

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет будівництва та транспорту**  
**Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд**

**До захисту**  
**Допускається**  
Завідувач кафедри  
Будівництва та експлуатації  
будівель, доріг та транспортних споруд  
\_\_\_\_\_ О. П. Новицький  
підпис  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**за першим рівнем вищої освіти**

На тему: «10-ти поверховий житловий будинок в м. Суми»

Виконав (ла)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Каліберда Є. А.

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2201 ст

Керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Гольченко М. Ф.

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра:** Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

**Спеціальність:** 192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Каліберда Євгена Анатолійовича

**1. Тема роботи** 10-ти поверховий житловий будинок в м. Суми

*Затверджено наказом по університету № 36/ОС від "07" січня 2025 р.*

**2. Строк здачі студентом закінченої роботи:** "12" квітня 2025р

**3. Вихідні дані до роботи:** Дані інженерно-геологічних вишукувань, типові проекти, завдання проектування

---

**4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки** *(перелік розділів, що підлягають розробці)*

Зміст, Вступ, Розділ 1. Архітектурно-конструктивний, 1.1 Генеральний план забудови, 1.2 Об'ємно-планувальне рішення, 1.3 Конструктивне рішення, 1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення, 1.5 Інженерні мережі, Розділ 2. Розрахунково-конструктивний, 2.1 Основи та фундамент будівлі, 2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов, Розділ 3. Технологія та організація будівництва, 3.1 Умови здійснення будівництва, 3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта, 3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта, 3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт, 3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес, 3.6 Проектування об'єктного календарного плану, 3.7 Будівельний генеральний план, 3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану, 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель, 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків, 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика, 3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику, Розділ 4. Економічний, , Список використаних джерел

---

**5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення**

Фасад 9-1, Фасад А-Ж, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, Вузол 1, План першого поверху, План типового поверху, Експлікація приміщень, Вузол 2, План підвалу, План перекриття, План покрівлі, Специфікація плит покриття, Схема влаштування фундаменту, Епора навантаження, Технологічна карта, Календарний план, Будівельний генеральний план

---

## 6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-конструктивний	
Розрахунково-конструктивний	
Технологія та організація будівництва	
Економічний	
Нормоконтроль	
Перевірка на аутентичність: унікальність	

## 7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	23.12.2024
Розрахунково-конструктивний	24.01.2025
Технологія та організація будівництва	24.02.2025
Економічний	21.03.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	24.03.2025-10.04.2025
Попередній захист	10.04.2025-12.04.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	12.04.2025
Захист кваліфікаційної роботи	

**Завдання видав до виконання:**

**Керівник :**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

**Завдання прийняв до виконання:**

**Здобувач**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

## Анотація

### на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: «10-ти поверховий житловий будинок в м. Суми»

Кваліфікаційна робота виконана студентом \_\_\_\_\_ групи \_\_\_\_\_ під керівництвом старшого викладача кафедри \_\_\_\_\_

Робота складається з наступних розділів:

#### **1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:**

- *генеральний план, де відповідно ДСТУ приведено розташування проектуємої будівлі, інших існуючих споруд, приведена посадка зелених насаджень;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будівництва, а також перелік та розміри приміщень будівлі;*
- *техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення.*

**2. Розрахунково-конструктивний розділ містить у собі:** *розрахунки основних несучих конструкцій: розрахунок фундаменту.*

**3. Розділ технології та організації будівництва,** де розроблена технологічна карта на влаштування котловану, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

**4. У економічному розділі** приведено кошторисні розрахунки, визначена економічна ефективність будівництва.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....</b>	<b>7</b>
1.1 Генеральний план забудови.....	7
1.2 Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.3 Конструктивне рішення.....	10
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	16
1.5 Інженерні мережі.....	18
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....</b>	<b>19</b>
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	19
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	26
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...29</b>	
3.1 Умови здійснення будівництва .....	29
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	30
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	30
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	32
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	36
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	47
3.7 Будівельний генеральний план.....	50
3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану .....	50
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель .....	50
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків .....	50
3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика .....	51
3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	52
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....</b>	<b>55</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>57</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>59</b>

## **ВСТУП**

Будівельна галузь в Україні відіграє життєво важливу роль в економічному розвитку країни, роблячи значний внесок у ВВП та надаючи можливості для працевлаштування мільйонам людей. Цей сектор охоплює широкий спектр діяльності, від житлових і комерційних будівель до інфраструктурних проєктів, що відображає динамічний характер урбанізації та модернізації країни. Останніми роками будівельна галузь демонструє стабільне зростання, зумовлене збільшенням інвестицій як у приватні, так і в державні проєкти, а також впровадженням сучасних технологій та сталих практик.

Житлове будівництво, зокрема, має важливе значення, оскільки задовольняє зростаючий попит на житло в містах. Міграція населення до таких міст, як Суми, посилила потребу в ефективних і сталих житлових рішеннях. Сучасні житлові будинки не лише мають на меті вмістити зростаюче міське населення, але й відповідати стандартам енергоефективності та покращених умов життя. Впровадження передових методів будівництва, використання енергоефективних матеріалів та дотримання оновлених будівельних норм є вирішальними аспектами, що визначають розвиток житлових проєктів.

Стратегічне значення будівельного сектору також проявляється у його впливі на суміжні галузі, такі як виробництво, транспорт та сфера послуг. Добре функціонуюча будівельна галузь стимулює виробництво будівельних матеріалів, покращує логістику та створює значний мультиплікативний ефект для всієї економіки. Крім того, зосередження уваги на практиках сталого та зеленого будівництва відповідає зобов'язанням України щодо зменшення впливу на навколишнє середовище та підвищення енергетичної безпеки.

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 1.1 Генеральний план забудови

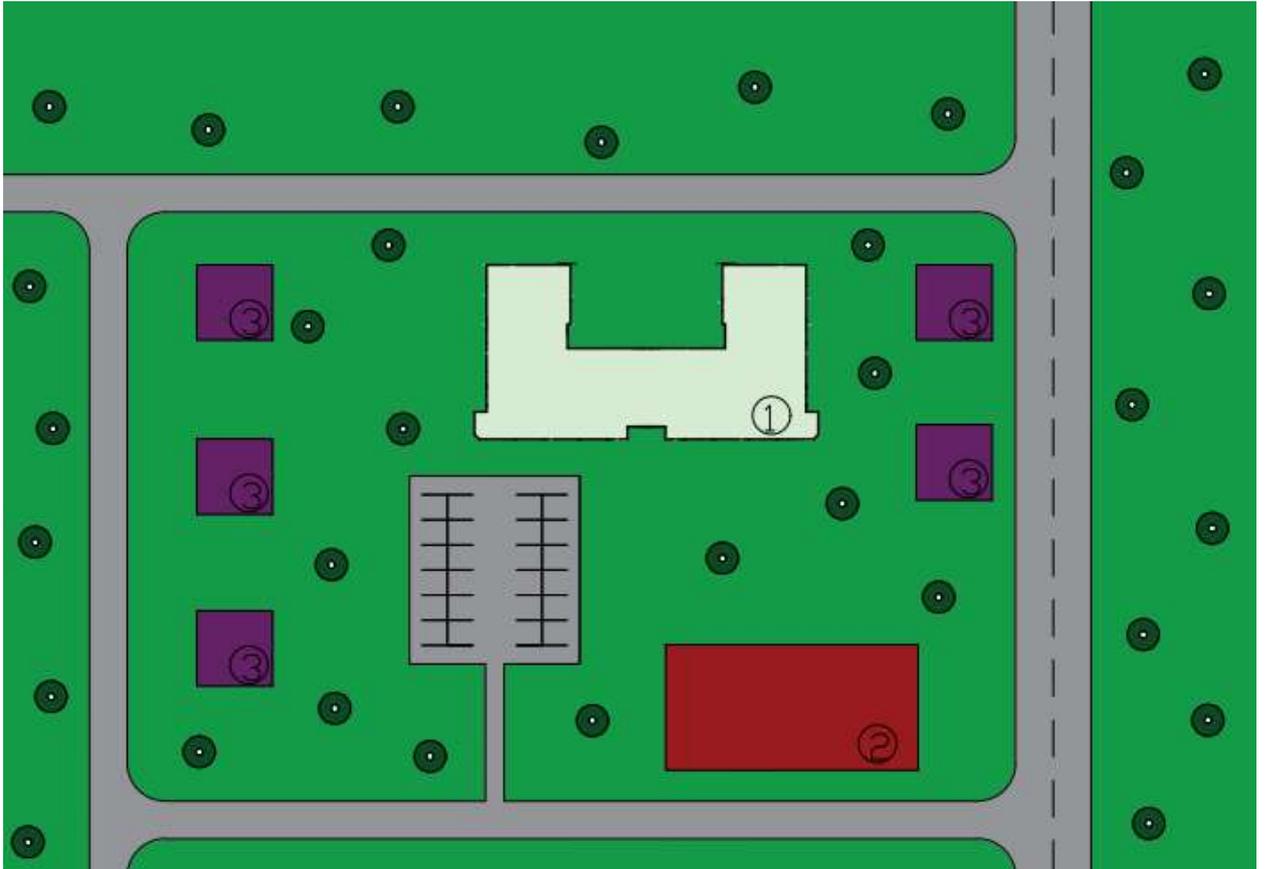
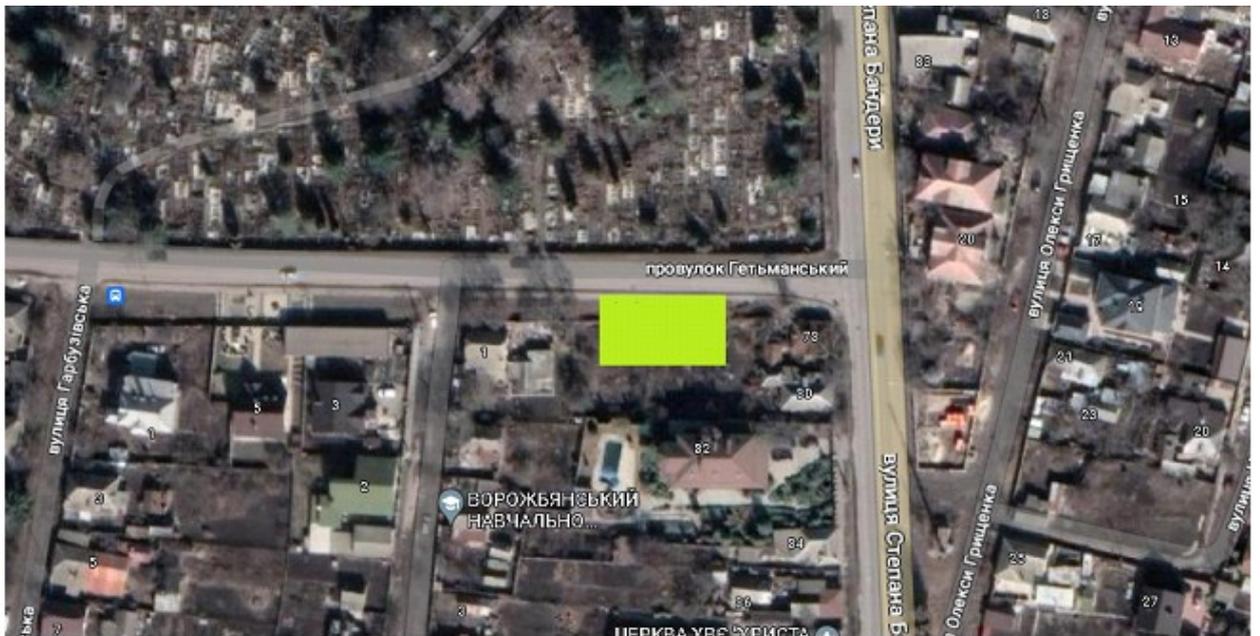


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Повер-ховість	Площа забудови, м <sup>2</sup>	Координати квадрату сітки
1	Проектуєма будівля	10	1449	
2	Існуюча будівля	3	978.25	
3	Приватна забудова	1	147.75	

Запроектована будівля в місті Суми буде будуватися на провулку Гетьманському.



