

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ

Архітектурний факультет

(повне найменування інституту, факультету)

Архітектурного проектування та містобудування

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту

на тему Багатофункціональний житловий комплекс  
у м. Дніпро

Виконав: здобувач вищої освіти,

Магістр-професійник

(ступінь вищої освіти)

спеціальності

191 "Архітектура та містобудування"

(шифр і назва спеціальності)

освітньої програми

ОПП "Архітектура та містобудування"

(вид та назва ОП)

групи АРХВ-19 МП

Іраклій Шонія

(ім'я та прізвище)

Керівник Григорій Невгомонцій

(ім'я та прізвище)

Рецензент Захаров Ю.Г.

(ім'я та прізвище)

Оцінка захисту дипломного  
проекту

93 (А) Суриченко

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

Секретар ЕК

(підпис)

Євгенія Снабеліна

(ім'я та прізвище)

Дніпро – 2020

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ

Інститут, факультет ДВНЗ „ДАБА“, Архітектурний факультет  
Кафедра Архітектурного проектування та містобудування  
Рівень вищої освіти Магістр-професійник  
Спеціальність 191 "Архітектура та містобудування"

Освітня програма ОПП "Архітектура та містобудування"

(вид та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Г.У. Невгомонний

"21" 12 2020 року

ЗАВДАННЯ

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

Іраклія Шонія

(ім'я та прізвище)

1. Тема проєкту Багатофункціональний житловий комплекс у м. Дніпро.

керівник проєкту Григорій Невгомонний, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом ректора від "01" жовтня 2020 року № 452-к/с

2. Строк подання проєкту до захисту 24 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до проєкту Топографічна підоснова, ГП м. Дніпро, нормативні документи, натурні спостереження, література, статичні дані

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, конструктивна частина, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, економіка будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Ситуаційна схема, схема половних магістралей та вулиць, генеральний план території (М 1:500), перспективні зображення



# ГРАФІК ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ в 2020 р. (магістр-професійний)

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

## Зміст

1. Розділ 1 «Архітектурна частина»
  - 1.1. Вступ
  - 1.2. Містобудівний аналіз території
  - 1.3. Генеральний план
  - 1.4. Концептуальне рішення
  - 1.5. Перелік використаних джерел
2. Розділ 2 «Конструктивна частина»
  - 2.1. Архітектурно-планувальне рішення
  - 2.2. Конструктивні рішення
  - 2.3. Креслення
  - 2.4. Перелік використаних джерел
3. Розділ 4 «Економіка будівництва»
  - 3.1. Локальний кошторисний розрахунок 1-4
  - 3.2. Об'єктна смета
  - 3.3. Договірна ціна
  - 3.4. ТЕП
4. Розділ 2 «Охорона праці та безпека життєдіяльності»
  - 4.1. Аналіз та вимоги щодо експлуатації житлового комплексу;
  - 4.2. Розрахунок щодо організації безпеки;
  - 4.3. Перелік використаних джерел

**Розділ №1**

**Архітектурна частина.**

## **Зміст:**

1. Вступ
2. Містобудівний аналіз території
3. Генеральний план
4. Об'ємно-планувальне рішення
5. Перелік використаних джерел

## ВСТУП

### Вибір теми та актуальність

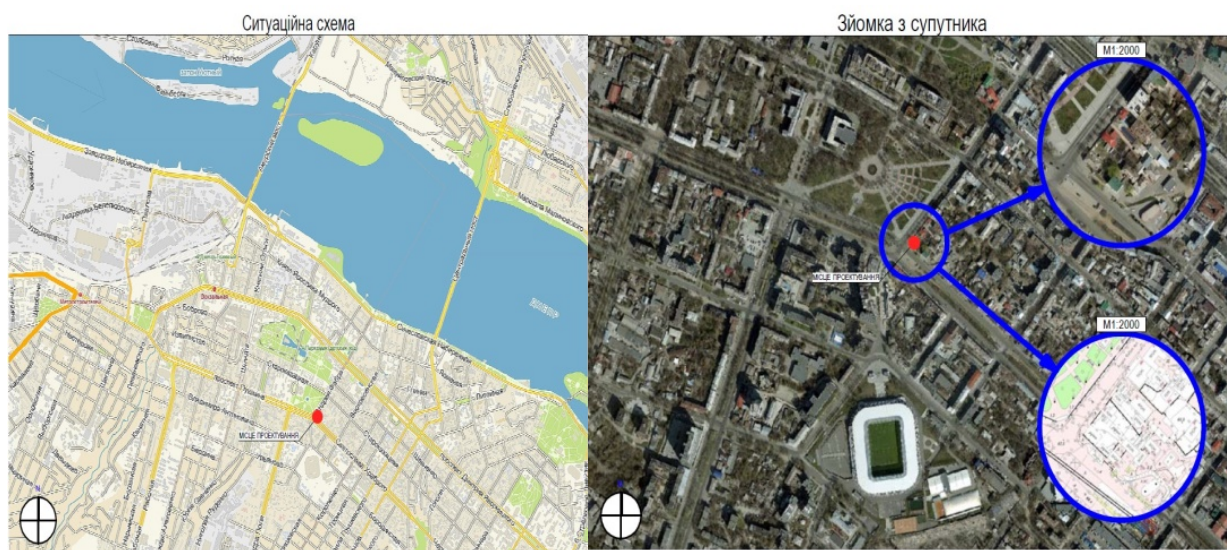
Багатофункціональний житловий комплекс (БФЖК) є однією з найбільш перспективних форм організації житлового середовища, оскільки дає можливість сучасному міському мешканцю задовольнити потреби у житлі, роботі й відпочинку. У ньому житлові функції сполучаються з громадськими, а часто – ще й з виробничими.

БФЖК у сучасному розумінні – це група будівель і споруд, різних за функціональним призначенням (житло, громадські установи, офіси тощо), але об'єднаних одним композиційно-планувальним задумом. Різні функціональні процеси у БФЖК відбуваються незалежно один від одного, а його розмір, щільність забудови та функціональний склад залежать від розташування у місті, соціально-економічної ситуації та інших факторів.

Розвиток БФЖК у середині ХХ століття був обумовлений високою вартістю міських земель, а також прагненням подолати негативні наслідки надмірної функціональної спеціалізації периферійних і центральних районів міст. Вона призводила, з одного боку, до знелюднення й втрати соціального контролю після закінчення робочого дня у центральних адміністративно-ділових районах, а з іншого – до спаду активності громадського життя ввечері у периферійних «спальних районах». Багаторівневі житлові комплекси швидко дістали широке розповсюдження у зарубіжній містобудівній практиці. Вони значно відрізняються за величиною, набором функцій, кількістю поверхів, але завжди зберігають такі основні ознаки, як високий коефіцієнт використання території, вертикальне зонування функцій, радикальне розділення пішоходів і транспорту тощо. В зв'язку з високою вартістю подібних БФЖК згодом більшої популярності набули комплекси середньої поверховості, які, на відміну від ранніх прикладів, переважно не були пов'язані з транспортними вузлами.



## Містобудівний аналіз території



Мал.1.1. Розташування ділянки у структурі м. Дніпро

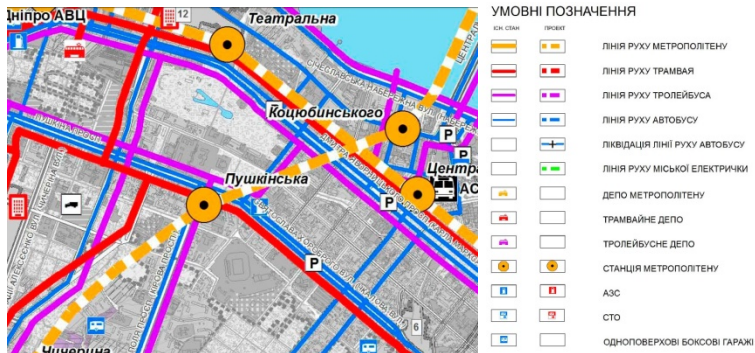
Містобудівний аналіз території проводиться для визначення найліпшого варіанта тематики архітектурного задуму в структурі міста відповідно до аналізу ряду факторів, а саме соціально-побутових, культурно-історичних, економічних та містобудівних і планувальних умов, утилітарно-практичних і художніх аспектів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

Територія, що виділена для проектування дипломного проекту, обмежена вулицями: Андрія Фабра і Святослава Хороброго загальною площею 13,1 га знаходиться в центральній частині міста, в історичній місцевості Половиця, в Шевченківському адміністративному районі. Знаходиться в забудові змішаного характеру і забезпечена комфортною пішохідною інфраструктурою.

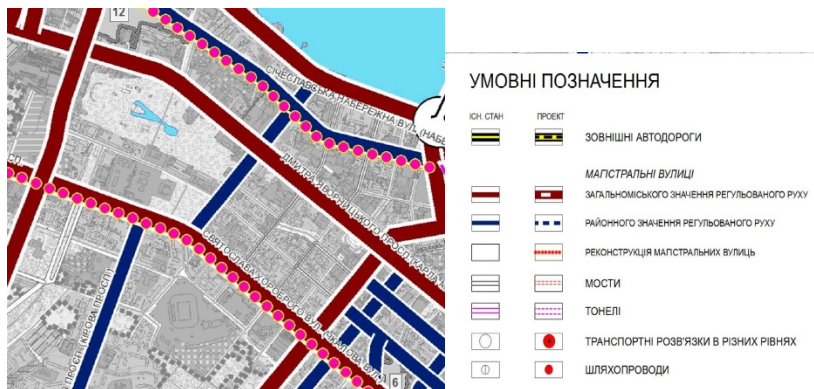
Територія розташована на правому березі р. Дніпра поблизу транспортних вузлів на відстані 1,6 км від центра міста, 2,6 км від залізничного вокзалу, 14,7 км від аеропорту.



Мал.1.2. Схема точок фотофіксації. Фотофіксація



Мал.1.3. Схема міського та зовнішнього транспорту



Мал.1.4. Схема вулично-дорожньої мережі

Правобережна частина представлена крутосхилим рельєфом. Згідно з фізико-географічним районуванням України територія належить до степової зони.

Рельєф території проектування переважно рівнинний з незначним ухилом на північ в бік р. Дніпро.

## Існуючі планувальні обмеження

На території розробки проекту визначені наступні існуючі планувальні обмеження та обмеження від об'єктів шкідливого впливу:

- ареал 1 – історичний центр міста-обмеження висотності 40 метрів;
- охоронні зони пам'яток архітектури місцевого значення , вул. Андрія Фабра,7 (Друкарня 1897р.) , вул. Андрія Фабра,13 (Доходний будинок 1914 р.) та вул. Андрія Фабра, 15 (Доходний будинок Андрієвського 1910р.) ;



Мал.1.5. Історико-архітектурний опорний план

## Генеральний план

Житловий комплекс знаходяться вздовж кварталу та утворюють великий багатофункціональний дворовий простір.

