	700	= 5745,168
7. Виробнича потужність (об'єм річного випуску продукції), задається на початковій стадії проектування – W (m^3 /год, т/год, шт/год и др.);				
8. Питомі капітальні вкладення – $D_{ц} / W$ (грн/ m^3 , грн/т и т.д.)				

III. Показники технологічно-організаційних рішень

9. Витрати труда:

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

T_p^n (тис. чол-дн) = (тис.чол-дн=чел-ч/8)		28477,032	/ 8 =	3559,629
27937	+	265,398	+	275,036
				= 28477,032

9.2. Проектні – визначаються за календарним планом

T_p^n (тис.чол-дн) (чи $T_p^n \times 0,9$) =	3559,629	x	0,9 =	3203,666
---	----------	---	-------	----------

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

	9.3.1. Нормативні $T_p^n / S_{пол} =$ (люд-дн);		
3559,629	/	150	= 23,731
	9.3.2. Проектні $T_p^n / S_{пол} =$ (люд-дн);		
3203,666	/	150	= 21,358

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

	9.4.1. нормативні T_p^n / V , (люд-дн);		
3559,629	/	700	= 5,085
	9.4.2. проектні T_p^n / V , (люд-дн);		
3203,666	/	700	= 4,577

10. Середньоденна виробітка на одного робітника:

	10.1. проектна – $Вп = D_{ц} / T_p^n$ (грн);		
4021617,615	/	3203,666089	= 1255,317
	10.2. нормативна – $Вн = D_{ц} / T_p^n$ (грн);		
4021617,615	/	3559,628988	= 1129,786

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

838097,952 тис. грн.

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

838097,952	/	4021617,615	=	0,208
------------	---	-------------	---	-------

11.3. Середня заробітна плата на 1 чол-дн:

11.4. Нормативна $Зп / T_p^n =$	(грн);		
838097,952	/	3559,628988	= 235,445

11.5. Проектна $Зп / T_p^n =$	(грн).		
838097,952	/	3203,666089	= 261,606

12. Тривалість будівництва:

12.1. Проектна – $Tп$ (дн., мес., років) ($Tп \cdot 0,9$) 198

12.2. Нормативна $Tн$ (дн., мес., років) 218

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

13. Рівень рентабельності $Ур = (П/Сстр) \times 100\% =$

$Ур =$	$\frac{113557,884}{3306976,484}$	x 100 =	3,434
--------	----------------------------------	---------	-------

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

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

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

$$E_{ss} = E_{\Phi} + E_{np} = (\text{тис.грн}),$$
$$= 0,000 + 22317,273 = 22317,273$$

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

$$E_{\Phi} = \Phi \times E_n \times (T_n - T_p) =$$
$$4E+06 \times 0,12 \times 0,054098361 =$$

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

Ен – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

Тн, Тп – нормативна та проектна тривалість будівництва (років).

Економічний ефект від скорочення загальновиробничих витрат:

$$E_{op} = 0,5 \times O_p \times (1 - T_p/T_n) =$$
$$0,5 \times 490980,000 \times 0,091 = 22317,273$$

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

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.2-41:2019 Высотные здания.
2. ДБН В.2.3-15~2007. Споруди транспорту. Автостоянки
3. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій
4. Кодекс цивільного захисту України.
5. Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Безопасность жизнедеятельности» «Прогнозирование последствий техногенных аварий» / Составители: Пушкин Л.П., Капленко Г.Г.- Днепропетровск: ПГАСА, 2010.-84 с.
6. ДБН В.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ -2003.
7. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
8. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2006 / Мінбуд України. – Київ, 2006. – 70 с. – Режим доступу: <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-389>.
9. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування : ДБН В.2.1-10-2009 / Мінрегіонбуд України. – Київ, 2009. – 107 с. – Режим доступу: http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/dbn_v21_10_2009/1-1-0-319.
- 10.Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009 / Мінрегіонбуд України. – Київ, 2009. – 75 с. – Режим доступу: <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-792>.
11. Конструкції металеві будівельні. Загальні технічні умови : ДСТУ Б В.2.6-75:2008
- 12./ Мінрегіонбуд України. – Київ, 2009. – 85 с. – Режим доступу: http://dbn.at.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_2_6_75_2008/5-1-0-1054 .
13. Ліфти пасажирські та вантажні. Терміни та визначення : ДСТУ 3552-97 /
- 14.Держстандарт України. – Київ, 1997. – 25 с. – Режим доступу : <https://drive.google.com/file/d/0B-ia0FldzikienBNNW1qZXpGY2M/view> .
- 15.ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА ДБН В.1.1.7–2002

Додаток 1