**Рис. 1.2. Ситуаційний план**

### **1.2 Об'ємно-планувальне рішення**

Будівля являє собою 10-поверховий житловий будинок загальною висотою 35,4 метрів. Розміри будівлі в плані становлять 53 720 мм по осях 1-20 і 26 980 мм по осях А-Ж. Житлова частина будівлі складається з 10 поверхів, кожен з яких має висоту 2,48 метра. На кожному поверсі розміщено 14 квартир, що забезпечує високу щільність забудови.

Будівля також включає підвал висотою 1,95 метра, призначений для технічних і допоміжних потреб. Над житловими поверхами розташоване горище висотою 2,46 м, яке можна використовувати для технічного обслуговування або розміщення технічного обладнання.

**Таблиця 1.2. Експлікація приміщень**

Номер приміщення	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат. приміщення
1	Вітальня	21.61	
2	Спальня	10.00	
3	Спальня	15.85	
4	Спальня	17.85	
5	Ванна кімната	3.86	
6	Передпокій	12.37	
7	Кухня	9.80	
8	Кухня	8.97	
9	Передпокій	7.18	
10	Спальня	17.38	
11	Ванна кімната	5.72	
12	Вітальня	10.46	
13	Передпокій	6.93	
14	Ванна кімната	4.28	
15	Кухня	8.42	
16	Ванна кімната	3.89	
17	Передпокій	5.56	
18	Спальня	20.16	
19	Передпокій	5.59	
20	Ванна кімната	3.94	
21	Спальня	17.26	
22	Кухня	11.19	
23	Ванна кімната	4.25	
24	Передпокій	7.67	
25	Кухня	12.19	
26	Спальня	16.18	
27	Кухня	10.86	
28	Ванна кімната	3.80	
29	Передпокій	7.67	
30	Вітальня	9.64	
31	Спальня	17.07	
32	Комора	5.81	

Внутрішнє планування розділене на два окремі входи, кожен з яких забезпечує незалежний доступ до квартир. Вертикальне переміщення між поверхами забезпечується одним ліфтом і сходами в кожному під'їзді, що гарантує дотримання стандартів безпеки та доступності. Таке планування

оптимізує потік мешканців і відповідає нормативним вимогам до багатоповерхових житлових будинків.

### **1.3 Конструктивне рішення**

#### **Фундаменти**

Будівля спирається на пальовий фундамент з монолітним ростверком. Перед будівництвом фундаменту було проведено комплексне дослідження ґрунтів з метою визначення несучої здатності, типу та фізико-механічних властивостей шарів ґрунту. Геотехнічні дослідження включали буріння свердловин глибиною до 20 метрів та відбір зразків ґрунту для лабораторних досліджень. Такі випробування, як гранулометричний аналіз, визначення вологості та випробування на міцність на зсув, були проведені відповідно до стандартів. Результати підтвердили придатність пальових фундаментів через наявність щільних супісків на глибині 8-12 метрів, здатних витримувати значні навантаження.

Фундамент складається з буронабивних паль діаметром 500 мм і довжиною 12 метрів, встановлених за допомогою бурових установок виробництва Bauer. Палі були армовані сталевими каркасами з арматури класу А500С. Після буріння палі були забетоновані бетоном класу С30/37, що забезпечує високу міцність на стиск і довговічність. Бетон заливався методом тремтіння для запобігання сегрегації та забезпечення рівномірної щільності.

Для рівномірного розподілу навантаження поверх паль було збудовано монолітний залізобетонний ростверк. Ростверк має переріз 1200х600 мм і армується двошаровою арматурною сіткою зі сталі А500С діаметром 16 мм. Бетон для ростверку використовувався класу С30/37 з морозостійкістю F200 і водонепроникністю W8. Опалубка була виготовлена з використанням вологостійкої фанери Kronospan. Затвердіння бетону забезпечувалося підтриманням умов вологості протягом 14 днів, що мінімізувало усадку та підвищило цілісність конструкції.

Для захисту ростверку та стін підвалу від ґрунтових вод була застосована багатошарова система гідроізоляції. Ростверк був покритий двокомпонентним гідроізоляційним матеріалом на основі поліуретану Hyperdesmo компанії Alchimica, який забезпечує безшовну і еластичну мембрану товщиною 2 мм, що забезпечує стійкість до тиску води до 10 атмосфер. Стики і проходки були армовані нетканим геотекстилем Геотекс 200.

Стіни підвалу були оброблені бітумно-полімерною мембраною, нанесеною в два шари загальною товщиною 4 мм, що забезпечує захист від капілярної вологи та інфільтрації ґрунтових вод. Додатково стіни були покриті профільованими дренажними мембранами Platon Stop від Isola для управління гідростатичним тиском.

Теплоізоляція ростверку та стін підвалу була виконана з використанням базальтових плит Paroc FAS 4, товщиною 150 мм і коефіцієнтом теплопровідності 0,036 Вт/(м·К). Плити були закріплені поліуретановим клеєм Ceresit СТ 84 і механічно анкерувалися пластиковими дюбелями Termofix виробництва Rawlplug. Така система ізоляції запобігає втраті тепла через підвал і підтримує оптимальну температуру в приміщенні.

### **Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки**

Несучі стіни будівлі зведені товщиною 640 мм з повнотілої керамічної цегли М150 виробництва Сумського цегельного заводу «Керамейя». Ця цегла має межу міцності на стиск 15 МПа і щільність 1815 кг/м<sup>3</sup>, що забезпечує високу несучу здатність і довговічність. Кладка виконується на будівельному розчині М100, виготовленому з портландцементу та річкового піску з гранулометриєю до 2,5 мм. Такий склад забезпечує міцну адгезію та необхідну міцність на стиск, гарантуючи цілісність стін.

Горизонтальні та вертикальні шви в кладці були повністю заповнені, щоб запобігти виникненню теплових мостів і проникненню вологи. Товщина горизонтальних швів становить 12 мм, а вертикальних - 10 мм. Армування було встановлено в кожному п'ятому ряду з використанням оцинкованої

сталевій сітці 4 мм виробництва ArmaStal для підвищення стійкості до зсувних зусиль і посилення сейсмічної стійкості.

Внутрішні перегородки товщиною 120 мм зведені з керамічної пористої цегли, щільністю  $1200 \text{ кг/м}^3$  і міцністю на стиск  $7,5 \text{ МПа}$ . Ця цегла забезпечує достатню звукоізоляцію з індексом  $R_w = 43 \text{ дБ}$  і термічний опір. Перегородки були змонтовані з використанням кладочного розчину M75, приготованого на основі цементу СЕМ II/B-S 32,5R виробництва Dycerhoff та промитого піску, що забезпечує достатню адгезію та гнучкість. Вертикальні та горизонтальні шви були повністю заповнені, зі стандартною товщиною 10 мм. Армування проводилося за допомогою оцинкованого дроту 3 мм через кожні три ряди для запобігання розтріскування і підвищення стійкості.

Поверхні перегородок були вирівняні гіпсовою штукатуркою Knauf Rotband, нанесеною шаром 15 мм, що забезпечує гладку і міцну основу для подальшої обробки. Штукатурка забезпечує міцність на стиск  $2,5 \text{ МПа}$  і регулює вологість, підтримуючи комфортні умови в приміщенні.

### **Сходи та ліфт**

Будівля має дві сходові клітки, по одній у кожному під'їзді, що забезпечує безпечне та зручне пересування між поверхами. Сходові марші та площадки виконані зі збірних залізобетонних елементів з класом міцності на стиск C25/30 та щільністю  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Сходи мають ширину проступи 300 мм і висоту подступенка 150 мм.

Сходові марші з'єднані з площадками за допомогою заставних сталевих пластин S235 з анкерними болтами M16 виробництва Hilti, що забезпечує надійність і жорсткість з'єднань. Ширина сходових кліток становить 1200 мм, що забезпечує достатній простір для пересування мешканців та евакуації людей у разі надзвичайної ситуації.

На проступи та сходові площадки встановлено протиковзку керамічну плитку Cersanit Taurus з класом зносостійкості PEI IV. Плитка має коефіцієнт тертя R11, що зводить до мінімуму ризик посковзнутися. Для додаткової

безпеки були використані сходові огорожі з алюмінієвими профілями Profilpas і гумовими вставками.

Поручні виготовлені з нержавіючої сталі AISI 304 діаметром 50 мм, встановлені на вертикальних балясинах з інтервалом 120 мм, що забезпечує стійкість до корозії і комфортний хват. Висота поручнів становить 900 мм.

Кожен під'їзд обладнаний одним пасажирським ліфтом, виробництва OTIS, вантажопідйомністю 645 кг (8 осіб). Швидкість руху ліфта становить 1,0 м/с, а розміри кабіни - 1100 x 1400 мм, що забезпечує комфортне транспортування мешканців, у тому числі маломобільних груп населення. Шахта ліфта побудована із залізобетону товщиною 200 мм та облицьована звукоізоляційними панелями Isolgamma для зменшення шуму та вібрації.

Ліфти обладнані системою автоматичного управління Gen2 Comfort, яка включає енергоефективні тягові машини з рекуперативним приводом, що дозволяє знизити споживання енергії до 30% у порівнянні з традиційними системами. Панелі управління оснащені кнопками та системами звукового оповіщення.

Двері ліфта автоматичні, виготовлені з нержавіючої сталі AISI 304 з класом вогнестійкості EI 30 і оснащені інфрачервоними датчиками для безпечного закриття. Інтер'єр кабіни оздоблений панелями з нержавіючої сталі та протиковзким покриттям підлоги Forbo Surestep, яке має клас опору ковзанню R10.

Аварійне електроживлення ліфтів здійснюється від резервних акумуляторних батарей Delta DTM 12100, що забезпечують роботу до 2 годин у разі відключення електроенергії. Система вентиляції в шахті ліфта базується на осьових вентиляторах Systemair продуктивністю 300 м<sup>3</sup>/год, що забезпечує достатній повітрообмін.

### **Перекриття на покрівля**

Конструкції перекриття між поверхами виконані з пустотних залізобетонних плит товщиною 220 мм. Ці плити мають клас міцності на стиск C25/30 і щільність 2 500 кг/м<sup>3</sup>, що забезпечує високу несучу здатність і

звукоізоляцію. Плити монтуються на несучі стіни з використанням цементно-піщаного розчину М150 з повним заповненням швів, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження і стійкість конструкції.

Будівля має плаский дах, спроектований таким чином, щоб забезпечити надійну гідроізоляцію, теплоізоляцію та ефективне відведення води. Покрівельна система складається з декількох шарів для забезпечення тепла та гідроізоляційного захисту. Основою даху є залізобетонна плита з монолітного бетону товщиною 220 мм і класом міцності С25/30. Плита оброблена бітумною ґрунтовкою для посилення адгезії та захисту від капілярної вологи. Безпосередньо на плиту укладається пароізоляція з поліетиленової плівки Izofol товщиною 0,2 мм для запобігання проникненню парів вологи зсередини в шар теплоізоляції. Стики плівки накладаються внахлест на 150 мм і герметизуються бітумною мастикою, забезпечуючи герметичність.

Покрівля утеплена базальтовими плитами Rockwool Roof Butts товщиною 160 мм, які мають коефіцієнт теплопровідності 0,037 Вт/(м·К) і щільність 150 кг/м<sup>3</sup>. Ці плити забезпечують ефективну теплоізоляцію, клас вогнестійкості А1 та звукопоглинання, забезпечуючи відповідність стандартам енергоефективності. Плити кріпляться за допомогою поліуретанового клею PIR Glue, що забезпечує надійне кріплення без утворення теплових містків.