Вхід - вихід в житловий комплекс здійснюється з внутрішнього двору. Навколо будинку забезпечені протипожежні проїзди, згідно з нормативними вимогами пожежної безпеки. Подвір'я розділено на зони.

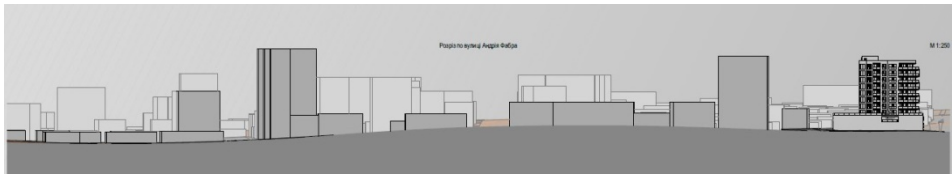


Мал.1.6. Генеральний план

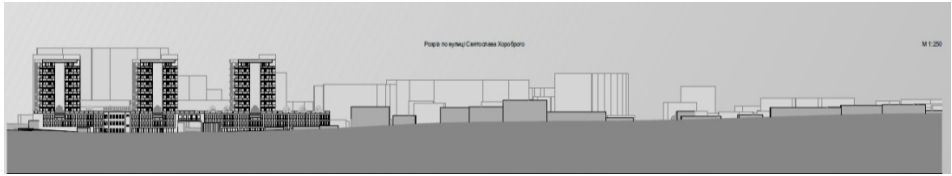
Парковка для мешканців житлового комплексу розміщується під будівелею з розрахунком на 187 машини. Передбачені евакуаційні сходи.



Мал.1.7. Перспективний вид



Мал.1.8. Розгортка по вулиці Андрія Фабра



Мал.1.9. Розгортка по вулиці Святослава Хороброго

### **Об'ємно-планувальне рішення**

Проектована будівля не конкурує з історично сформованим середовищем, вона гармонічно підтримує стиль існуючих будівель в межах кварталу.

Виходячи з того, що проектована будівля знаходиться на вул. Андрія Фабра, де розміщені споруди з максимальною кількістю поверхів, та для створення більш комфортної середовища житлові будинки проектується 12 поверхів. Житловий комплекс має цокольний поверх на якому розміщується двох'ярусна парковка та стилобат.

Проектована будівля має експлуатовану покрівлю.

Фасади будинків облицьовані панелями під цеглу, керамогранитом, декоративною штукатуркою, та краскою чергування яких задають ритм.

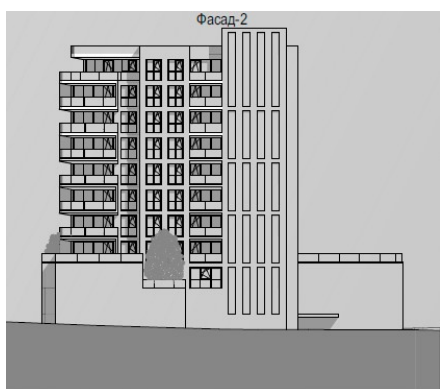
На території ділянки проектується 1 вид житлового комплексу та відзеркалюється вздовж вул. Святослава Хороброго.

В одному з галерейних будинків розміщений сімейний клуб, в якому мешканці даної будівлі зможуть проводити розважальні заходи, організовувати кружки та спільний відпочинок. В іншому розміщено ОСББ, що обслуговує проектовані будівлі.

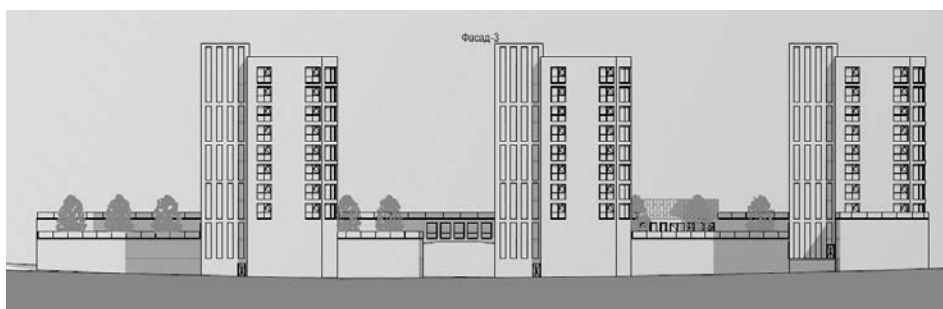
Житловий комплекс має 5 ліфтових холів, що розміщується всередині будівлі. Уклон покрівлі житлового комплексу  $i=12^\circ$ . Контроль за відвідувачами будинку здійснюється за рахунок охорони та консьєржа. Житловий комплекс має орієнтацію на всі сторони.