Поверх утеплювача виконується цементно-піщана стяжка М150 товщиною від 20 мм до 60 мм з ухилом 1,5-2% у бік внутрішніх дренажних воронки. Стяжка армується поліпропіленовою сіткою Fibermesh з розрахунку 600 г/м<sup>3</sup> для запобігання розтріскування та забезпечення довготривалої міцності. Деформаційні шви влаштовані через кожні 6 метрів і заповнені поліуретановим герметиком Sikaflex PRO-3 для компенсації температурних переміщень.

Верхній шар - композитна мембрана Sika Sarnafil G 410-15 EL товщиною 1,5 мм. Ця мембрана складається з полівінілхлоридної основи,

армованої поліефірною сіткою, що забезпечує високу міцність на розрив (>1050 Н/50 мм) і подовження при розриві (>200%). Мембрана стійка до ультрафіолетового випромінювання, температурних коливань і хімічного впливу. Мембрана кріпиться механічно за допомогою телескопічних кріплень SFS intec з інтервалом 300 мм по швах і зварюється гарячим повітрям за допомогою автоматичного зварювального апарату Leister Varimat.

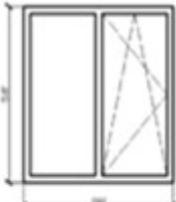
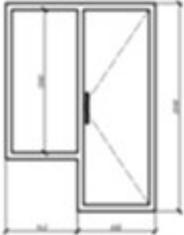
Для забезпечення водонепроникності шви перевіряються на цілісність за допомогою вакуумного розтрубного тестера. Внутрішній водовідвід забезпечують дренажні воронки НЛ з нагрівальними кабелями DEVI для запобігання утворенню льоду. Воронки обладнані захисними решітками для запобігання засмічення. Така багатошарова покрівельна система забезпечує надійний захист від вологи, ефективну теплоізоляцію та довговічність.

### Вікна та двері

**Таблиця 1.3. Експлікація дверей**

Мар, поз	Позначення	Найменування	Кількість на поверхі								Мас аод., кг.	Примітка
			Підв.	1	2	3	4	5	Гор.	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.700х2100	-	4	4	4	4	4	-	20		
2	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.800х2100	-	2	2	2	2	2	-	8		
3	ГОСТ6629-88	ДО21-13	-	2	-	-	-	-	-	2		
4	Інд.вироб.	ДГ21-9	-	9	9	5	9	9	1	42		Дерев. Утепл.
5	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	-	15	15	7	15	15	-	77		

**Таблиця 1.4. Експлікація вікон**

Мар., поз	Позначення	Найменування	Кількість на поверсі								Маса, од.,кг	Примітка
			Підв.	1	2	3	4	5	Гор.	Всього		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ВК1		ОРС19,8-15	-	4	4	4	4	4	-	20	-	
ВК2		ОРС13,8-15	-	7	7	7	7	7	-	35	-	
ВК3		ОРС13-19	6	-	-	-	-	-	-	6	-	
ВК4		ОРС18-23	-	6	6	6	6	6	-	30	-	
ВК5		ОРС6-9	-	1	1	1	1	1	-	5	-	
ВК6		О11-12В	-	2	2	2	2	2	-	10	-	

### 1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Зовнішні поверхні несучих стін утеплені пінополістирольними плитами EPS 70 фірми Styrofoam, товщиною 140 мм і коефіцієнтом теплопровідності 0,032 Вт/(м·К). Плити кріпилися за допомогою клею Ceresit СТ 85 і пластикових дюбелів Термофіх фірми Rawlplug, що забезпечують надійне кріплення. Армування виконано лугостійкою скловолокнистою сіткою Caparol Capatect 650/110 і базовим шаром полімерцементної штукатурки Ceresit СТ 190. Для оздоблення фасаду була застосована декоративна штукатурка Ceresit СТ 74 на силіконовій основі з розміром зерна 2 мм, що забезпечує високу стійкість до вологи та УФ-випромінювання.

Дизайн інтер'єру будівлі орієнтований на функціональність і комфорт, з використанням високоякісних матеріалів. Міжкімнатні двері виготовлені з ламінованого МДФ Brama, що забезпечує звукоізоляцію з індексом звукоізоляції 32 дБ. Металеві входні двері мають клас вогнестійкості EI30 і оснащені багатоточковими замками для безпеки. Стелі в квартирах покриті натяжними ПВХ-плівками Pongs, що забезпечують чистий і сучасний вигляд. Освітлення забезпечують енергоефективні світлодіодні світильники Varton з колірною температурою 4 000 К, що забезпечують рівномірне освітлення.

Стіни в місцях загального користування (таких як сходові клітки і коридори) покриті акриловою фарбою Sniezka, що миється, яка відрізняється довговічністю, стійкістю до зносу і утворення плям. У житлових квартирах стіни оштукатурені гіпсовою штукатуркою Knauf Rotband, що забезпечує гладку та однорідну поверхню. Потім штукатурка фарбується водоемульсійною фарбою Dufa, що забезпечує приємний естетичний вигляд і легкість в обслуговуванні. У вологих приміщеннях, таких як ванні кімнати та кухні, застосовується керамічна плитка Cersanit для забезпечення водостійкості та довговічності. Плитка підібрана в нейтральних кольорах і текстурах, що сприяє як естетичності, так і практичності.

Стелі в будівлі оздоблені натяжними ПВХ-плівками Pongs, що забезпечують гладкий та сучасний вигляд. Цей матеріал легкий, стійкий до вологи та легко миється. Система натяжних стель встановлена на однаковій висоті у всіх приміщеннях, що забезпечує рівне покриття без видимих стиків. У місцях загального користування встановлюються підвісні стелі з мінерально-волокнистих плит для покращення акустики та вогнестійкості.

У місцях загального користування, таких як коридори та сходові клітки, підлога виконана зі зносостійкої керамічної плитки Cersanit. Ця плитка обрана за її довговічність і простоту в догляді, з нековзними властивостями для забезпечення безпеки в місцях з високим трафіком. У житлових квартирах підлога вкрита ламінатом Kronospan, який має товщину 8 мм і клас зносостійкості AC4, що робить його стійким до подряпин і зносу.

У ванних кімнатах та кухнях для підвищення безпеки та гігієни використовується неслизька керамічна плитка Oroczo. Підлогу в цих приміщеннях ретельно укладають, щоб запобігти протіканню води та підтримувати чистоту. Підлогові матеріали обираються не лише з огляду на їх функціональність, але й для того, щоб покращити загальний дизайн та створити комфортне середовище для проживання.

### **1.5 Інженерні мережі**

Інженерні мережі будівлі спроектовані таким чином, щоб забезпечити комфорт і безпеку мешканців, а також відповідати сучасним стандартам енергоефективності та сталого розвитку. Будівля обладнана централізованою системою опалення, підключеною до міської мережі централізованого теплопостачання. Система використовує радіатори в кожній квартирі та місцях загального користування, що забезпечує ефективне терморегулювання. Трубопроводи виготовлені з труб РЕХ, відомих своєю довговічністю та стійкістю до корозії.

Механічна витяжна вентиляція встановлена у всіх житлових приміщеннях та місцях загального користування для забезпечення належної циркуляції повітря та підтримання якості повітря в приміщеннях. Додатково кухні та санвузли обладнані індивідуальними витяжними вентиляторами Вентс для видалення вологи та неприємних запахів.

Будівля має централізовану систему водопостачання, підключену до міської мережі, з використанням труб ПВХ для розподілу холодної та гарячої води. Стічні води відводяться за допомогою гравітаційної дренажної системи з використанням каналізаційних труб з ПВХ для надійного та ефективного водовідведення.

Електрична система розроблена з урахуванням потреб сучасного життя, кожна квартира має власний індивідуальний лічильник. Внутрішня проводка виконана з мідних кабелів, що забезпечує високу провідність і безпеку. Енергоефективне світлодіодне освітлення встановлено по всій будівлі для зменшення споживання електроенергії.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1 Основи та фундамент будівлі

Значення, на яку глибину промерзає ґрунт в зимовий час:

$$d_n = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad M_t = \Sigma \cdot |-t| = 25,5^0 C, \quad d_n = 0,23 \cdot \sqrt{25,5} = 1,16 м$$

Визначення навантаження на фундамент є першим кроком розрахунку.

Визначаємо постійні навантаження:

- постійне перекриття 4,5 кН/м<sup>2</sup>
- конструкції даху 4,2 кН/м<sup>2</sup>
- перегородки 0,55 кН/м<sup>2</sup>
- стіна і цоколь 98,28 кН/м<sup>2</sup>

Формула для визначення вантажної площі:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Визначаємо тимчасові навантаження:

- сніг 0,7 кН
- корисна 1,5 кН

Виконуємо збір навантаження на конструкції:

$$F_c^p = (4,5 + 1,5 + 0,55) \cdot 3 \cdot 3 + (4,2 + 0,7 + 1,4) \cdot 3 + 98,28 = 172,77 кН$$

Визначаємо характеристику навантаження, яке діє на палі фундаменту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + Q \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_{ci} \cdot f_i \cdot h_i)$$

$\gamma_c = 1$  коефіцієнт роботи палі в ґрунті;

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

A – площа обпирання сили на ґрунт  $A = 0,09 м^2$ ;

Q – зовнішній периметр поперечного переріза палі Q = 1,2 м;

$f_i$  – розрахунковий опір;

$h_i$  – товщина ґрунту дотичного з бічною поверхнею палі.

Виконуємо складання шарів, з товщиною кожного не більше двох метрів:

$$h_1 = 1,5\text{ м}, h_2 = 1,4\text{ м}$$

$$z_1 = 2,45\text{ м}, z_2 = 3,75\text{ м}$$

$$f_1 = 0,0312, f_2 = 0,037 \quad R = 2,15\text{ МПа}$$

$$F_2 = 1 \cdot [1 \cdot 0,09 \cdot 2,15 + 4 \cdot 0,03 \cdot (1 \cdot 1,5 \cdot 0,0312 + 1 \cdot 1,4 \cdot 0,037)] = 0,3118\text{ МПа} = 311,82\text{ кН}$$

$$F = \frac{311,82}{1,4} = 222,73\text{ кН}$$

$$f = \frac{F_0}{F} = \frac{172,77}{222,73} = 0,77 \quad \text{на 1 м п.}$$

На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що на один метр фундаменту потрібна одна паля. Наступний крок - розрахунок мінімальних розмірів сітки. Мінімальна висота визначається за наступною формулою:

$$h_p = -\frac{\sigma}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\sigma^2 + \frac{N}{i \cdot R_{ст}}} = -\frac{0,3}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0,3^2 + \frac{222,73}{1 \cdot 1,05}} = 0,125\text{ м}$$

Розрахунок мінімальної висоти виконується наступним чином:

$$h_p \geq h_0 + 0,25\text{ м}, h_p > 0,15 + 0,25 = 0,40\text{ м}$$

Для розрахунку приймається:

$$h_p = 0,6\text{ м}$$

Для розрахунку мінімального кроку палі:

$$\ell_p = 0,2 \cdot 30 + 5 = 11\text{ см}$$

Розрахунок мінімальної ширини виконується наступним чином:

$$\ell = 200 \cdot \alpha + 300 = 700\text{ мм}$$

Виконуємо перевірку відстані:

$$5 \cdot \sigma = 5 \cdot 200 = 1000\text{ мм}$$

Виконуємо перевірку навантаження на метр погонний:

$$\sigma_3 = 0,025 \cdot 0,45 \cdot 0,7 \cdot 1 = 0,0078 \text{ МПа} = 7,87 \text{ кН}$$

Визначаємо, який тиск діє на фундамент від ґрунту:

$$\sigma_{\text{гр}} = 0,02 \cdot (0,05 \cdot 2,25 + 0,05 \cdot 1,05) \cdot 1 = 0,0033 \text{ МН} = 3,3 \text{ кН}$$

Визначаємо, який тиск діє на фундамент від стін підвалу:

$$\sigma_c = 3 \cdot 1960 \cdot 10 / 2,38 = 0,0247 \text{ МН} = 24,7 \text{ кН}$$

Визначаємо, яке навантаження діє на палі:

$$N = (172,77 + 7,87 + 3,3 + 34,7) = 208,64 < 222,73 \text{ кН}$$

Визначаємо, яке середнє значення має кут тертя палі та ґрунту:

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{пф}}}{4} = \frac{1}{4} \cdot \left( \frac{21 \cdot 0,2 + 36 \cdot 2,6}{0,2 + 2,6} \right) = 8,7^\circ$$

Значення ширину ґрунту, на яку передає навантаження паля:

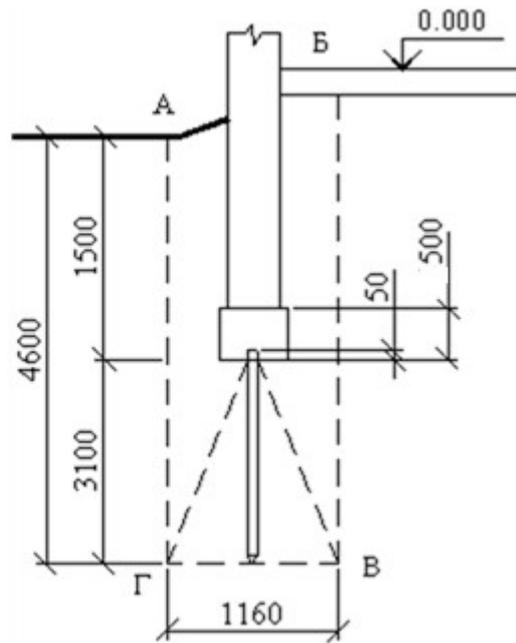
$$B_y = 0,3 + 2 \cdot \text{tg} 8,7^\circ \cdot 3,1 = 1,16 \text{ м}$$

Визначаємо сумарну вагу всіх палей:

$$\sigma_1 = 3 \cdot 220 \cdot 10 + 50 \cdot 10 = 7,1 \text{ кН}$$

Визначаємо сумарну вагу ґрунту:

$$\sigma_2 = 0,02 \cdot 1,0 \cdot \left( \frac{1,16 - 0,6}{2} \right) \cdot 1,05 + 0,02 \cdot 1,0 \cdot \left( \frac{1,16 - 0,6}{2} \right) \cdot 2,25 + 0,0172 \cdot 0,2 \cdot 1,16 \cdot 1,0 + \\ + 0,0191 \cdot 2,6 \cdot 1,16 \cdot 1,0 + 0,0195 \cdot 0,25 \cdot 1,16 \cdot 1,0 = 0,086 \text{ МН} = 85,73 \text{ кН}$$



**Рис. 2.1. Схема роботи палі**

Сумарне навантаження від усіх конструкцій чинить значний тиск на ґрунт, який розраховується за наступною формулою:

$$P_{\text{ср}} = \frac{172,77 + 7,1 + 85,73 + 7,87 + 24,7}{1,16} = \frac{298,17}{1,16} = 257 \text{ кПа}$$

Визначаємо коефіцієнт пористості, який приймається для піску середньої фракції:

$$e = 0,56$$

Визначаємо коефіцієнт адгезії, який приймається для піску середньої фракції:

$$c_n = 0,0018 \text{ МПа}, \text{ при } \varphi = 36^\circ$$

$$M \cdot \gamma = 1,81 \quad M \cdot \rho = 8,24 \quad M_e = 9,97$$

Визначаємо коефіцієнт щільності, який приймається для піску середньої фракції:

$$\gamma'_{\text{II}} = \frac{0,02 \cdot 1,5 + 0,0191 \cdot 3,1}{1,5 + 3,1} = \frac{0,0892}{4,6} = 0,019 \text{ мН / м}^3 = 19,39 \text{ кН / м}^3$$

Визначаємо коефіцієнт осідання, який приймається для піску середньої фракції:

$$L/H = 5 \quad \gamma_{c1} = 1,3, \quad \gamma_{c2} = 1,1$$

Визначаємо середній опір, який приймається для піску середньої фракції:

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} \cdot [1,81 \cdot 1 \cdot 1,16 \cdot 0,019 + 8,24 \cdot 1,5 \cdot 0,01939 + 9,97 \cdot 0,0018] = 0,385 \text{ МПа} = 385,8 \text{ кПа}$$

Розрахунки підтвердили, що під час перевірок не було виявлено жодних порушень.

### Визначення осадки пального фундаменту

Приймаємо показник щільності для верхнього шару:

$$\gamma = 16,00 \text{ кН/м}^3$$

Приймаємо показник щільності для піску дрібної фракції:

$$\gamma_n = \gamma_d \cdot (1 + W_n) = 17,0 \cdot (1 + 0,15) = 19,65 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_d = \rho_d \cdot d = 1,73 \cdot 9,8 = 17,0 \text{ М/с}^2$$

$$\rho_d = \rho / (1 + W) = 1,91 / (1 + 0,1) = 1,73 \text{ Т/м}^3$$

$$W_n = \frac{1}{\rho_d} - \frac{1}{\rho_s} = \frac{1}{1,91} - \frac{1}{2,72} = 0,15$$

Приймаємо показник щільності для піску середньої фракції:

$$\gamma_n = 17,06 \cdot (1 + 0,144) = 19,52 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_d = 1,74 \cdot 9,8 = 17,06 \text{ М/с}^2$$

$$\rho_d = 1,95 / (1 + 0,12) = 1,74 \text{ Т/м}^3$$

$$W_n = \frac{1}{1,95} - \frac{1}{2,71} = 0,144$$

Приймаємо показник щільності для суглинків:

$$\gamma_{\text{сугл}} = 14,62 \cdot (1 + 0,17) = 17,17 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_d = 1,492 \cdot 9,8 = 14,62 \text{ М/с}^2$$

$$\rho_d = 1,85 / (1 + 0,24) = 1,492 \text{ Т/м}^3$$

$$W_n = \frac{1}{1,85} - \frac{1}{2,73} = 0,17$$

Приймаємо показник для створення додаткової епюри:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Для першого номеру ґрунту приймаємо:

$$\sigma_{zq0} = 0 \quad , \quad 0,2\sigma_{zq0} = 0$$

Для третього номеру ґрунту приймаємо:

$$\sigma_{zq1} = 16,0 \cdot 1,5 = 24 \text{ кПа} \quad , \quad 0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Для четвертого номеру ґрунту приймаємо:

$$\sigma_{zq2} = 24 + 19,65 \cdot 3,10 = 84,91 \text{ кПа} \quad , \quad 0,2\sigma_{zq2} = 16,98 \text{ кПа}$$

Для п'ятого номеру ґрунту приймаємо:

$$\sigma_{zq3} = 84,91 + 19,53 \cdot 2 = 123,95 \text{ кПа} \quad , \quad 0,2 \cdot \sigma_{zq3} = 24,79 \text{ кПа}$$

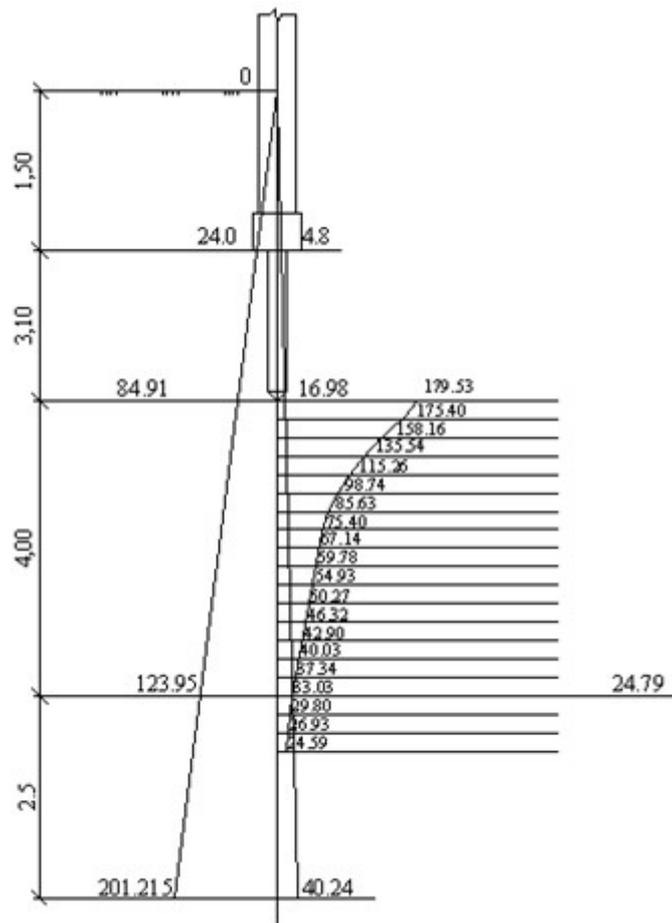


Рис. 2.2. Додаткова епюра

Для ґрунту під подошвою ростверку приймаємо:

$$\sigma_{zq4} = 123,95 + 17,17 \cdot 4,5 = 201,215 \text{кПа} \quad , \quad 0,2\sigma_{zq4} = 40,24 \text{кПа}$$

Підраховуємо показник уточненого тиску:

$$\sigma_{zq} = 1,5 \cdot 16,1 + 3,1 \cdot 17,2 = 77,47 \text{кПа}$$

Підраховуємо показник додаткового тиску:

$$\sigma_{zp0} = 257 - 77,47 = 179,53 \text{кПа}$$

Для ґрунту під подошвою приймаємо коефіцієнт тиску:

$$n \geq 10$$

Уточнюємо коефіцієнт для даної конструкції – 0,4:

$$h_i = \frac{0,4 \cdot 1,16}{2} = 0,232$$

Нижня межа стиснутого шару визначається в точці перетину кривої розподілу напружень, що відповідає товщині 3,71 метра. Ця глибина позначає перехід, де ґрунт відчуває максимальне стискаюче напруження, перш ніж сила розсіюється вглиб ґрунту. На розподіл напружень у ґрунті впливають декілька факторів, включаючи тип ґрунту, його ущільнення та навантаження від конструкції, розташованої вище.

Однак, в даному випадку варіації коефіцієнтів напружень ґрунту мають незначний вплив на загальні характеристики фундаменту. Як наслідок, ці варіації виключаються з процесу розрахунку, що спрощує аналіз без суттєвого впливу на точність результатів. Таке припущення обґрунтоване мінімальним впливом цих відмінностей на структурну цілісність і несучу здатність фундаменту.

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \sigma}{E_i} = 0,8 \cdot \frac{0,232}{24000}$$

$$\left( \begin{aligned} & \frac{179,53 + 175,40}{2} + \frac{175,4 + 158,16}{2} + \frac{158,16 + 135,54}{2} + \frac{135,54 + 115,26}{2} + \frac{115,26 + 98,74}{2} + \\ & + \frac{98,74 + 85,63}{2} + \frac{85,63 + 75,40}{2} + \frac{75,40 + 67,14}{2} + \frac{67,14 + 59,78}{2} + \frac{0,8 \cdot 0,232}{19000} \cdot \\ & \left( \begin{aligned} & \frac{59,78 + 54,93}{2} + \frac{54,93 + 50,27}{2} + \frac{50,27 + 46,32}{2} + \frac{46,32 + 42,9}{2} + \\ & + \frac{42,9 + 40,03}{2} + \frac{40,03 + 37,34}{2} + \frac{37,34 + 33,03}{2} \end{aligned} \right) \end{aligned} \right) = \\ = 0,0181 \text{ м} = 1,81 \text{ см}$$

Допустима товщина цегляної стіни стандартно обмежена 100 мм, що забезпечує достатню міцність і стійкість при збереженні належного розподілу навантаження. У цьому конкретному випадку товщина стіни вказана як 18 мм, що значно нижче встановленої максимальної межі. Це значення знаходиться в межах допустимого діапазону, підтверджуючи, що конструкція відповідає необхідним структурним рекомендаціям. Як наслідок, товщина стіни не викликає жодних занепокоєнь щодо її несучої здатності або загальної продуктивності, забезпечуючи дотримання відповідних стандартів і підвищуючи цілісність конструкції.