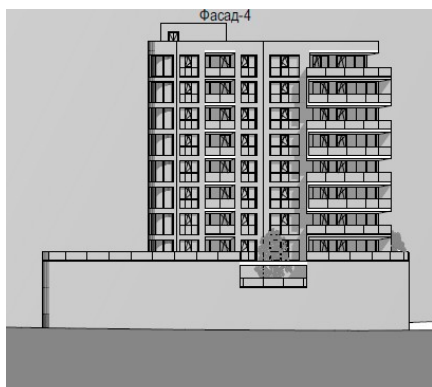
Мал.1.10 Фасад 1



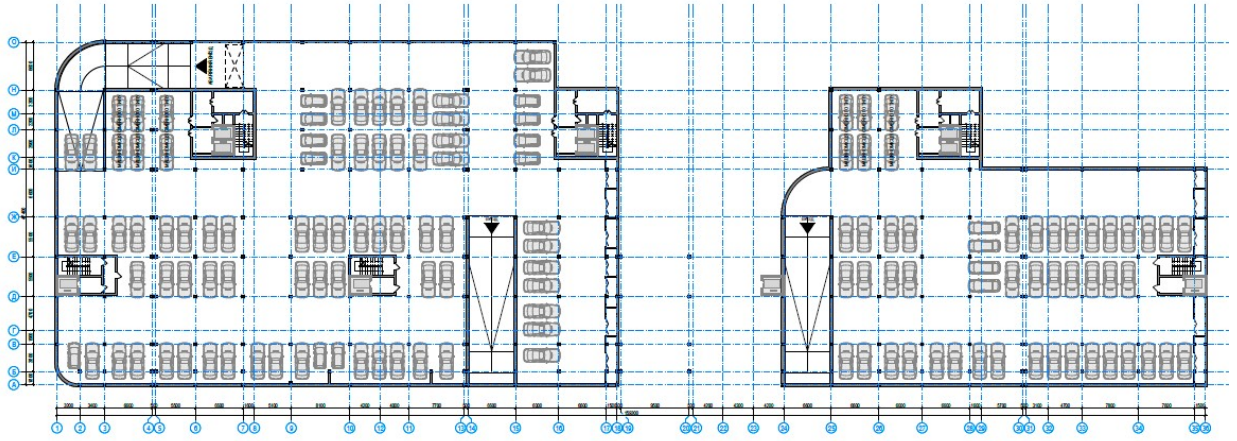
Мал.1.11 Фасад 2



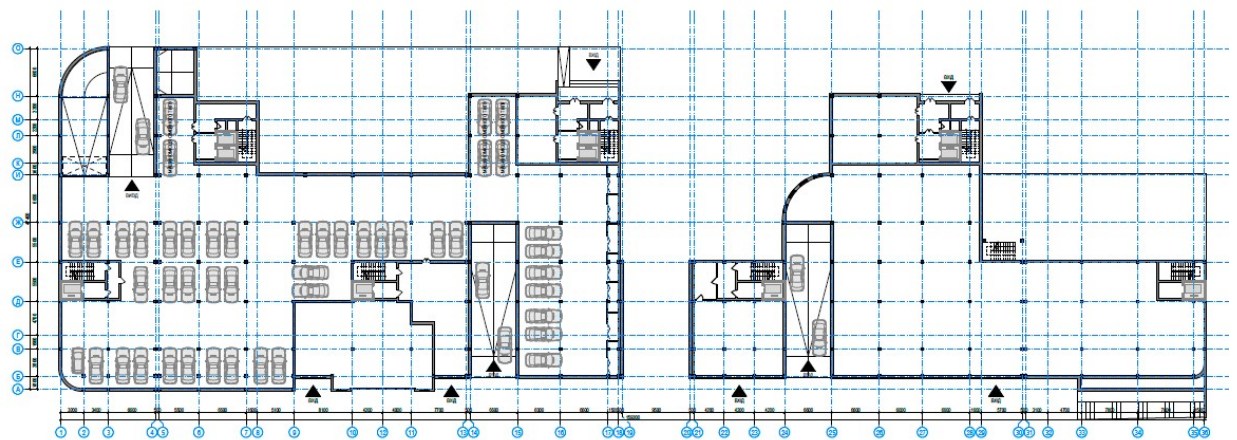
Мал.1.12 Фасад 3



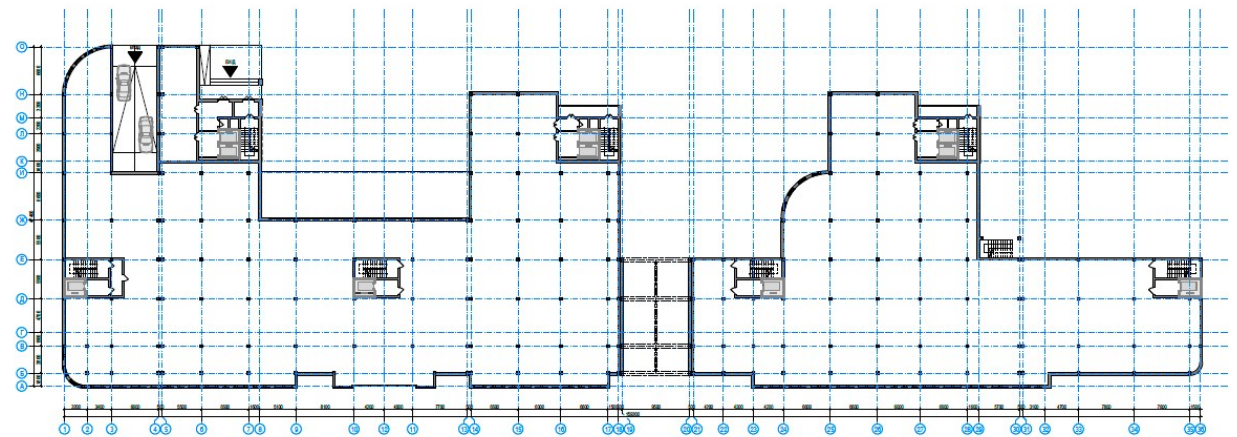
Мал.1.13 Фасад 4



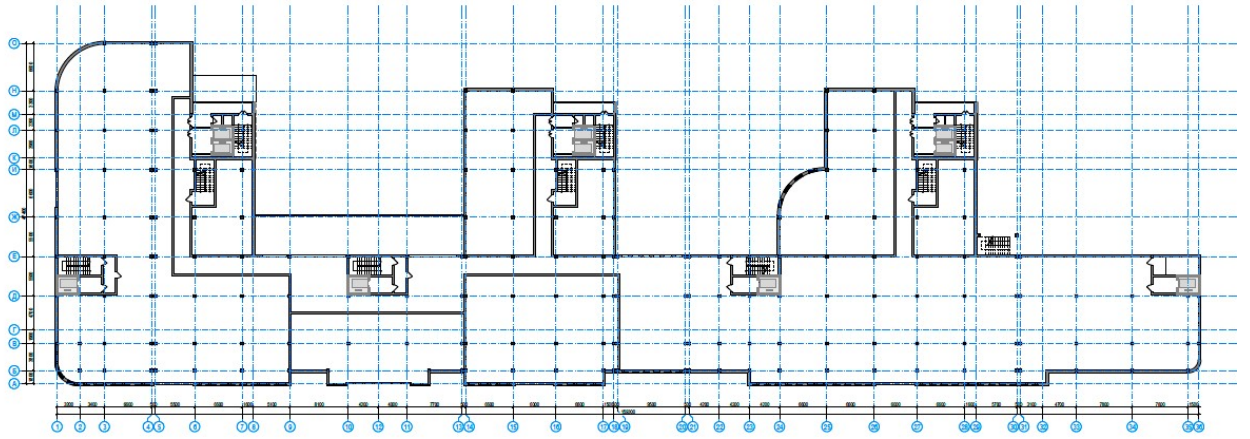
Мал.1.14 План підземного паркінгу М1:200 на відмітці -3,000



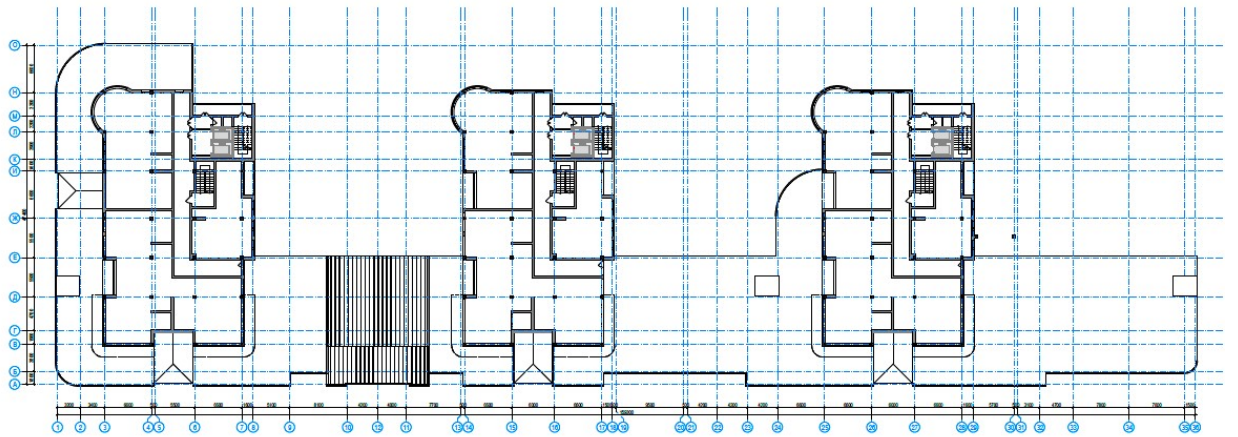
Мал.1.15 План першого поверху М1:200 на відмітці 0,000



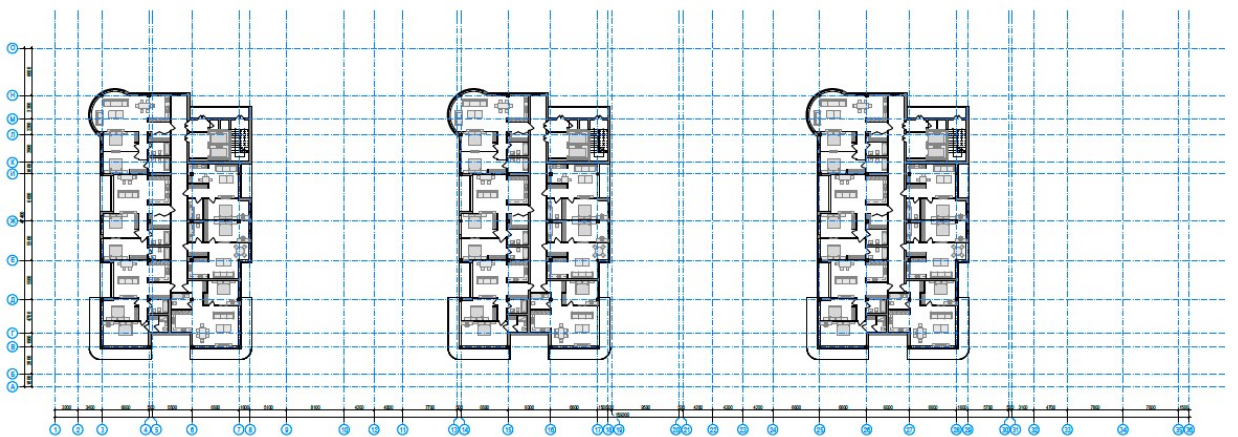
Мал.1.16 План другого поверху М1:200 на відмітці +3,400



Мал.1.17 План третього поверху М1:200 на відмітці +6,800

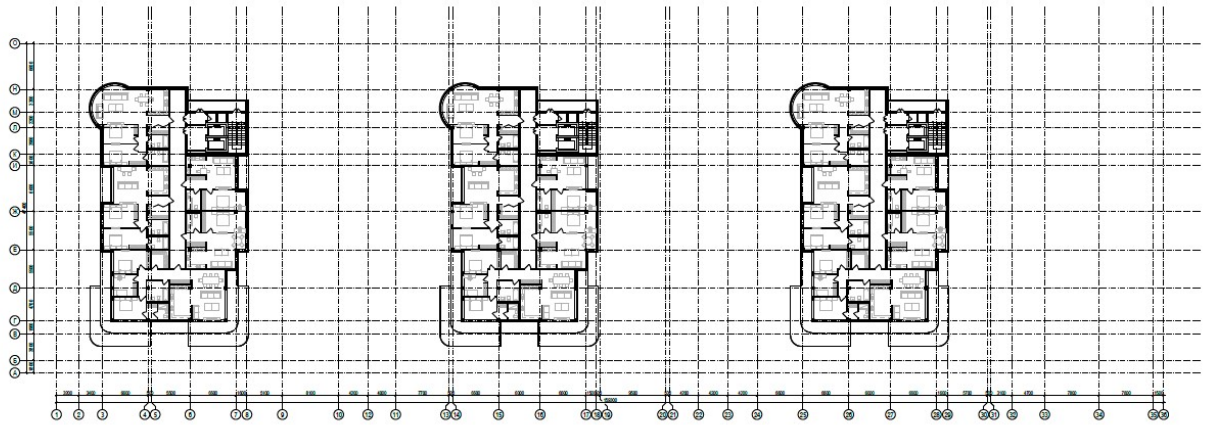


Мал.1.18 План четвертого поверху М1:200 на відмітці +10,200

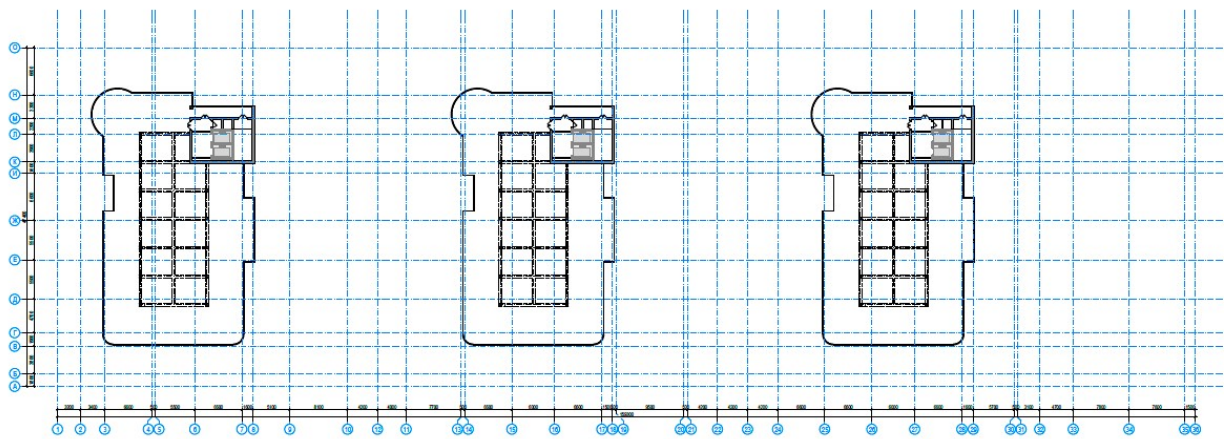


Мал.1.19 План п'ятого поверху М1:200 на відмітці +13,500





Мал.1.20 План одинадцятого поверху М1:200 на відмітці +33,300



Мал.1.21 План покрівлі М1:200 на відмітці +36,600

## **Перелік використаних джерел**

1. Планування та забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019 – [Чинні з 13.03.2019]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 185 с. (Національний стандарт України).
2. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів : ДБН В.2.3-15:2007 – [Чинні з 01.07.2019]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. (Національний стандарт України).
3. 3.Житлові будинки ДБН В.2.2-15:2019 - Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національний стандарт України).

**Розділ №2**

**Конструктивна частина.**

## Архітектурно-планувальне рішення

Об'ємна-просторова композиція комплексу побудована на поєднанні двох основних обсягів: Стилобатна частина, в якій розміщені комерційні приміщення та 3 житлових секції по 12 поверхів. Висота поверху становить 3 м, квартири мають від 1-ї кімнати до 3-ох.

Загальні габарити будівлі: довжина – 163,9 м, ширина — 48 м.

Основні параметри:

- Місце будівництва – м. Дніпро по вул. Андрія Фабра;
- Кліматичний район II [Південно-східний];
- Вітровий район IIIВ. Характеристичне значення вітрового тиску-0,5 кПа ;
- Сейсмічність - 6 балів ;
- Сніговий район IV. Нормативна снігове навантаження - 1,5 кПа ;
- Товщина стінки при ожеледі - 19 мм ;
- Коефіцієнт відповідальності (надійності за призначенням) споруд  $\gamma_n = 0,95$  ;
- Сезонне промерзання ґрунтів - 0,9 м;
- Ступінь вогнестійкості споруди по застосованим конструкцій – IIIа;
- Освітлення - природне, з бічним і верхнім освітленням та штучне;
- Будівля опалювальна.