## 2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

Ґрунтовий склад ділянки складається з десяти шарів, рівень ґрунтових вод коливається від 8,16 до 11,44 метрів. В якості наповнювача можуть бути використані будівельні відходи.

товщина – 1,2-1,5 м.

$$\rho = 1,61 \text{ Т / м}^3$$

$$W_t = 0,35, \quad W_p = 0,22, \quad W = 0,20, \quad \rho_s = 2,69 \text{ Т / м}^3, \quad \rho = 1,72 \text{ Т / м}^3$$

Приймаємо показник плинності:

$$I_p = 0,35 - 0,22 = 0,13$$

Наступним кроком є розрахунок параметрів суглинку:

$$S_v = \frac{W \cdot \rho_s}{\ell \cdot \rho_w} = \frac{0,20 \cdot 2,69}{0,88 \cdot 1,00} = 0,61$$

Визначаємо додаткові показники:

$$\ell = \frac{2,69 \cdot (1 + 0,20)}{1,72} - 1 = 0,88$$

$$\rho_{ct} = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,72}{1 + 0,20} = 1,43 \text{ T / M}^3 \text{ – ВОЛОГИЙ}$$

Визначаємо показник пластичності:

$$I_t = \frac{0,20 - 0,22}{0,35 - 0,22} = -0,15$$

Визначаємо показник пористості:

$$\ell_t = \frac{W_t \cdot \rho_s}{\rho_w} = \frac{0,35 \cdot 2,69}{1,00} = 0,94$$

Визначаємо показник осідання:

$$I_{ss} = \frac{\ell_t - \ell}{1 + \ell} = \frac{0,94 - 0,88}{1 + 0,88} \approx 0,032$$

$$I_{ss} = 0,032 < I_{ss(\text{табл.})} = 0,17$$

Тверда і волога глина непридатна для фундаменту через низьку несучу здатність і схильність до просідання. Для забезпечення стабільності необхідно використовувати альтернативні типи ґрунтів або заходи з підсилення фундаменту.

$$\rho_s = 2,72, \quad \rho = 1,91, \quad W = 1,10$$

Визначаємо показник середньої пористості:

$$\ell = \frac{2,72 \cdot (1 + 0,10)}{1,91} - 1 = 0,57$$

Визначаємо показник середньої вологості:

$$\rho_v = \frac{W \cdot \rho_s}{\ell \cdot \rho_w} = \frac{1,10 \cdot 2,72}{0,57 \cdot 1,00} = 0,48$$

Цей шар складається з дрібних піщаних частинок, які є стабільними і непроникними через свою нездатність утримувати воду.

$$\rho_s = 2,71 \quad \rho = 1,85 \quad W = 0,12$$

Глибина свердловини коливалася від 4,01 до 5,14 метрів, з сірим ґрунтом всередині.

$$\text{Показник плинності } I_t = \frac{0,24 - 0,19}{0,29 - 0,19} = 0,5$$

$$\text{Коефіцієнт пористості } \ell = \frac{2,73 \cdot (1 + 0,24)}{1,85} - 1 = 0,83$$

Шар складається з щільної глини, що вимагає глибоких фундаментних паль для надійності через низьку несучу здатність і товщину верхнього шару ґрунту.

## **РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **3.1. Умови здійснення будівництва**

Будівельний майданчик знаходиться в місті Суми, по провулку Гетьманському. Згідно з геодезичними та геологічними даними, територія будівництва характеризується відносно рівнинною місцевістю з незначними перепадами висот. Склад ґрунту переважно суглинковий, ділянка характеризується низьким рівнем ґрунтових вод.

Будівельний майданчик знаходиться в межах міста Суми і безпосередньо прилягає до житлової та багатофункціональної забудови. У безпосередній близькості немає промислових об'єктів, які могли б вплинути на процес будівництва. Доступ до майданчика здійснюється через провулок Гетьманський, який з'єднується з основною транспортною мережею міста, що забезпечує логістичну зручність для доставки матеріалів і транспорту персоналу. Існуюча дорожня інфраструктура є достатньою для забезпечення руху транспорту, пов'язаного з будівництвом.

Інженерні комунікації підведені в безпосередній близькості від ділянки. Водопостачання здійснюється з міської водопровідної мережі; газопостачання може бути забезпечене через міську газорозподільну систему; електроенергія подається через трансформаторні підстанції, розташовані поблизу. Необхідна координація з постачальниками комунальних послуг для забезпечення тимчасових і постійних підключень відповідно до технічних умов.

Будівельні матеріали будуть отримані від сертифікованих постачальників у Сумах та прилеглих регіонах, а їх транспортування буде організовано через існуючу мережу доріг. Генеральний підрядник проекту - ліцензована будівельна організація, що має досвід у житловому будівництві. Спеціалізовані субпідрядники будуть залучені для виконання конкретних робіт, таких як внутрішні інженерні комунікації, оздоблення та зовнішній благоустрій, всі вони працюватимуть на підставі діючих дозволів та відповідно до чинних будівельних стандартів.

### 3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	10-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 1449 м <sup>2</sup>	12	1	2

### 3.3. Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки

Таблиця 3.2. Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів на будівництві

№	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
	<b>I. Підготовчі роботи</b>			
1.1	Зрізання рослинного шару бульдозером переміщенням у відвал	ДБН А.3.2-2:2009	Бульдозер ДЗ-18	Контроль товщини зняття ґрунту, дотримання меж будмайданчика
1.2	Планування будівельного майданчика	ДБН А.3.2-2:2009	Автогрейдер ДЗ-98	Забезпечення ухилів для стоку води, ущільнення ґрунту
2.	<b>II. Нульовий цикл</b>			
2.1	Розробка котловану одноковшевим екскаватором транспортуванням ґрунту	ДБН В.2.1-10:2009	Екскаватор ЕО-4111, V=0,65 м <sup>3</sup>	Встановлення укосів, водовідведення
2.2	Влаштування піщаної подушки під фундаменти	ДБН В.2.1-10:2009	Віброкаток ДУ-47	Пошарове ущільнення піску, контроль щільності

2.3	Влаштування залізобетонних фундаментів	ДБН 98:2009	В.2.6	Автобетононасос КрАЗ-65053	Контроль якості бетону, догляд за бетоном
<b>III. Надземна частина</b>					
3.1	Влаштування зовнішніх стін	ДБН 98:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-403	Перевірка геометрії елементів
3.2	Влаштування внутрішніх стін	ДБН 99:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-403	Контроль вертикальності кладки
3.3	Влаштування плит перекриття	ДБН 98:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-403	Перевірка опирання плит
3.4	Влаштування покрівлі	ДБН 220:2017	В.2.6	Газовий пальник	Дотримання температурного режиму, контроль якості швів
<b>IV. Спеціальні роботи</b>					
4.1	Монтаж системи опалення	ДБН 39:2008	В.2.5	Зварювальний апарат	Гідравлічні випробування, теплоізоляція трубопроводів
4.2	Монтаж системи водопостачання та каналізації	ДБН 64:2012	В.2.5	Електромуфтовий зварювач	Промивання та дезінфекція систем, перевірка герметичності
<b>V. Електромонтажні роботи</b>					
5.1	Прокладання електропроводки	ДБН 23:2010	В.2.5	Перфоратор Bosch GBH 2-26 DRE	Вимірювання опору ізоляції, маркування кабелів
5.2	Встановлення електрощитового обладнання	ДБН 23:2010	В.2.5	Підйомник ножичний	Перевірка правильності підключень, нанесення схем на дверцята щитів
<b>VI. Слабкострумові роботи</b>					
6.1	Монтаж системи телебачення та інтернету	ДБН 41:2009	В.2.5	Кабелерозмотувач	Тестування сигналу, маркування кабелів
6.2	Встановлення пожежної та охоронної сигналізації	ДБН 56:2014	В.2.5	Дрилі акумуляторні	Перевірка працездатності датчиків, навчання персоналу
<b>VII. Монтаж ліфтів</b>					
7.1	Встановлення ліфтового обладнання	ДСТУ	ISO	Лебідка монтажна	Перевірка вертикальності

		4190-1:2015		напрямних, випробування на холостому ході
	<b>VIII. Монтаж технологічного обладнання</b>			
8.1	Встановлення насосного обладнання	ДБН В.2.5-62:2013	Таль електрична	Вирівнювання основи, перевірка вібрації
	<b>IX. Благоустрій</b>			
9.1	Влаштування ганків та входів	ДБН В.2.2-15:2019	Бетоноукладчик	Контроль якості бетонування, встановлення поручнів
9.2	Озеленення території	ДБН Б.2.2-5:2011	Екскаватор-навантажувач	Підготовка ґрунту, висадка рослин за планом
	<b>X. Непередбачені роботи</b>			
10.1	Усунення дефектів виявлених під час будівництва	Відповідні ДБН залежно від виду робіт	Відповідно до характеру дефекту	Розробка та погодження проекту усунення, контроль якості виконання

### 3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів

10-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 1449 м <sup>2</sup>
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 14490 м <sup>2</sup>
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 50715 м <sup>3</sup>

Таблиця 3.4. Об'єм робіт

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					На один	На об'єм	На один.	На об'єм
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	8,93	21,92	54,80	0,60	5
					0,00	4,20	0,60	5
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	1,79	404,00	1010,00	70,20	125
					0,00	116,10	70,20	125
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	12,08	1682,00	4042,40	14,61	176
					61,20	1254,30	14,61	176
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	11,03	268,40	593,20	13,65	150
					28,12	165,40	5,52	61
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	10,50	8000,48	10084,40	630,90	6624
					3914,00	2632,04	112,20	1178
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	1,84	11980,04	819,70	195,30	359
					314,00	140,70	37,10	68
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1603,35	167,10	17,96	1,23	1972
					7,90	6,14	0,81	1299
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	226,28	29650,53	2391,10	645,30	146015
					4176,92	789,10	38,10	8621
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1708,35	322,12	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	3,68	2252,48	190,10	32,10	118
					222,92	71,10	4,29	16
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	9,71	804,44	156,10	39,30	382
					322,04	59,10	3,81	37
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	10611,83	112,00	61,30	38,70	410678
					48,00	23,50	0,90	9551
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	8383,34	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	42773,33	112,00	62,30	6,90	295136
					46,00	23,80	0,90	38496
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	33790,93	75,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	6,83	365,20	7080,30	138,30	944
					790,04	1794,50	61,50	420
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	1365	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	21,53	1308,64	0,00	69,00	1485
					745,08	0,00	0,30	6
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	17,33	1219,56	0,00	111,00	1923
					599,28	0,00	0,30	5
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	52,50	2005,64	623,40	168,60	8852
					1363,40	236,50	9,90	520
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	41,48	747,16	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	87,68	778,12	814,90	126,00	11047
					396,44	201,10	7,50	658
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	17535,00	32,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування покриття з	100 м3	62,42	45173,36	5094,30	1860,00	116106

		пустотних плит перекриття			7986,84	1594,70	159,00	9925
25	C124-65	Вартість арматурної сітки	т	141,23	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	C121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	80,85	4146,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	C147-4-25	Вартість арматури	100 кг	8246,18	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замоноличення швів	100 м3	10,50	7494,84	5094,30	1860,00	19530
					3866,06	1594,70	159,00	1670
29	C124-65	Вартість арматурної сітки	т	9,19	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	C121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	30,45	4784,52	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	C147-4-25	Вартість арматури	100 кг	122,85	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	C147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	86,10	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	13,65	31853,24	5094,30	1860,00	25389
					7698,12	1594,70	159,00	2170
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	36,23	36301,24	5094,30	1860,00	67379
					7698,12	1594,70	159,00	5760
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	26,25	3694,68	1322,00	267,90	7032
					1790,52	496,70	20,10	528
36	C123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	5250,00	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	9,24	3693,60	1322,00	267,90	2475
					1945,36	496,70	20,10	186
38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	1848,00	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	73,92	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	8,09	2318,56	176,20	111,30	900
					1160,48	65,60	9,90	80
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	6468,00	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	7946,40	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	48,30	2340,48	1951,20	133,50	6448
					999,32	722,50	22,50	1087
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	9660,00	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	88872,00	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	15,28	1531,48	538,10	168,30	2571
					1298,88	201,00	9,30	142
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3055,50	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	28110,60	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	3,73	507,16	1,70	48,30	180
					369,36	0,70	0,30	1
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	1,21	3632,00	4674,30	285,60	345
					1602,80	1786,20	99,60	120

51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	690,69	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	1,42	5640,28	8981,20	285,60	405
					1853,68	3315,50	93,30	132
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	941,22	83,91	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	265,13	10268,52	6272,30	381,30	101092
					4869,68	4674,30	110,10	29190
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	7875,00	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	1575,00	123,40	16,10	2,40	3780
					15,19	5,20	0,30	473
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	5250,00	28,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	24,15	1761,24	168,90	44,70	1080
					531,72	59,40	17,10	413
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	24,15	1852,32	102,20	63,90	1543
					465,48	36,40	3,90	94
60	C114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	241,50	60,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	24,15	941,84	28,10	25,20	609
					176,92	9,60	2,70	65
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	24,15	717,28	365,10	38,70	935
					230,52	125,00	8,10	196
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	24,15	122,56	60,60	5,10	123
					31,96	15,60	2,10	51
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	24,15	449,24	64,40	10,50	254
					68,96	17,80	0,90	22
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	24,15	1871,28	308,50	96,30	2326
					567,32	115,50	16,20	391
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	24,15	780,68	118,90	46,50	1123
					343,32	89,70	5,40	130
67	КБ11-17-2	Улаштування покриття із штучного паркету	100 м2	226,28	4738,88	386,80	247,50	56003
					1702,68	300,50	58,50	13237
68	КБ11-17-2	Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	456,23	7152,92	386,80	247,50	112916
					1701,28	300,50	58,50	26689
69	КБ11-17-2	Улаштування натяжної стелі	100 м2	24,15	3122,00	386,80	247,50	5977
					1701,28	300,50	58,50	1413
70	КБ11-17-2	Улаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	24,15	3122,00	386,80	247,50	5977
					1701,28	300,50	58,50	1413
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	24,15	1886,04	4,00	222,30	5369
					1640,92	1,50	0,30	7
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	47,78	348,52	7,60	12,00	573
					78,56	2,80	0,30	14
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	12,08	6523,56	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	84,53	6185,28	24,90	343,50	29034
					2416,12	12,30	0,60	51
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	84,53	7780,92	24,90	343,50	29034
					2416,12	12,30	0,60	51
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	8,24	7416,92	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3

77	KB15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	57,75	6385,32	29,00	100,50	5804
					4795,32	43,30	3,90	225
78	KB15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	1074,68	6385,32	29,00	100,50	108005
					4795,32	43,30	3,90	4191
79	KB15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	876,75	14354,08	29,00	100,50	88113
					4795,32	43,30	3,90	3419
80	KB15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	148,05	953,04	121,00	40,50	514
					307,76	43,30	2,40	30
81	KB8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	876,75	1312,48	0,00	100,50	88113
					734,56	0,00	0,42	368
82	KB15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	14,70	377,24	3,70	55,50	816
					362,12	3,30	0,30	4
83	KB15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	14,70	75,48	2,90	9,30	137
					153,10	1,10	1,80	26
84	KM3-560-1	Монтаж ліфта	шт	2,00	22692,48	9184,80	1416,30	2833
					10144,60	3130,30	152,10	304
85	KM3-563-2	Монтаж обладнання	шт	3,50	19075,64	6943,10	1908,90	6681
					7873,36	2360,10	114,30	400
86	KB15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	78,75	3335,36	35,80	74,10	5835
					486,72	17,80	0,90	71
87	KB15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	55,13	1485,12	23,80	138,30	7624
					355,44	11,80	0,90	50
88	KB11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	3,50	882,56	126,20	10,20	36
					346,52	92,50	0,60	2
89	KB11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	3,50	1463,56	46,40	33,90	119
					330,24	17,30	0,60	2

### 3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

#### Область застосування

Дана технологічна карта поширюється на виконання земляних робіт з влаштування котловану для 10-поверхового житлового будинку. Карта визначає послідовність виконання технологічних операцій, вимоги до обладнання та механізмів, організацію праці, заходи безпеки та критерії контролю якості при виконанні земляних робіт.

Технологічна карта застосовується для ґрунтів з природною вологістю і середньою щільністю, в умовах, коли рівень ґрунтових вод знаходиться нижче проектної позначки дна котловану або ефективно знижується за допомогою дренажних систем. Розробка ґрунту виконується механізованим способом із залученням землерийної техніки, в тому числі екскаваторів, автосамоскидів для транспортування ґрунту, а також додаткового обладнання для вирівнювання та ущільнення котловану. Сфера застосування включає будівництво котлованів з вертикальними або похилими стінками (в залежності від стійкості ґрунту і вимог безпеки).

## Техніко-економічні показники

**Таблиця 3.5. Об'єм будівельно-монтажних робіт**

№	Характеристика	Значення
1	Відмітка дна котловану	3.5 м
2	Відмітка поверхні землі	0.2 м
3	Глибина виїмки	3.7 м
4	Крутизна відкосів	1:0.5
5	Модуль закладення відкосів	0.5
6	Ширина по дну	30.2 м
7	Довжина по дну	56.9 м
8	Ширина по верху	35.7 м
9	Довжина по верху	62.1 м
10	Площа по низу	1718 м <sup>2</sup>
11	Площа по верху	2217 м <sup>2</sup>
12	Середня площа	1967 м <sup>2</sup>
13	Загальний обсяг ґрунту	7280 м <sup>3</sup>
14	Підчищення дна	170 м <sup>3</sup>

**Таблиця 3.6. Характеристики машин**

№ п/п	Показник технічних характеристик	Од. виміру	I	II
			E-651 зворотня лопата	E-505 драглайн
1	2	3	4	5
1.	Місткість ковша	м <sup>3</sup>	0,65	0,5
2.	Довжина стріли	м	5,5	10
3.	Найбільший радіус копання	м	9,2	10,2
4.	Найбільша висота копання	м	4	5,6
5.	Найбільший вивантаження R	м	5	8,3
6.	Найбільша висота вивантаження	м	2,3	5,5
7.	Потужність	кВт	59	49
8.	Маса екскаватора	т	20,5	21,6

Час завантаження одиниці транспорту:

$$T_{\Pi} = E / \Pi_{\text{ч(з)}}; \Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}};$$

де: E - ємність кузова автосамоскида;

$\Pi_{\text{ч(з)}}$  – годинна продуктивність екскаватора (м<sup>3</sup>/година);

k = 100, тому що норма часу наведена на 100м<sup>3</sup>  
грунту

n - кількість годин роботи машини (n = 1 година);

I варіант:

$$\Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}} = 1 \times 100 / 2,3 = 43,5 \text{ м}^3/\text{година}$$

$$t_{\text{н}} = 3,6 / 43,5 = 0,08 \text{ години};$$

$$E = 3,6 \text{ м}^3;$$

II варіант:

$$\Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}} = 1 \times 100 / 2,8 = 35,7 \text{ м}^3/\text{година}$$

$$t_{\text{н}} = 2,4 / 35,7 = 0,06 \text{ години};$$

$$E = 2,4 \text{ м}^3;$$

Тривалість рейсу:

Дальність транспортування ґрунту – 4 км.;  $V_{\text{ср.}} = 25 \text{ км}/\text{година}$ .

$$t_1 = 2 \times l / V_{\text{ср.}}$$

де l - відстань транспортування ґрунту, м.

$V_{\text{ср.}}$  - середня швидкість руху транспортної одиниці в шляху, км/година

I варіант:  $t_1 = 2 \times 4 / 25 = 0,32 \text{ години}$

II варіант:  $t_1 = 2 \times 4 / 25 = 0,32 \text{ години}$

Тривалість повного циклу:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_1 + t_2, \text{ година}$$

де  $t_2$  – час на розвантаження й маневри транспортної одиниці,  
0,033 години

I варіант:  $t_{\text{ц}} = 0,08 + 0,32 + 0,033 = 0,433 \text{ години}$

II варіант:  $t_{\text{ц}} = 0,06 + 0,32 + 0,033 = 0,413 \text{ години}$ .

Кількість поїздок під час однієї зміни:

$$n_p = t_{зм} / t_{ц};$$

I варіант:  $n_p = 8,0 / 0,433 = 19$  рейсів;

II варіант:  $n_p = 8,0 / 0,413 = 20$  рейсів.

Необхідна кількість транспортних одиниць:

$$n = t_{ц} / t_{п};$$

де  $t_{ц}$  – час одного повного циклу транспортної одиниці;

$t_{п}$  – час навантажування однієї транспортної одиниці;

I варіант:  $n = t_{ц} / t_{п} = 0,433 / 0,08 = 6$  шт;

II варіант:  $n = t_{ц} / t_{п} = 0,413 / 0,06 = 7$  шт.

Трудомісткість виконання робіт:

$$T = (V \times H_{бр}) / (k \times t_{зм}), \text{ ч-дн, м-зм.}$$

де:  $V$  - обсяг робіт у тих одиницях виміру, на які приводиться

$H_{чс}$  в ЄНіР;

$t_{зм}$  - тривалість робочої зміни в годинах (8,0 годин);

$k$  - коефіцієнт при одиниці виміру, ( $k = 100$ );

Трудомісткість відривки котловану екскаватором:

I варіант:  $H_{чс}$  на розробку  $100\text{м}^3$  ґрунту для екскаватора, обладнаного зворотною лопатою Е-651 – 2,3 маш-час;

$$T = (2400 \times 2,3) / (100 \times 8,0) = 6,9 \text{ маш-зм.}$$

II варіант:  $H_{чс}$  на розробку  $100\text{м}^3$  ґрунту для екскаватора, драглайна Е-505 – 2,8 маш-час;

$$T = (2400 \times 2,8) / (100 \times 8,0) = 8,4 \text{ маш-зм.}$$

Трудомісткість транспортування ґрунту:

$$T_{тр.} = T_{зхп}, \text{ ч-дн, м-зм}$$

I варіант:  $T_{тр.} = 6,9 \times 6 = 41,4$  ч-дн, м-зм

II варіант:  $T_{тр.} = 8,4 \times 7 = 58,8$  ч-дн, м-зм.

### **Потреба в матеріально-технічних ресурсах**

Виконання земляних робіт для будівництва котловану під 10-поверховий житловий будинок вимагає використання спеціалізованих матеріально-технічних ресурсів, включаючи будівельну техніку, обладнання,

інструменти, тимчасову інфраструктуру, для забезпечення безпечних, безперервних та ефективних операцій. Основним обладнанням є гусеничний екскаватор E-651, оснащений екскаватором-ковшем потужністю 1,25 м<sup>3</sup>. Цей екскаватор використовується для розробки ґрунтів категорій I-III, що дозволяє проводити точні земляні роботи на необхідну глибину і профіль, будь то для вертикальних стінок або похилих узбіч траншеї, як визначено в конструкції. E-651 забезпечує оптимальні експлуатаційні характеристики в стандартних умовах і здатний працювати на ґрунтах середньої щільності з природним вмістом вологи.