**Конструктивне рішення.**

**Конструктивна схема** –каркасна.

**Колони** - з монолітного залізобетону, квадратного перерізу з розмірами 400\*400мм.

**Фундаменти** - монолітні залізобетонна плита товщиною 1,2 м.

**Наружні стіни** - самонесучі, виконані з газобетону товщиною 300 мм.

**Перекрыття** - монолітне залізобетонне з плитами опертими по контуру. Товщина плити становить 180мм. Балки прямокутного перерізу з розмірами 400\*400мм, розташовуються по осях колон.

**Покриття** - по конструкції аналогічно міжповерхових перекрыттів.

**Покрівля** — плоска, експлуатована.

**Сходові марші та площадки:** з монолітного залізобетону.

**Стіни ліфтових шахт** - виконані з монолітного залізобетону товщиною 300 мм.

**Забезпечення просторової жорсткості будівлі.** Просторова жорсткість житлового каркасного будинку забезпечується спільною роботою залізобетонних рам каркаса і монолітного залізобетонного перекрыття. Також працюють діафрагми жорсткості - стіни сходової клітки і ліфтової шахти, а також діафрагми жорсткості .

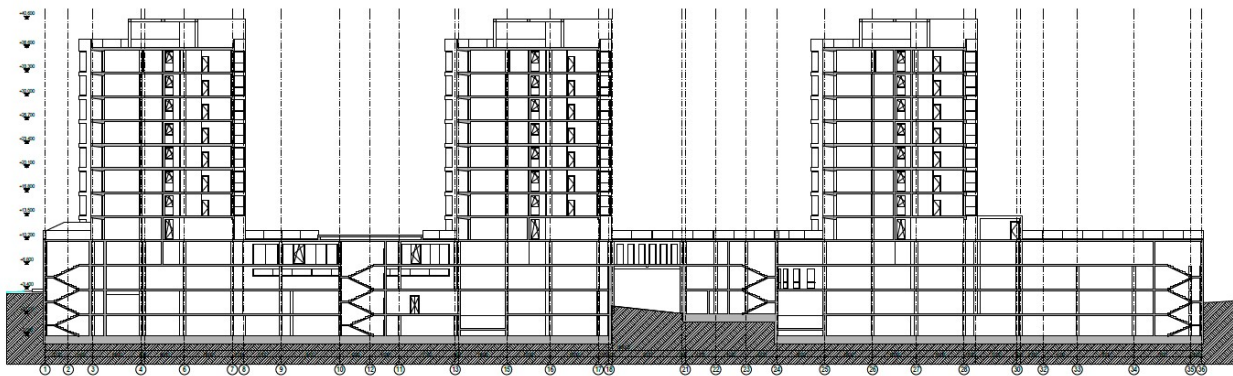
**Армування несучих залізобетонних елементів будівлі** виконується відповідно до вимоги діючих нормативних документів з проектування залізобетонних конструкцій з урахуванням діючих навантажень і впливів.

Для армування "монолітних" залізобетонних конструкцій прийнята арматура:

- класа А400С, діаметром 12-25мм для колон та фундаменту;
- класа Вр-I, А400С, діаметром 3-8мм для плит перекрыття;
- класа А400С, діаметром 12-28мм для балок;
- класа А400с, діаметром до 25мм для діафрагми жорсткості.

**Розміри перетинів** несучих конструкцій будівлі визначаються на розрахункові зусилля від діючих навантажень відповідно до вимог діючих нормативних документів по розрахунку та проектування будівельних конструкцій.

## Креслення



Мал 2.1 Перетин

## Перелік використаних джерел

1. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 – [Чинні з 01.11.2011]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с. – (Національний стандарт України).
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинні з 01.01.2007]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 63 с. – (Державні будівельні норми України).
3. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2006. – [Чинні з 02.01.2006]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 78 с. – (Державні будівельні норми України).
4. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения: ГОСТ 27751-2014. – [Действующие с 01.07.2015]. – Москва: Стандартиформ, 2015. – 15 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7–2016. – Київ : Держбуд України, 2003. – 42 с. – (Державні будівельні норми України).
6. Установка ліфтова (елеваторна). Частина 1. Ліфти класів I, II, III і VI: ДСТУ ISO 4190-1-2001. – [Чинні з 28.12.2001]. – Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – 22 с. – (Національний стандарт України).
7. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. Норми проектування: ДБН Б. 2.6-31:2006. – [Чинні з 04.01.2007]. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 70 с. – (Державні будівельні норми України).

**Розділ №3**

**Економіка будівництва.**



## **Зміст**

1. Локальний кошторисний розрахунок 1-4
2. Об'єктна смета
3. Договірна ціна
4. ТЕП

## Локальний кошторисний розрахунок №1

на роботи

по будівництву: Багатофункціональний житловий комплекс у  
місті Дніпро

Об'єм будинку 121,022 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	4 850,56	1 018,62	5 869,18	1 584,68	52,82
2	Фундаменти	26 273,88	5 517,51	31 791,39	8 583,68	286,12
3	Стіни	109 137,64	22 918,90	132 056,54	35 655,27	1 188,51
4	Перекрыття	56 589,89	11 883,88	68 473,76	18 487,92	616,26
5	Сходи	6 063,20	1 273,27	7 336,47	1 980,85	66,03
6	Прорізи	64 674,16	13 581,57	78 255,73	21 129,05	704,30
7	Поли	51 739,33	10 865,26	62 604,58	16 903,24	563,44
8	Перегородки	10 105,34	2 122,12	12 227,46	3 301,41	110,05
9	Покрівля	24 252,81	5 093,09	29 345,90	7 923,39	264,11
10	Балкони, лоджії	12 126,40	2 546,54	14 672,95	3 961,70	132,06
11	Оздоблювальні роботи	31 124,44	6 536,13	37 660,57	10 168,35	338,95
12	Інші роботи	7 275,84	1 527,93	8 803,77	2 377,02	79,23
	Разом в цінах 2020 р.	404 213,48	84 884,83	489 098,31	132 056,54	4 401,88

**Локальний кошторисний розрахунок №2**  
на внутрішні санітарно-технічні роботи  
по будівництву: Багатофункціональний житловий комплекс у місті  
Дніпро

Складений в цінах 2020 г.

Об'єм будинку 121,022

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (Б)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Опалення	38,54	121,022	4664,19
2	Вентиляція	36,73	121,022	4445,14
3	Водопровід	35,14	121,022	4252,71
4	Каналізація	35,87	121,022	4341,06
5	Гаряче водопостачання	37,42	121,022	4528,64
6	Паро- та газопостачання	32,87	121,022	3977,99

Разом по кошторисному розрахунку прямих витрат,  
тис. грн. 26209,74  
Загальновиробничі витрати, тис. грн. 5504,04  
Кошторисна вартість, тис. грн. 31713,78  
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 8562,72  
Кошторисна трудомісткість, тис. л- год. 285,42

**Локальний кошторисний розрахунок №3**  
на внутрішні електромонтажні роботи  
по будівництву \_\_\_\_\_

Складений в цінах  
2020р

Об'єм  
будинку 121,022

№зп	Найменування робіт	Кошторисні прямі витрати одиниці, грн. (С)	Об'єм будинку, тис. м	Сума прямих витрат, тис. грн.
1	Електромонтажні роботи	30,22	121,022	3657,29
2	Слабострумові мережі та пристрої	15,89	121,022	1923,04

Разом кошторисна вартість, тис. грн. 5580,32  
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 1506,69  
Кошторисна трудомісткість, тис.л-год. 50,22

**Локальний кошторисний розрахунок №4**  
на придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування  
по будівництву: Багатофункціональний житловий комплекс у місті Дніпро

Складений в цінах 2020 г.

1. Кошторисна вартість устаткування:

$$489098,311 \times 0,150 = 73364,75 \quad \text{тис. грн}$$

К1

2. Кошторисна вартість монтажу устаткування:

$$73364,747 \times 0,140 = 10271,06 \quad \text{тис. грн.}$$

К2

3. Кошторисні інші витрати по монтажу устаткування:

$$489098,311 \times 0,010 = 4890,98 \quad \text{тис. грн}$$

К3

4. Кошторисна заробітна плата:

$$10271,065 \times 0,270 = 2773,19 \quad \text{тис. грн}$$

5. Кошторисна трудомісткість:

$$10271,065 \times 0,009 = 92,44 \quad \text{тис. люд-год}$$

## 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

№ з п	Обґрун- тування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн		
			всього	в тому числі	
				Будівельни х робіт	інших робіт
1	2	3	4	5	6
		<b>Розділ I. Будівельні роботи</b>			
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати	541554,46	541554,46	
2	Розрахунок №1	Витрати на спорудження (приспосовання) та розбирання титульних тимчасових будинків та споруджень	5144,77	5144,77	
3	Розрахунок №2	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період	3936,23	3936,23	
4	Розрахунок №3	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у літній період	1476,09	1476,09	
		<b>Всього</b>	<b>552111,55</b>	<b>552111,55</b>	
6	Розрахунок №4	Прибуток	19633,07	19633,07	
7	Розрахунок №5	Адміністративні витрати	7092,58		7092,58
		<b>Разом (пп. 1-8)</b>	<b>578837,20</b>	<b>571744,63</b>	<b>7092,58</b>
9	Розрахунок №6	1. Земельний податок	578,84		578,84
		<b>Разом по розділу I</b>	<b>579416,04</b>	<b>571744,63</b>	<b>7671,41</b>
		Податок на додану вартість	115883,21	114348,93	1534,28
		<b>Всього по розділу I</b>	<b>695299,25</b>	<b>686093,55</b>	<b>9205,70</b>
		<b>Розділ II. Устаткування</b>			
	Розрахунок №7	Витрати на придбання та доставку устаткування на будову	73364,75		
		<b>Разом по розділу II</b>	<b>73364,75</b>		
		Податок на додану вартість	14672,95		
		<b>Всього по розділу II</b>	<b>88037,70</b>		
		<b>Всього договірна ціна (р. I + р. II)</b>	<b>783336,94</b>		
		<b>Всього договірна ціна (р. I + р. II)</b>	<b>783336,94</b>		

Утверждено:

Сводный сметный расчет в сумме \_\_\_\_\_ тыс.грн.