Виритий ґрунт транспортується з ділянки за допомогою самоскидів КРАЗ 6130, кожен вантажопідйомністю 12 тонн. Ці транспортні засоби використовуються для видалення ґрунту до визначених ділянок, і їх кількість вибирається на основі необхідного часу транспортного циклу, швидкості виїмки та відстані, гарантуючи, що видалення ґрунту не перериває земляні роботи. Координована робота екскаваторів і самоскидів має вирішальне значення для підтримки ефективності циклу земляних робіт.

Додаткова техніка включає бульдозер, такий як T-130 або еквівалент, який використовується для вирівнювання дна, створення пандусів доступу та перерозподілу ґрунту, коли це потрібно. Для операцій з ущільнення основи виїмки або засипання використовується вібраційний ущільнювач пластини або вібраційний валик відповідно до специфікацій проекту. В умовах високого рівня ґрунтових вод або після атмосферних опадів використовується водяний насос для видалення накопиченої води та підтримки сухих умов у робочій зоні, запобігання затримкам та забезпечення стійкості ґрунту.

Для підтримки геометричної точності використовуються геодезичні прилади для контролю висоти та перевірки розмірів котловану. Ручні інструменти, такі як лопати, лопи та вимірювальні стрічки, використовуються для локальних виправлень, траншеї в обмежених зонах та детального контролю країв виїмки.

Ділянка також повинна бути обладнана тимчасовою огорожею, бар'єрами безпеки та видимими попереджувальними знаками для забезпечення професійної та громадської безпеки по всьому периметру розкопок. У випадках зниженої видимості, особливо під час ранніх або пізніх робочих змін, портативні системи освітлення розгортаються для забезпечення безпечних умов роботи.

Всі машини та інструменти, що використовуються в процесі, повинні бути повністю працездатними, регулярно перевірятися та сертифіковані відповідно до правил безпеки. Оператори та персонал повинні бути належним чином підготовлені та кваліфіковані для роботи. Правильний розподіл, наявність та координація цих матеріально-технічних ресурсів безпосередньо впливають на своєчасне, безпечне та якісне виконання земляних робіт відповідно до графіку будівництва.

### **Організація і технологія виконання робіт**

Риття котловану 10-поверхового житлового будинку виконується відповідно до робочої проектної документації, проекту виконання робіт, будівельних норм і правил. Роботи організовані як безперервний технологічний процес, розділений на підготовчий, основний і заключний етапи, з чіткою координацією робіт, механізмів і транспорту.

На підготовчому етапі очищають ділянку від будівельного сміття та рослинності, встановлюють тимчасове огороження навколо робочої зони, облаштовують під'їзні шляхи для будівельної техніки. Встановлюються орієнтири, виконується геодезична розмітка за допомогою тахеометра або оптичного нівеліра для позначення контуру котловану і рівнів рельєфу. За необхідності, існуючі підземні комунікації переносяться або захищаються відповідно до затверджених схем. Оцінюється рівень ґрунтових вод, і якщо він вищий за проектну позначку дна котловану, встановлюються тимчасові дренажі або локальні системи водовідведення (наприклад, насоси, дренажні колодязі).

На основному етапі земляні роботи виконуються за допомогою гусеничного екскаватора Е-651, починаючи з периферійних ділянок і просуваючись до центру. Ґрунт знімається шарами по 0,5-1,0 метра, щоб забезпечити стабільність укосів і мінімізувати відхилення виїмки. Ширина котловану збільшується на 0,5-1,0 метра за межами фундаменту, щоб забезпечити можливість встановлення опалубки та подальших будівельних робіт. Якщо проект вимагає вертикальних стін, для забезпечення стійкості та безпеки робітників використовуються системи кріплення або кути нахилу (не крутіше безпечної межі для даної категорії ґрунту). Вийнятий ґрунт завантажується безпосередньо в самоскиди КрАЗ-6130 і вивозиться. Підтримується постійна координація між екскаватором і самоскидами, щоб уникнути простоїв і забезпечити ефективну роботу.

Під час проведення земляних робіт регулярно здійснюється геодезичний контроль для перевірки відповідності проектним відміткам, ухилам і глибині. У разі відхилення негайно виконуються коригувальні земляні роботи або засипка. Для великих котлованів або складних планів котлован може бути розділений на сектори, щоб забезпечити паралельну роботу декількох машин і скоротити загальний час роботи.

На завершальному етапі дно котловану вирівнюється за допомогою бульдозера або вручну, а також ущільнюється, якщо цього вимагає конструкція фундаменту. Фінальна геодезична перевірка проводиться для підтвердження точної висоти дна і вирівнювання по горизонталі. У разі затримки перед початком фундаментних робіт, для збереження цілісності котловану вживаються тимчасові дренажні та захисні заходи від атмосферних впливів. Якщо випадають опади, вода відкачується за допомогою насосів, а ґрунт повторно перевіряється на стабільність.

Усім процесом керує відповідальний керівник робіт, який стежить за тим, щоб роботи виконувалися згідно з графіком, правилами безпеки та стандартами якості. Робочі зміни плануються з урахуванням продуктивності машин і наявності робочої сили, а час простою зводиться до мінімуму

завдяки належній логістичній і технічній координації. Технологічний процес завершується, коли котлован досягає проектної глибини, ширини та профілю і готовий до встановлення фундаментних конструкцій.

### Вимоги до якості робіт

**Таблиця 3.7. Допустимі відхилення**

<i>Найменування</i>	<i>Припустимі відхилення</i>	<i>Спосіб перевірки</i>
<i>1. Оцінка дрівки або осі спорудження, м</i>	<i>0,05</i>	<i>нівелювання</i>
<i>2. Поздовжній ухил дна виїмки.</i>	<i>0,005</i>	<i>нівелювання</i>
<i>3. Зменшення мінімально припустимих ухилів дна каналів і дренажів</i>	<i>не допускається</i>	<i>нівелювання</i>
<i>4. Оцінка дна котловану після доробки, м.</i>	<i>0,05</i>	<i>нівелювання</i>
<i>5. Звуження земляного полотна</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром через 50м</i>
<i>6. Ширина верху зливної призми, м</i>	<i>0,1</i>	<i>те ж</i>
<i>7. Крутість укосів, %</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром на кожному пікеті</i>
<i>збільшення</i>	<i>5 - 10</i>	<i>те ж</i>
<i>зменшення</i>		
<i>8. Ширина насипних б'єрм, м</i>	<i>0,15</i>	<i>проміром через 50м</i>
<i>9. Ширина каналів, м</i>	<i>0,1</i>	<i>те ж</i>
<i>10. Зменшення поперечних розмірів кюветів</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром через 50м</i>

### Техніка безпеки і охорона праці

Земляні роботи для влаштування котловану під 10-ти поверховий житловий будинок необхідно проводити з суворим дотриманням вимог охорони праці. Перед початком роботи весь задіяний персонал повинен пройти інструктаж з техніки безпеки, навчитися безпечним прийомам роботи та ознайомитися з діями в надзвичайних ситуаціях.

Перед початком земляних робіт ділянку необхідно огородити попереджувальними шлагбаумами або тимчасовою огорожею на відстані не

менше 1 метра від краю котловану. По периметру, особливо в місцях, доступних для сторонніх осіб, необхідно встановити попереджувальні знаки. Доступ до робочої зони дозволений лише уповноваженому персоналу.

Екскараторною технікою повинні керувати лише навчені та сертифіковані оператори. Екскаратор Е-651 та самоскиди КрАЗ-6130 повинні пройти передзмінний огляд для перевірки їх належного технічного стану. Особливу увагу слід приділити гальмівній системі, освітленню, гідравлічним компонентам і сигнальним пристроям. Для безпечного маневрування всі машини повинні бути обладнані звуковою сигналізацією та дзеркалами.

Під час земляних робіт персонал повинен триматися на безпечній відстані від працюючого обладнання. Перебувати в робочому радіусі екскаватора або між екскаватором і автосамоскидом під час навантаження ґрунту категорично забороняється. Ручна робота в котловані допускається тільки після повного припинення механізованих робіт і підтвердження стійкості укосу.

У випадках, коли плануються вертикальні стіни або роботи ведуться в нестійких ґрунтах, необхідно заздалегідь встановити опорні конструкції або заходи з укріплення схилів. Несанкціонований доступ до непідкріплених або похилих стін заборонено. У разі сильного дощу або ознак нестабільності схилу (розтріскування, зсув) земляні роботи необхідно припинити та провести огляд території кваліфікованим спеціалістом.

При попаданні в котлован ґрунтових або атмосферних вод необхідно використовувати насосне обладнання, щоб запобігти накопиченню і розм'якшенню ґрунту. Електричні насоси повинні бути підключені через пристрої захисного відключення і захищені від вологи. Все електричне обладнання, що використовується на місці, має бути належним чином заземлено та відповідати вимогам щодо класу захисту.

Працівники повинні носити відповідні засоби індивідуального захисту: каски, жилети підвищеної видимості, захисне взуття з посиленими носками, рукавички, а також, у разі необхідності, протипилові маски та засоби захисту

слуху. Під час нічних змін або недостатньої видимості необхідно встановлювати додаткове освітлення для освітлення всієї робочої зони.

Під'їзні шляхи повинні підтримуватися в чистому та безпечному стані, вільними від сміття та надмірної вологи, які можуть спричинити ковзання автомобіля. Транспортні шляхи для самоскидів повинні бути чітко позначені, по можливості з одностороннім рухом, щоб уникнути зіткнень. Стоянка або стояння вантажних автомобілів під ковшем екскаватора дозволяється тільки під час активного навантаження та за наявності водія в кабіні.

У безпосередній близькості від об'єкта повинні бути аптечки, а у відведених місцях — вогнегасники. Весь персонал повинен бути проінформований про своє місцезнаходження та навчений основним заходам першої допомоги. Необхідно проводити регулярні перевірки безпеки на робочому місці та позапланові інструктажі для виявлення небезпек і запобігання інцидентам.

## Калькуляція трудових затрат

**Таблиця 3.8. Калькуляція трудових затрат**

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм.	маш.зм.	професія	розряд	кільк.
1	2	3	4	5	6	7
3	Підготовчий період	1038,07	129,52	Різноробочий	3	3
	I. Підземна частина					
	1. Земляні роботи					
4	Зрізка рослинного шару	2,70	2,70	Машиніст	5	1
5	Планування ділянки бульдозерами	0,12	0,12	Машиніст	5	1
6	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	3,35	3,35	Машиніст	5	1
7	розробка ґрунту вручну	1,28	1,46	Машиніст	5	1
8	ущільнення ґрунту трамбовками	122,15	22,24	Машиніст	5	1

### 3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Ліва частина діаграми планування процесу базується на даних з таблиці оцінки ресурсів і вибору методу. Вона містить призначення персоналу з таблиць складу команд, узгоджених зі стадіями проекту. Цей розділ закінчується коротким викладом стандартних і затверджених значень інтенсивності праці та тривалості завдання.

У правому розділі використовується формат поточної лінії, де кожне завдання відображається як горизонтальна смуга на шкалі часу, що відображає його тривалість. Послідовність завдань враховує технологічні взаємозалежності, включно з перекриттям між конструкційними та інженерними роботами. Потім виконуються наступні роботи, такі як утеплення, укладання підлоги та засипка.

Ключовою вимогою є забезпечення безперервного та послідовного руху робочих бригад. Графік повинен відповідати умові, заданій розрахунковим коефіцієнтом нерівномірності потоку, який визначається як:

$$K_n = R_{\max} : R_{\text{сер. сп}} \leq 1,5$$

$$K_n = 22/14,9 = 1,47 < 1,5$$

Координація загальнобудівельних, спеціалізованих і монтажних робіт є критичною для забезпечення контролю якості. Паралельне виконання завдань у різних зонах будівництва скорочує загальну тривалість проекту та підтримує надійність реалізації.