В том числе возвратных сумм \_\_\_\_\_ тыс.грн.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ  
СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА № \_\_\_\_\_  
Багатофункціональний житловий комплекс у місті Дніпро  
(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.
			Строитель- ных	Оборудо- вания, мебели и инвентаря		
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1. Подготовка территории строительства	5415,54	-		5415,54
		Итого по главе 1	5415,54	-		5415,54
2	Объектная смета №02-01	Глава 2. Основные объекты строительства	541554,46	73364,75		614919,21
		Итого по главе 2	541554,46	73364,75		614919,21
3		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	54155,45	7336,47		61491,92
		Итого по главе 3	54155,45	7336,47		61491,92
4		Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	5415,54	733,65		6149,19
		Итого по главе 4	5415,54	733,65		6149,19
5		Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	10831,09	1467,29		12298,38
		Итого по главе 5	10831,09	1467,29		12298,38
6		Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	54155,45	7336,47		61491,92
		Итого по главе 6	54155,45	7336,47		61491,92
7		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	10831,09	-		10831,09
		Итого по главе 7	10831,09	-		10831,09
		Итого по главам 1-7	682358,62	90238,64		772597,26
8		Глава 8. Временные здания и сооружения	8123,32	-		8123,32
		Итого по главе 8	8123,32	-		8123,32
		Итого по главам 1-8	690481,94	90238,64		780720,58

9		Глава 9. Прочие работы и затраты				
		дополнительные затраты на зимнее удорожание	3452,41	-		3452,41
		- дополнительные затраты при выполнении СМР в летний период	1864,30	-		1864,30
		прочие работы и затраты 1%			6904,82	6904,82
		Итого по главе 9	5316,71	-	6904,82	5316,71
		Итого по главам 1- 9	695798,65	90238,64	6904,82	792942,11
10		Глава 10. Содержание службы заказчика и авторский надзор	-	-	27752,97	27752,97
		Итого по главе 10	-	-	27752,97	27752,97
11		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров	-	-	792,94	792,94
		Итого по главе 11	-	-	792,94	792,94
12		Глава 12.				
		Проектные и изыскательные работы			26697,52	26697,52
		Авторский надзор			26697,52	26697,52
		Итого по главе 12	-	-	53395,04	53395,04
		Итого по главам 1-12	695798,65	90238,64	81940,96	867978,25
		Сметная прибыль (П)	19633,07	-	-	19633,07
		Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (АР)	-	-	7092,58	7092,58
		Средства на покрытие риска всех участников строительства (Р)	-	-		
		Средства на покрытие затрат, связанных с инфляционными процессами (И)	-	-	7929,42	7929,42
		Итого (гл.1-12+П+АР+Р+И)	715431,72	90238,64	96962,96	902633,32
	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)			578,84	578,84
		Итого	715431,72	90238,64	97541,80	903212,16
		Налог на добавленную стоимость (20%)	-	-	180642,43	180642,43
		Всего по сводному сметному расчету	715431,72	90238,64	97541,80	1083854,59
	ДБН Д.1.1-1-2000, п.2.8.18.1	Возвратные суммы	-	-	-	1624,66

## Розрахунки до договірної ціни

### Розрахунок 1

Витрати на зведення (приспонування) 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)

$$541554,46 \quad X \quad 0,0095 = 5144,77 \text{ тис. грн.}$$

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

$$4829,97 \quad X \quad 0,0095 = 45,89 \text{ тис. люд-год}$$

### Розрахунок 2

Засоби на додаткові витрати при виконанні СМР у зимовий період

$$546699,23 \quad X \quad 0,0072 = 3936,23 \text{ тис. грн.}$$

Трудовісткість в літніх удорожчаннях

$$4829,97 \quad x \quad 0,89 \quad X \quad 0,05 = 216,14 \text{ тис. чел.-ч}$$

### 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%.

$$541554,46 + 5144,77 \quad X \quad 0,0027 = 1476,09 \text{ тис. грн.}$$

Трудовісткість в літніх удорожчаннях

$$4829,97 \quad x \quad 0,89 \quad X \quad 0,011 = 47,55 \text{ тис. чел.-ч}$$

### 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. Трудовісткість із об'єктного кошторису + трудовісткість із розрахунку №1,2 множимо на показник із додатка №21

$$3,82 \quad 4829,97 + 45,89 + 47,55 = 19633,08 \text{ тис. грн.}$$

### 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.

$$1,38 \quad 4829,971 + 45,89 + 47,55 = 7092,58 \text{ тис. грн.}$$
$$+ 216,14$$

### 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".

$$578837,20 \quad X \quad 0,001 = 578,84 \text{ тис. грн.}$$



## ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 1

На будівництво: Багатофункціональний житловий комплекс у місті Дніпро

Кошторисна вартість 614919,21 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 4829,97 тис.люд-год.  
 Кошторисна заробітна плата 144899,14 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості 5081,05 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	489098,31		489098,31	4401,88	132056,54	4041,40
2	Локальний кошторисний розрахунок №2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	31713,78		31713,78	285,42	8562,72	262,05
3	Локальний кошторисний розрахунок №3	Внутрішні електромонтажні роботи	5580,32		5580,32	50,22	1506,69	46,11
4	Локальний кошторисний розрахунок №4	Придбання й монтаж виробничо-технологічного устаткування	15162,05	73364,75	88526,79	92,44	2773,19	731,49
		Разом по кошторисі в цінах 2020 р.	541554,46	73364,75	614919,21	4829,97	144899,14	5081,05

**Таблиця ТЕП дипломного проекту**

№ зп	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника
<b>1. Объемно-планировочные показатели.</b>			
1	Площа забудови	тыс. м2	
2	Загальна площа будинку	тыс. м2	34,69
3	Будівельний об'єм будинку	тыс. м3	121,02
<b>2. Показатели сметной стоимости</b>			
4	Вартість будинку (споруди)	тыс. грн	768663,99
4.1.	Вартість БМР	тыс. грн	695299,25
4.2.	Вартість устаткування	тыс. грн	73364,75
5	Вартість 1 м2 корисної площі будинку	грн	20046,11
6	Вартість 1 м3 будівельного об'єму будинку	грн	5745,23
<b>3. Показники технолого-організаційних рішень</b>			
9.1.	Витрати труда нормативні	тис. чел.дн.	615,43
9.2.	Витрати труда проектні	тис. чел.дн.	553,88
9.3.1.	Витрати труда нормативні на одиницю площаді будинку	люд.-дн.	17,74
9.3.2.	Витрати труда проектні на одиницю площі будинку	люд.-дн.	15,97
9.4.1.	Витрати труда нормативні на одиницю об'єма будинку	люд.-дн.	5,09
9.4.2.	Витрати труда проектні на одиницю об'єма будинку	люд.-дн.	4,58
10.1.	Середньоденна виробітка на 1 робочого нормативна	грн	1129,79
10.2.	Середньоденна виробітка на 1 робочого проектна	грн	1255,32
11.1.	Кошторисна зарплата	тис. грн	144899,14
11.2.	Зарплата на 1 грн. договірної ціни	грн	0,21
11.3.	Середня заробітна плата на 1 чол.-дн.		
11.3.1.	нормативна	грн	235,45
11.3.2.	проектна	грн	261,61
12.1.	Тривалість будівництва нормативна	дн.	217,80
12.2.	Тривалість будівництва проектна	дн.	198,00
13.	Рівень рентабельності	%	3,43
14.	Економічний ефект від скорочення термінів будівництва	тис. грн	3858,40
	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	3858,40

## Розрахунок техніко-економічних показників проекту

### I. Об'ємно -планувальні показники

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Площа забудови $S_{застр}$ = (тис. м.квадр)      | 0       |
| 2. Корисна площа будинку $S_{пол}$ = (тис. м.квадр) | 34,685  |
| 3. Об'єм будинку $V$ = (тис. м.куб.)                | 121,022 |

### II. Показники кошторисної вартості

- |  |           |
|--|-----------|
| 4. Вартість будинку (споруди) $C = D_{ц} + C_{обор} =$ |           |
| $C = 695299,25 + 73364,7 =$                            | 768663,99 |
| 4.1. $D_{ц}$ – договірна ціна будівництва;             | 695299,25 |
| 4.2. $C_{обор}$ - вартість устаткування                | 73364,75  |
| 5. Вартість $1m^2$ корисної площі будинку              |           |
| $D_{ц} / S_{пол} = 695299,2 / 34,685 =$                | 20046,11  |
| 6. Вартість $1m^3$ будівельного об'єму будинку -       |           |
| $D_{ц} / V = 695299,25 / 121,022 =$                    | 5745,23   |

7. Виробнича потужність (об'єм річного випуску продукції), задається на початковій стадії проектування –  $W$  ( $m^3/год$ ,  $t/год$ ,  $шт/год$  и др.);

8. Питомі капітальні вкладення -  $D_{ц} / W$  (грн/ $m^3$ , грн/т и и т.д.).

### III. Показники технолого-організаційних рішень

9. Витрати труда:

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

$$T_p^{н} \text{ (тис. чол-дн) } = (\text{тис.чол-дн}=\text{чел-ч}/8) \quad 4923,41 / 8 = 615,43$$

$$4830 + 45,885 + 47,551 = 4923,41$$

9.2. Проектні – визначаються за календарним планом

$$T_p^{п} \text{ (тис.чол-дн) (чи } T_p^{н} \times 0,9) = 615,43 \times 0,9 = 553,88$$

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

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

$$615,426 / 34,685 = 17,743$$

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

$$553,883 / 34,685 = 15,969$$

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

9.4.1. нормативні  $T_p^{н} / V$ , (люд-дн);

$$615,43 / 121,02 = 5,09$$

9.4.2. проектні  $T_p^{п} / V$ , (люд-дн);

$$553,883 / 121,022 = 4,58$$

10. Середньоденна виробітка на одного робітника:

10.1. проектна –  $Вп = D_{ц} / T_p^{п}$  (грн);

$$695299,25 / 553,88 = 1255,32$$

$$10.2. \text{ нормативна - } \mathbf{Вн} = \mathbf{Дц} / \mathbf{Тр}^{\text{н}} \text{ (грн);}$$

$$695299,25 \quad / \quad 615,43 \quad = \quad 1129,79$$

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

0 тис. грн.

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

$$144899,14 \quad / \quad 695299,2 \quad = \quad 0,21$$

11.3. Середня заробітна плата на 1 чол-дн:

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

$$144899,14 \quad / \quad 615,43 \quad = \quad 235,45$$

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

$$144899,14 \quad / \quad 553,88 \quad = \quad 261,61$$

12. Тривалість будівництва:

12.1. Проектна –  $\mathbf{Тп}$ , (дн., мес., років) ( $\mathbf{Тн} \cdot 0,9$ ) 198

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

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

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

$$\mathbf{Ур} = \frac{19633,08}{571744,63} \times 100 = 3,43$$

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

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

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

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

$$= \quad 0,000 \quad + \quad 3858,40 \quad = \quad 3858,40$$

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

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

$$695299 \quad \times \quad 0,12 \quad \times \quad 0,05 \quad =$$

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 загальноновиробничих витрат:

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

$$0,5 \quad \times \quad 84884,831 \quad \times \quad 0,091 \quad = \quad 3858,40$$

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

## **Розділ №4**

### **Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.**

## **Зміст:**

1. Аналіз та вимоги щодо експлуатації житлового комплексу
  - 1.1 Мікроклімат приміщення
  - 1.2 Стан повітряного середовища
  - 1.3 Світлове середовище
  
2. Розрахунок щодо організації безпеки;
  - 2.1 Розрахунок штучного освітлення приміщення
  - 2.2 Розрахунок блискавкозахисту проектного комплексу
  - 2.3 Пожежна безпека
  - 2.4 Розрахунок часу евакуації з житлового комплексу у випадку пожежі.

# АНАЛІЗ ТА ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

## Мікроклімат приміщення

Вплив на людину мікрокліматичних факторів створює різні умови теплообміну організму з середовищем і забезпечує певний функціональний стан, який прийнято називати тепловим станом. Тепловий стан виражається не тільки в суб'єктивному тепловідчутті людини, але і в характері тих терморегуляційних процесів, які відбуваються в організмі при зміні метеорологічних умов середовища. Тепловий стан, в кінцевому підсумку, впливає на всі фізіологічні системи організму і визначає функціональні можливості людини, його здоров'я, що підтверджує актуальність нормування оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях житлових і громадських будівель.

Основними принципами гігієнічного нормування параметри мікроклімату в приміщеннях житлового комплексу є наступні:

- гігієнічне нормування оптимальних і допустимих параметрів мікроклімату повинно враховувати добову і сезонну ритміку коливання фізіологічних функцій, а також акліматизацію до людини певним кліматичним особливостям;
- гігієнічне нормування параметрів мікроклімату має проводитися диференційовано у відношенні вікових груп населення;
- при гігієнічному нормуванні оптимальних і допустимих параметрів мікроклімату необхідно враховувати рівень енерговитрат (активності) і рівень теплозахисних властивостей одягу відповідних груп населення.

Мікроклімат приміщень оцінюється за такими показниками, для кожного з яких встановлені оптимальні рівні та допустимі межі коливань з урахуванням їх комплексної дії на організм людини: а) температура повітря; б) рухливість повітря; в) відносна вологість повітря; г) радіаційний режим приміщень, який визначається температурою огорожувальних поверхонь.

Назва приміщення	Температура повітря		Результативна температура		Відносна вологість		Швидкість руху повітря	
	опт	доп	опт	ДОП	опт	ДОП	опт	ДОП
Житлові	20-22	18-24	19-20	17-23	45-30	60	0.15	0.2
Кухня	19-21	18-26	18-20	17-25	Не нормується	Не нормується	0.15	0.2
Туалет	19-21	18-26	18-20	17-25	Не нормується	Не нормується	0.15	0.2

Критерієм для нормування оптимальних і допустимих параметрів мікроклімату в приміщенні є тепловий стан людини, який оцінюється за такими найбільш інформативними фізіологічними показниками:

- 1) температура тіла;
- 2) топографія температур шкіри на різних ділянках тіла;
- 3) градієнти температур шкіри на тулубі та кінцівках;
- 4) величина вологовтрат випаровуванням;
- 5) тепловідчуття.

Характер змін показників теплового стану лежить в основі класифікації теплового стану дітей і дорослих. Використання цих класифікацій при оцінці результатів досліджень дозволяє встановити параметри зони теплового комфорту і допустимі межі коливань метеофакторів.

Так, оптимальне теплове стан забезпечується умовами теплового комфорту, не обмежуваного за часом перебування і не вимагає включення додаткових пристосувальних механізмів організму. Помірне напруження терморегуляції характеризується сталістю теплопродукції і нормальним співвідношенням процесів збудження і гальмування в корі головного мозку. Збереження постійної кількості тепла в організмі досягається за рахунок зменшення або збільшення його в тканинах кінцівок, температура яких може змінюватися в межах, значно перевищують фізіологічні періодичні коливання. При допустимому рівні перегрівання або охолодження людини спостерігається певне напруження механізмів терморегуляції організму. Однак при цьому зберігається термостабільний стан «серцевини» тіла - наслідок включення пристосувальних реакцій організму. В цих умовах



можливе тривале перебування людини (у протягом всього часу роботи) при даних умовах зовнішнього середовища.

В цілому, гігієнічне нормування теплового стану в житловому комплексі забезпечує: комплексність; дифференційованість; гарантованість. Останній принцип означає, що нормовані параметри мікроклімату гарантують збереження здоров'я і працездатності навіть людині з зниженою стійкістю до коливань факторів навколишнього середовища.

З погляду забезпечення теплового комфорту людини важливе значення має співвідношення конвективної, променистої і кондуктивної складових теплообміну при застосуванні різних інженерно-технічних опалювальних систем.

Житловий комплекс опалюється за допомогою центрального опалення.

Забезпечити в закритому приміщенні оптимальні термічні умови незалежно від сезонних і погодних умов можливе, природно, тільки штучним шляхом і, отже, правильна організація внутрішнього середовища закритих приміщень, забезпечує комфортний тепловий стан організму, базується на науково обґрунтованих оптимальних параметри мікроклімату. Оскільки форма і організація зовнішнього середовища постійно видозмінюються, змінюється житло, змінюються умови проживання, то параметри мікроклімату, мабуть, не повинні бути константними.

Необхідність забезпечення оптимальних умов мікроклімату диктується також тією обставиною, що дискомфортні умови при тривалій дії, викликаючи зсув теплової рівноваги організму і напруження апаратів терморегуляції внаслідок переохолодження або перегріву, призводить до ослаблення загальної опірності організму, зниження імунного потенціалу, що в свою чергу може викликати захворювання.

### **Стан повітряного середовища (вентиляція, кондиціонування)**

Житловий комплекс має постійний повітрообмін із зовнішнім середовищем. Міграція токсичних речовин, що містяться в атмосферному повітрі, у внутрішнє середовище приміщень зумовлена їх природної і

штучної вентиляцією і тому речовини, які присутні в зовнішньому повітрі, виявляються і в приміщеннях.

Одним з найважливіших факторів, що впливають на регламентацію застосування полімерів в приміщеннях, є тривалість перебування в них людей і вид їх діяльності.

Численні дослідження показали, що важливу роль у формування повітряної середовища сучасних будівель грають полімерні матеріали, область застосування яких все більше поширюється.

Всі види будівель у зв'язку з використанням у них полімерних будівельних матеріалів за ступенем їх небезпеки для населення можна розділити на 4 групи. Максимально високі вимоги до якості полімерів пред'явлені до першої групи будівель. Це житлові будинки, гуртожитки, дитячі сади, ясла, лікарні, санаторії, навчальні заклади, школи, будинки відпочинку, закриті спортивні споруди, готелі.

Для забезпечення оптимальних умов середовища, і особливо повітряної, у приміщеннях застосовуються приточної вентиляції з подачею повітря в обслуговану зону, в тому числі система витісняючої вентиляції (коэф. Ефективності 0,6-0,8).

#### **Класифікація повітря в приміщеннях**

Клас будівлі	Якість повітря в приміщеннях		Допустимий вміст CO <sub>2</sub>
	опт	доп	
1	Висока	-	400 см <sup>3</sup> /м <sup>3</sup> і менше

#### **Вміст забруднень в навколишньому середовищі готельного комплексу**

Місцевість	Концентрація в повітрі			
	CO <sub>2</sub>	CO	N02	8O <sub>2</sub>
Забруднений центр великого міста	400	2-6	30-80	10-50

## Світлове середовище

Тривале перебування в умовах недостатнього або неякісне освітлення загрожує можливістю розвитку порушення зору і прояви симптомів світлового голодування.

Гігієнічні принципи формування міського та житлового середовища включають оптимальне і правильне використання природного світла та інсоляції і раціональне штучне - висвітлення закритих приміщень, так і територій міської забудови.

В умовах сучасних міст людина втрачає значну частину біологічно активного природного освітлення і довгостроково знаходиться в умовах закритих приміщень.

Багатоповерхова ущільнена міська забудова і забруднення атмосферного повітря міст зменшують зовнішню освітленість і напруженість ультрафіолетової радіації на рівні землі більш ніж на 40%.

Кількість проникаючого в приміщення денного світла визначається розмірами і наявністю затінення вікон конфронтуючими будівлями, озеленення, сонцезахисних пристроїв. Ці показники регламентуються нормами природного освітлення.

Затримка природного світла склом світлових отворів складає середньому, 45%. Забруднені скла затримують 50-70% світла. "Затінення сусідніми будівлями, сонцезахисними пристроями, шторами, озелененням та ін. призводить до додаткової втрати природного світла. Орієнтація вікон на північні румби горизонту також зменшує освітленість і опромінення приміщень. В проектуваному житловому комплексі використовується комбінована система освітлення (штучне + природне).

# РОЗРАХУНОК ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕКИ

## Розрахунок штучного освітлення приміщення

Необхідно розрахувати штучне освітлення для дитячого центру довжиною  $A=12\text{м}$ , шириною  $B=10\text{м}$  і висотою  $H=4,5\text{м}$ ;  $E_n=400\text{лк}$ .

$h_c$  - відстань від стелі до світильників  $0,6\text{ м}$ ;

$h_n$  – висота розрахункової поверхні  $0,9\text{ м}$ ;

$N_c=12\text{ шт}$

$N_l=4\text{ шт}$

Стеля біла матова, стіни світлі, підлога світла.

1. Освітлення забезпечено люмінесцентними лампами

$$h_p = H - h_c = 4.5 - 0.6 = 3.9\text{ м}$$

2. Індекс приміщення

$$i = A \times B / h_p \times (A + B) = 12 \times 10 / 3.9 \times (12 + 10) = 1,4$$

3. Коефіцієнти відбивання

$$\rho_{\text{стеля}} = 0,7 = 70\%$$

$$\rho_{\text{стіни}} = 0,5 = 50\%$$

$$\rho_{\text{підлога}} = 0,5 = 50\%$$

4. Визначаємо коефіцієнт використання світлового потоку:

$$\eta = 57\% = 0,57$$

5. Визначаємо відстань між рядами світильників:

$$L / h_p = \lambda$$

$$\text{де, } \lambda_1 = 1,1$$

$$\lambda_2 = 1,3$$

$$L_1 = h_p \cdot \lambda_1 = 1.1 \cdot 2.5 = 2,8\text{ м};$$

$$L_2 = h_p \cdot \lambda_2 = 1.3 \cdot 2.5 = 3,3\text{ м};$$

6. Розраховуємо світловий потік ряду:

$$\Phi_{\text{ряду}} = E_n \times S_x \times Z / \eta \times N_p \times N_l = 400 \times 120 \times 1.2 \times 1.15 / 0.57 \times 12 \times 4 = 2421.05 \text{ ЛМ}$$

7. Приймаємо світильник ЛЖБ 40 Вт  $\Phi_l = 2600$ . Визначаємо рівень освітленості з прийнятими лампами

$$8. n_{\text{св}} = n / 2 = 12 / 2 = 6 \text{ світильників}$$

$$1,2 \times 6 = 7.2 \text{ м}$$

$$12 - 7,2 \text{ м} = 4,8 \text{ м}$$

$$0,5 \times h_p = 0,5 \times 2,5 = 1,25$$

$$9. E_p = \eta \times n \times N_p \times \Phi_l / K \times S \times Z = 0.57 \times 12 \times 4 \times 2600 / 1.2 \times 120 \times 1.15 = 71136 / 165.6 = 430 \text{ Лк}$$

Таким чином, оскільки  $430 \text{ лк} > 400 \text{ лк}$ , в приміщенні забезпечено мінімально нормований рівень освітленості.

### **Розрахунок блискавкозахисту проектного комплексу**

Підібрати молніезахист для проектного житлового комплексу:

Довжина комплексу = 160 м

Ширина = 48 м

Висота = 42 м

Інтенсивність грозової діяльності  $U = 40$  уд/год

1. Комплекс відноситься до третьої категорії будівель
2. Тип зони захисту
3. Очікувана кількість ударів блискавки в об'єкт за 1 год

$$N = (L + 6 h_x)(S + 6 h_x) p \times 10^6$$

$n$  - середнє число ударів блискавки на 1 км зони  $n = 3$

$L$  - довжина

$S$  - ширина

$h_x$  - висота

$$N = (160 + 6 \times 42)(48 + 6 \times 42)3 \times 10^6 = 412 \times 300 \times 3 \times 10^6 = 370800 \times 10^6 = 0.37$$

4. Розрахунок ведемо на зону захисту типу Б
5. Зона захисту на рівні висоти проєктованого комплексу

$$R_x = \sqrt{(L/2)^2 + (S/2)^2} = 84$$

6. Висота блискавкозахисту

$$h = (R_x + 1.63 h_x) / 1.5 = (84 + 1.63 \times 42) / 1.5 = 101.6$$

7. Верхівка конусу

$$h_0 = 0.92h = 0.92 \times 101.6 = 93(\text{м})$$

8.  $R_0 = 1.5h = 1.5 \times 101.6 = 152.4$  (м)

9. Уточнення радіусу на рівні висоти будівлі

$$R_x' = 1.5(h - h_x/0.92) = 1.5(101.6 - 42/0.92) = 84$$
 (м)

### **Пожежна безпека**

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для успішного гасіння пожеж.

Пожежна безпека забезпечується:

- системою попередження пожежі (комплексом організаційних заходів та технічних засобів, направлених на попередження виникнення пожежі);
- системою пожежного захисту (комплексом організаційних заходів та технічних засобів, направлених на попередження дії на працюючих небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальної шкоди від неї).
- Основними причинами виникнення пожежі можуть бути:

- порушення правил пожежної безпеки, інструкцій щодо експлуатації технологологічного обладнання;
- несправність технологологічного обладнання;
- необережне поводження з відкритим вогнем, паління в неустановлених місцях;
- несправність електроустановок, електропроводки, вентиляційних систем та опалювальних приладів;
- загазованість виробничих приміщень пожежонебезпечними парами;
- самозагоряння горючих речовин і матеріалів;
- розряди статичної та атмосферної електрики (грозові розряди тощо).

Для забезпечення пожежної безпеки необхідно дотримуватись таких основних вимог:

Дороги, проїзди та протипожежні розриви між виробничими будовами і спорудами забороняється використовувати для складування обладнання та матеріалів. До всіх об'єктів завжди повинен бути вільний доступ і під'їзд.

Територія забудови і всі будови та споруди, розташовані на ній, необхідно обладнувати пожежним водопроводом або мати в достатній кількості пожежні водойми (ємкості з водою). Внутрішні пожежні крани слід установлювати переважно біля виходів, на площадках сходових кліток, що опалюються, у вестибюлях кліток, проходах та інших найбільш доступних місцях. Пожежні крани установлюються на висоті 1,35 м над рівнем підлоги приміщення і розміщуватись у шафах, що мають отвори для провітрювання, двері пристосовані для їх опломбування, і що мають напис "ПК".

Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх приміщеннях необхідно обладнати рукавами і стволами, замкненими в шафи, які опломбовуються.

Пожежні гідранти, крани, колонки повинні підлягати регулярному технічному обслуговуванню. Кришки люків, колодязів повинні бути очищені

від болота, льоду і снігу.

Приміщення, у яких розташовані пожежовибухо небезпечні виробництва, необхідно обладнати автоматичними засобами пожежогасіння і автоматичною пожежною сигналізацією.

Входи з будови (приміщення) внутрішні проходи та проїзди, тамбури, сходові клітки запасні (евакуаційні) виходи повинні бути вільними - не захарашеними обладнанням, матеріалами.

Приміщення (в першу чергу пожежонебезпечні) повинні мати запасні виходи. Усі двері евакуаційних виходів повинні вільно відкриватися в напрямку виходу із будівлі.

Стаціонарні пожежні драбини, перехідні площадки на них та огороження на дахах будівель і споруд необхідно постійно підтримувати в справному стані.

На території підприємства і у виробничих приміщеннях паління I допускається лише у спеціально відведених місцях. Тут установлюються урни Іта резервуари з водою, вивішується табличка з написом "Місце для паління".

Будови та споруди підприємства необхідно оснащувати первинними особами пожежогасіння.

Системи опалення та вентиляції необхідно постійно підтримувати в справному стані, своєчасно ремонтувати та обслуговувати.

Необхідно систематично здійснювати контроль за станом ізоляції електрообладнання, слідкувати за його справністю, наявністю запобіжних та заземлюючих пристроїв.

Будови та споруди, незалежно від їх географічного розташування, необхідно обладнувати блискавко захистом.

Протипожежний захист об'єкта здійснюється за такими чотирма Напрямами:

- 1.Обмеження розмірів та поширення пожежі:  
розміщення будівель та споруд на території об'єкта із дотриманням



протипожежних розривів та інших вимог пожежної безпеки;

- дотримання обмежень стосовно кількості поверхів будівель та площі поверху;
- правильне планування та розміщення виробничих цехів, приміщень, ділянок у межах будівлі;
- розміщення пожежонебезпечних процесів та устаткування в ізольованих приміщеннях, відсіках, камерах;
- вибір будівельних конструкцій необхідних ступенів вогнестійкості;
- встановлювання протипожежних перешкод у будівлях, системах вентиляції, паливних та кабельних комунікаціях;
- обмеження витікання та розтікання легкозаймистих та горючих рідин при пожежі;
- влаштування систем автоматичної пожежної сигналізації та пожежогасіння.

## 2. Обмеження розвитку пожежі:

- обмеження кількості горючих речовин, що одночасно знаходяться в приміщенні;
- використання оздоблювальних будівельних та конструкційних В матеріалів з нормативними показниками вибухопожежонебезпечності;
- аварійне стравлювання горючих рідин та газів;
- своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів;
- застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального устаткування із посиленням захистом від пошкоджень.

## 3. Забезпечення безпечної евакуації людей та майна:

- вибір такого об'ємно-планувального та конструктивного виконання І будівлі, щоб евакуація людей була завершена до

настання гранично і. допустимих рівнів чинників пожежі;

— застосування будівельних конструкцій будівель та споруд відповідних I ступенів вогнестійкості, щоб вони зберігали несучі та огорожувальні функції і протягом всього часу евакуації;

— вибір відповідних засобів колективного та індивідуального захисту;

— застосування аварійного вимкнення устаткування та комунікацій;

— влаштування систем протидимового захисту, які запобігають

— задимленню шляхів евакуації;

— влаштування необхідних шляхів евакуації (коридорів, сходових кліток, зовнішніх пожежних драбин), раціональне їх розміщення та належне утримання.

#### 4. Створення умов для успішного гасіння пожежі:

— встановлення у будівлях та приміщеннях установок пожежної автоматики;

— забезпечення приміщень нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння;

— влаштування та утримання в належному стані території підприємства, під'їздів до будівельних споруд, пожежних водоймищ, гідрантів.

Забезпечення пожежної безпеки об'єкта досить складне і багатоаспектне завдання, тому до його вирішення необхідно підходити комплексно. Основними системами комплексу заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта є: система запобігання пожежі, система протипожежного захисту та система організаційно-технічних заходів.

Вимоги до утримання території

До всіх будівель і споруд необхідно забезпечити вільний доступ.

Протипожежні розриви між будинками, спорудами, відкритими майданчиками повинні відповідати вимогам будівельних норм. Їх не дозволяється захаращувати, використовувати для складування матеріалів, устаткування, стоянок транспорту, індивідуальних гаражів, будівництва тощо.

Територія повинна мати зовнішнє освітлення, яке забезпечує швидке знаходження пожежних драбин, протипожежного обладнання, евакуаційних виходів будинків та споруд. На території на видних місцях мають розміщуватися плани евакуації, таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежогасіння. У разі перепланування приміщень, зміни їх функціонального призначення, застосування нового технологічного устаткування необхідно дотримуватися протипожежних вимог чинних нормативних документів будівельного та технологічного проектування. Не дозволяється зниження проектних меж вогнестійкості конструкцій та погіршення умов евакуації людей.

Стаціонарні зовнішні пожежні сходи, сходи на перепадах висот і огорожі на дахах будівель та споруд повинні утримуватися постійно справними та бути 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 має бути відчинено (знято). Установлювати незнімні ґрати дозволяється у квартирах, банках, касах, складах, коморах, кімнатах для зберігання зброї і боєприпасів, на об'єктах торгівлі, розрахованих на одночасне перебування до 50 осіб, та в інших випадках, передбачених нормами і правилами, затвердженими в установленому порядку.

Загальні вимоги до евакуаційних шляхів та виходів

До евакуаційних шляхів відносять такі, які ведуть до евакуаційного виходу і забезпечують рух протягом певного часу. Найпоширенішими шляхами евакуації є проходи, коридори, сходи, тамбури, фойє, холи,

вестибюлі. Шляхи сполучення, пов'язані з механічним приводом (ліфти, ескалатори), при евакуації не використовуються, оскільки при пожежі або аварії вони можуть вийти з ладу.

Наявність та напрямок руху до евакуаційних шляхів та виходів має бути позначено відповідними знаками безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026-76 та змінами, внесеними в нього ДСТУ 180 6309:2007.

Для безпечної евакуації шляхи та виходи мають відповідати таким вимогам:

Вимоги до утримання території

До всіх будівель і споруд необхідно забезпечити вільний доступ. Протипожежні розриви між будинками, спорудами, відкритими майданчиками повинні відповідати вимогам будівельних норм. їх не дозволяється захаращувати, використовувати для складування матеріалів, устаткування, стоянок транспорту, індивідуальних гаражів, будівництва тощо.

Територія повинна мати зовнішнє освітлення, яке забезпечує швидке знаходження пожежних драбин, протипожежного обладнання, евакуаційних виходів будинків та споруд. На території на видних місцях мають розміщуватися плани евакуації, таблички із зазначенням порядку виклику пожежної охорони, знаки місць розміщення первинних засобів пожежогасіння. У разі перепланування приміщень, зміни їх функціонального призначення, застосування нового технологічного устаткування необхідно дотримуватися протипожежних вимог чинних нормативних документів будівельного та технологічного проектування. Не дозволяється зниження проектних меж вогнестійкості конструкцій та погіршення умов евакуації людей.

Стаціонарні зовнішні, пожежні сходи, сходи на перепадах висот і огорожі на дахах будівель та споруд повинні утримуватися постійно справними та бути 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 має бути відчинено (знято). Установлювати незнімні ґрати дозволяється у квартирах, банках, касах, складах, коморах, кімнатах для зберігання зброї і боєприпасів, на об'єктах торгівлі, розрахованих на одночасне перебування до 50 осіб, та в інших випадках, передбачених нормами і правилами, затвердженими в установленому порядку.

Загальні вимоги до евакуаційних шляхів та виходів

До евакуаційних шляхів відносять такі, які ведуть до евакуаційного виходу і забезпечують рух ^протягом певного часу. Найпоширенішими шляхами евакуації є проходи, коридори, сходи, тамбури, фойє, холи, вестибюлі. Шляхи сполучення, пов'язані з механічним, приводом (ліфти, ескалатори), при евакуації не використовуються, оскільки при пожежі або аварії вони можуть вийти з ладу.

Наявність та напрямок руху до евакуаційних шляхів та виходів має бути позначено відповідними знаками безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026-76 та змінами, внесеними в нього ДСТУ 180 6309:2007.

Для безпечної евакуації шляхи та виходи мають відповідати таким вимогам:

- евакуаційні шляхи і виходи повинні утримуватися вільними, не зашарашуватися та у разі потреби забезпечувати евакуацію всіх людей, які перебувають у приміщеннях;
- кількість та розміри евакуаційних виходів, їх конструктивні рішення, умови освітленості, забезпечення незадимленості, протяжність шляхів евакуації, їх оздоблення повинні відповідати протипожежним вимогам будівельних норм.
- розміщення крісел в актових і конференц-залах, залах зборів і нарад та в інших подібних приміщеннях повинно відповідати протипожежним вимогам будівельних норм;
- у приміщенні, яке має один евакуаційний вихід, дозволяється одночасно розміщувати не більше 50 осіб. При

перебуванні в приміщенні понад 50 осіб, в ньому повинно бути щонайменше два виходи, які відповідають вимогам будівельних норм;

- двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень). Допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення у разі одночасного перебування в ньому щонайбільше 15 осіб, а також у санвузлах, з балконів, лоджій, майданчиків зовнішніх евакуаційних сходів (за винятком! дверей, що ведуть у повітряну зону незадимлюваного сходового майданчика);

- за наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатися лише на внутрішні запори, які легко відмикаються;

- килими, килимові доріжки й інше покриття підлоги у приміщеннях з масовим перебуванням людей повинні надійно кріпитися до підлоги і бути помірно небезпечними щодо токсичності продуктів горіння, мати помірну димоутворювальну;

- сходові марші та майданчики повинні мати справні огорожі із поруччям, які не повинні зменшувати їх ширину, встановлену будівельними нормами.

- При влаштуванні евакуаційних шляхів та виходів не допускається:

- улаштовувати на шляхах евакуації пороги, виступи, турнікети, двері розсувні, підйомні, такі, що обертаються, та інші пристрої, які перешкоджають вільній евакуації людей;

- захарашувати шляхи евакуації меблями, обладнанням, різними матеріалами та готовою продукцією, навіть якщо вони не зменшують нормативну ширину;

- забивати, заварювати, замикати на навісні замки, болтові з'єднання та інші запори, що важко відчиняються зсередини, зовнішні евакуаційні двері будівель;

- застосовувати на шляхах евакуації (крім будівель V ступеня вогнестійкості) горючі матеріали для облицювання стін і стель, а також сходів та сходових майданчиків;
- розташовувати у тамбурах виходів, за винятком квартир та індивідуальних житлових будинків, гардероби, вішалки для одягу, сушарні, пристосовувати їх для торгівлі, а також зберігання, у тому числі тимчасового, будь-якого інвентарю та матеріалу;
- захарашувати меблями, устаткуванням та іншими предметами двері, люки на балконах і лоджіях, переходи в суміжні секції та виходи на зовнішні евакуаційні драбини;
- знімати встановлені на балконах (лоджіях) драбини;
- улаштовувати на сходових майданчиках приміщення будь-якого призначення, у т. ч. кіоски, ятки, а також виходи з вантажних ліфтів (підйомників), прокладати газопроводи, трубопроводи з ЛЗР та ГР, повітроводи;
- улаштовувати у загальних коридорах комори і вбудовані шафи, за винятком шаф для інженерних комунікацій; зберігати в шафах (нішах) для інженерних комунікацій горючі матеріали, а також інші сторонні предмети;
- розташовувати в ліфтових холах комори, кіоски тощо;
- установлювати телекамери в проходах таким чином, щоб вони перешкоджали евакуації людей;
- робити засклення або закладання жалюзі і отворів повітряних зон на незадимлюваних сходових майданчиках;
- знімати передбачені проектом двері вестибюлів, холів, тамбурів і [сходових майданчиків];
- замінити армоване скло на звичайне у дверях та фрамугах всупереч Передбаченому за проектом;

- знімати пристрої для samozачинення дверей сходових майданчиків, коридорів, холів, тамбурів тощо, а також фіксувати samozакривні двері у відчиненому положенні;
- зменшувати нормативну площу фрамуг у зовнішніх стінах сходових майданчиків або закладати їх;
- розвішувати на сходових майданчиках на стінах стенди, панно тощо;
- улаштовувати слизьку підлогу на шляхах евакуації.

### **Розрахунок часу евакуації з житлового комплексу у випадку пожежі.**

#### Вихідні дані:

- об'єм приміщення:  $900 \text{ м}^3$ ;
- число людей на першій ділянці:  $N_1 = 55$ ;
- довжина ділянки:  
першої  $l_1 = 45 \text{ м}$ ;  
другої  $l_2 = 6 \text{ м}$ ;  
третьої  $l_3 = 0,9 \text{ м}$ ;
- ширина ділянки:  
першої  $b_1 = 2,3 \text{ м}$ ;  
другої  $b_2 = 1,8 \text{ м}$ ;  
третьої  $b_3 = 1,7 \text{ м}$ .

#### Розрахунок:

Розрахунок часу евакуації полягає у визначенні розрахункового часу евакуації  $t_p$ , який потім порівнюють з необхідним часом евакуації  $t_{нб}$ . Розрахунковий час повинен бути меншим або рівним необхідному часу евакуації.

Є три етапи евакуації людей з приміщення:

Розрахунковий час евакуації визначають як суму часу руху людського



поток по окремих ділянках шляху:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 \text{ (хв).}$$

Час руху людського потоку по першій ділянці шляху визначається за формулою:

$$t_1 = l_1/V_1,$$

де  $V_1$ - швидкість руху людського потоку по горизонтальному шляху на першій ділянці.

Для визначення  $V_1$  необхідно знати щільність  $D$  людського потоку на першій ділянці шляху:

$$D = (N_1 * f) / (l_1 * b_1) = (55 * 0,125) / (45 * 2,3) = 0,066 \text{ (м}^2/\text{м}^2)$$

Маючи  $D$  з таблиці визначаємо, що  $V_1 = 80$  м/хв. Тепер можемо визначити час руху людського потоку по першій ділянці шляху:

$$t_1 = 45 / 80 = 0,5625 \text{ (хв).}$$

Значення швидкості руху людського потоку на наступних ділянках шляху визначається в залежності від значення інтенсивності руху людського потоку  $q$  на кожній з цих ділянок. Значення інтенсивності руху людського потоку на першій ділянці  $q_1$  визначаємо за значенням  $D$  з таблиці. Отже:

$$q_1 = 8 \text{ (м/хв);}$$

$$q_2 = q_1 * b_1 / b_2 = 8 * 2,3 / 1,8 = 10,22 \text{ (м/хв);}$$

$$q_3 = q_2 * b_2 / b_3 = 10,22 * 1,8 / 1,7 = 10,82 \text{ (м/хв);}$$

$$V_2 = 68 \text{ м/хв;}$$

$$V_3 = 60 \text{ м/хв.}$$

Отримані значення  $q_2$  і  $q_3$  порівнюються із значенням  $q_{\max}$ :

$$q_2 = 10,22 \text{ м/хв} < q_{\max} = 16 \text{ м/хв;}$$

$$q_3 = 10,82 \text{ м/хв} < q_{\max} = 19,6 \text{ м/хв.}$$

Отже, час руху людського потоку по другій та третій ділянках буде визначатися так:

$$t_2 = l_2 / V_2 = 6 / 68 = 0,088 \text{ (хв)};$$

$$t_3 = l_3 / V_3 = 0,9 / 60 = 0,015 \text{ (хв)}.$$

Визначимо розрахунковий час евакуації:

$$t_p = 0,5625 + 0,088 + 0,015 = 0,6655 \text{ (хв)}.$$

Необхідний час евакуації визначається з таблиці залежно від категорії виробничих приміщень і їх об'єму, і для даного варіанту рівний:

$$t_{нб} = 0,5 \text{ хв.}$$

Тепер потрібно порівняти розрахунковий час евакуації з необхідним:

$$i_p = 0,4655 \text{ хв} > I_{нб} = 0,5 \text{ хв.}$$

Для безпечної евакуації людей з приміщення під час пожежі потрібно, щоб виконувалась наступна вимога:

$$t_p = 0,6655 \text{ хв} < t_{нб}$$

Для даного випадку ця умова виконується.

## Перелік використаних джерел

1. ДБН В.1.1.7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ - 2003.
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. «Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей» / В.В. Сафонов, А.С. Беліков, Р.Б. Папірник, С.В. Іванцов, Л.М. Діденко, О.В. Пилипенко, О.О. Лапшин, Е.В. Доронін, С.В. Шатов, В.А. Шаломов. Київ – 2011 «Основа».
4. «Пожежна безпека будівель та споруд» / М.М. Кулешов, Ю.В. Уваров, О.Л Олійник, В.П. Пустомельник, О.І. Єгурнов. Харків – 2004