Змінне планування оптимізовано для підвищення ефективності: дві зміни відведено для основних операцій, а фінішна робота зосереджена в першій зміні. Координація з субпідрядниками має важливе значення для забезпечення безперебійних змін. Розклад проекту постійно уточнюється на основі оцінок тривалості завдання, вимог безпеки, ефективності використання ресурсів і безперервності робочого процесу. Відхилення від запланованої тривалості коригуються за потреби.

План управління виробництвом перевіряє логічну послідовність операцій, дотримання вимог безпеки та збалансованість розподілу ресурсів.

Аналіз роботи запобігає коливанням навантаження та підтримує стабільність виробництва. Робочі графіки розроблені таким чином, щоб максимізувати ефективність виробництва, за потреби вносяться коригування.

Графіки роботи, обладнання та матеріалів синхронізовані із загальним графіком проекту. Обсяги завдань розраховуються з використанням місячних і 10-денних середніх значень для полегшення ефективного планування обладнання.

Нормативна тривалість будівництва встановлена на рівні 12.2 місяців, а прийнята – 11.6 місяця. Коефіцієнт тривалості будівництва розраховується наступним чином:

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 11.6 / 12.2 = 0.95$$

Значення трудомісткості:

$$\sum T_n = 14484 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 13182 \text{ л-дн}$$

Значення питомої трудомісткості:

$$T_n = T_{зас} / V_{обд}$$

$$V_{обд} = S_{обд} \times h_{обд} = 1449 \times 35.4 = 50715 \text{ м}^3$$

$$T_n = 13182 / 50715 = 0.26 \text{ люд-дн./м}^3$$

Значення продуктивності праці:

$$P_{пр} = T_n / T_{пр} = 100 \% \times (105\% - 110\%)$$

$$P_{пр} = 14484 / 13182 \times 100\% = 110\%$$

Значення механізації:

$$O_{хм} = V_{мех} : V_{зас} \% \quad (0,6 - 0,75)$$

$V_{мех}$  – сума об'ємів робіт які виконуються машинами

$$O_x = 34218 / 50715 = 0.67$$

Значення енергоефективність:

$$K_{ен} = P_{сер} / K_{лсер} \text{ квт/люд}$$

$$K_{ен} = 96.14 / 15.72 = 6.11 \text{ квт/люд}$$

Значення коефіцієнту нерівномірності руху:

$$K_n = K_{л\ max} : K_{л\ сер.обл.} \leq 1.5$$

$$K_n = 24.15 / 16.32 = 1.48$$

Значення коефіцієнту тривалості потоків:

$$K_{сум} = T_{п-п} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 654 / 317 = 2.06$$

Значення коефіцієнту змінності:

$$K_{зм} = \frac{\sum t_1 \times C_1 \times C_2 + \dots + \sum t_i \times C_i}{\sum t_i + t_2 + \dots + t_i} \quad (1.5 / 1.8, 2.5)$$

$$K_{зм} = 919 / 654 = 1.4$$

$$\sum t_i \times C_i = 23x1 + 1x1 + 2x2 + 16x2 + 17x2 + 2x1 + 3x1 + 8x2 + 3x2 + 98x2 + 16x2 + 18x2 + 80x2 + 28x2 + 75x1 + 27x1 + 14x1 + 94x1 + 108x1 = 919$$

**Таблиця 3.9. Техніко-економічні показники**

	Найменування	Характеристика	Один. вимір	Показники	
				Норма	Прийняті
1	Тривалість будівництва	Нормативна тривалість прийнята згідно ДСТУ. Прийнята тривалість визначається за календарним графіком	міс.	12.2	11.6
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{np} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норм}}$		1	0.95
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	14484	13182
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норм}}{T_{прих}} \times 100$	%	100	110
5	Питома трудоемкість	$T_y = \frac{T}{V_{зд}}$	люд-днів/м <sup>3</sup>		0.26
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{ср}}$		1.5	1.47
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum ep \cdot 10}{t}$			2.06
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.4

### 3.7. Будівельний генеральний план

#### 3.7.1 Визначення основних дільниць будгенплану

Генеральний план будівництва включає:

- Запроектована будівля
- Адміністративна будівля
- Прохідна
- Роздягальня
- Душова
- Приміщення для одягу
- Столова
- Туалет

#### 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Значення максимальної кількості працівників одночасно:

$$N_{\max} = 89 + 0.24 \times 89 = 110$$

**Таблиця 3.10. Розрахунок площі тимчасових споруд**

Тимчасові будівлі	Кількість робітників	Використання приміщення, %	Площа приміщень, м <sup>2</sup>	Розмір будівлі, м
Адміністративна будівля	7	100	21	7x3
Прохідна	-	-	9.6	2.5x4
Роздягальня	110	70	77	7x11
Душова	110	50	65	13x5
Приміщення для одягу	110	20	22	2x11
Столова	110	50	65	13x5
Туалет	110	40	44	11x4

#### 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Необхідно правильно зберігати будівельні матеріали. Усі необхідні

матеріали визначаються на етапі проектування, а відповідні розрахунки представлені у зведеній таблиці.

**Таблиця 3.11. Розрахунок площі складських приміщень**

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій напівфабрикатів	Од. вимір	Матеріали на одиницю вимірювання				Склад			Коефіцієнт використання склаву	Тип складу	
			Загальна кількість	Добові витрати	Норма збереження на 1м <sup>2</sup> площі складів	Запас матеріалу на складі	Число днів запасу	Корисна площа складу	Загальна площа складу			Розмір складу
			Q <sub>общ</sub>	$\frac{Q_{общ}}{T}$	q	Q <sub>зап</sub>	n	S <sub>н</sub>	S		К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Цегла	Тис. шт.	606,5	33,7	0,7	168,5	5	241	401	6606	0,6	відк
2	Віконне скло	м <sup>2</sup>	551,3	69	100	690	10	6,9	12	2	0,6	закр
3	Плити покриття	м <sup>2</sup>	204,8	11,4	0,8	57	5	70,3	119	2006	0,6	відк
4	Плити покриття	м <sup>2</sup>	227,6	12,6	0,45	63	5	140	233	3906	0,6	відк
5	Сходові марші, площадки, перемички	м <sup>2</sup>	127	7	0,5	35	5	70	117	1906	0,6	відк

### 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Тимчасові джерела електроенергії, такі як генератори, використовуються до підключення до комунальної мережі, з вибором палива залежно від вартості та доступності. Вибране джерело живлення має відповідати конкретним вимогам об'єкта, які залежать від розміру та складності проекту.

Необхідна потужність електромережі визначається наступним чином:

$$P = 1,1 \left( \frac{K_1 \sum P_c}{\cos \varphi} + \sum P_{\theta} + K_2 \sum P_{O3} + K_3 P_{Oв} \right);$$

де:  $\cos \varphi$  – коефіцієнт потужності,  $\cos \varphi = 0,75$ ;

$DO_1, DO_2, DO_3$  – коефіцієнт одночасності споживання електроенергії, ( $DO_1 = 0,75$ ;  $DO_2 = 1,0$ ;  $DO_3 = 0,8$ );

$P_c$  – силова потужність, кВт;

$P_{\theta}$  – потужність на виробничі потреби, кВт;

$P_{O3}$  – потужність пристрою зовнішнього освітлення, кВт;

$P_{Oв}$  – потужність приладів внутрішнього освітлення, кВт;

**Таблиця 3.12. Відомості витрат електроенергії**

Споживачі електроенергії	Обсяг робіт		Потужність	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	Питомі витрати Вт (кВт)	Загальна кВт
<b>Силова енергія</b>				
Електрозварювальні апарати	шт.	3	20	60
Компресор	шт.	1	4	4
Разом				64
<b>ЗОВНІШНЄ освітлення</b>				
Цегляна кладка	м <sup>2</sup>	5361,5	0,008	4,3
Монтажу конструкцій	м <sup>2</sup>	4073	0,0024	9,7
Головних проходів і проїздів	км.	0,3	5	1,5
Охоронне	км.	0,2	2	0,4
Разом				15,8
<b>Внутреннє освітлення</b>				
Адміністративних і побутових приміщень	м <sup>2</sup>	110,2	0,3	0,35
Склади	м <sup>2</sup>	483	0,3	1,45
Всього				1,80

### **3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику**

Системи водопостачання та дренажу життєво важливі для чистоти майданчика, замішування бетону та боротьби з пилом. Адекватне постачання та правильний дренаж є важливими.

Тимчасові джерела води використовуються до тих пір, поки не будуть доступні муніципальні підключення, вибираються на основі якості, доступності та вартості. Джерело має відповідати потребам сайту залежно від розміру та складності проекту.

Тимчасові каналізаційні системи, такі як септики та портативні туалети, обробляють відходи залежно від кількості робочої сили та тривалості проекту.

Потреба у воді для будівництва визначається наступним чином:

$$Q_v = \frac{Q_{zm} \cdot K_{zm}}{8,0 \cdot 3600};$$

де  $Q_{zm}$  – нормативна витрата води на виробничі потреби за одну зміну;

$K_{zm}$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води в зміну, приймається рівним 1,5;

Максимальні витрати води (у літрах) за 1 сек. на господарські потреби по формулі:

$$Q_z = \frac{Q_{zm} \cdot K_{zm}}{8,0 \cdot 3600};$$

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

– коефіцієнт нерівномірності споживання води за 1 сек. приймається рівним від 2,5 до 3,0;

Витрата води за 1 сек. на пожежегасіння, дорівнює 10 л.

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_v + Q_z)K;$$

де  $Q_{по}$  – витрата води на пожежегасіння за 1 сек. у літрах;

$K$  – коефіцієнт на невраховані дрібні споживачі і на витік води, приймається рівним 2,5.

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується по формулі:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_p \cdot 1000}{\pi \cdot V}}$$

де  $V$  – швидкість руху води в трубі для тимчасового водопроводу, дорівнює 1,5 м/с.

Значення максимальної кількості працівників одночасно:

$$N_{max} = 89 + 0.39 \times 89 = 124$$

**Таблиця 3.13. Витрати води на майданчику**

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	На одиницю	Загальний
1	2	3	4	5
<b>На виробничі потреби</b>				
Штукатурні роботи	м <sup>2</sup>	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
<b>На господарські потреби</b>				
Питні витрати працюючих	чол.	124		750
Використання душа	чол.	124		1350
Їдальня	чол.	124		800
Разом				2700
<b>На протипожежні цілі</b>				
Площа будмайданчика до 1 га				10

## **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ**

Об'єктом даного економічного аналізу є 10-поверховий житловий будинок, розташований у місті Суми по провулку Гетьманському. Ця споруда являє собою масивну будівлю з несучими цегляними стінами та плитами перекриття, які утворюють ядро конструктивного каркасу будівлі. Вибір цегли як основного матеріалу забезпечує довговічність, теплоізоляцію та звукоізоляцію, що є критично важливими для житлових будинків. Будівля була побудована за 11,6 місяців, протягом яких різні етапи робіт виконувалися скоординовано і своєчасно, щоб забезпечити завершення проекту у встановлені терміни. Протягом цього періоду в процесі будівництва були дотримані всі застосовні будівельні норми та стандарти безпеки, що забезпечило якісне та безпечне житлове середовище для майбутніх мешканців.

З метою економічної оцінки цього проекту, розрахунки базувалися на кошторисі витрат, який детально описаний у додатках. Ці кошториси слугують основою для фінансової оцінки, відображаючи витрати, пов'язані з матеріалами, робочою силою та іншими витратами, пов'язаними з будівництвом. Комплексний характер аналізу витрат дозволяє глибоко зрозуміти фінансові аспекти будівельного процесу, сприяючи чіткому економічному огляду проекту.

**Список кошторисів:**

- локальний кошторис № 1 на загально-будівельні роботи з форми № 4;
- локальний кошторис № 2 на санітарно-технічні роботи;
- локальний кошторис № 3 на електромонтажні роботи;
- об'єктний кошторис за формою № 3
- зведений кошторисний розрахунок за формою № 1.

**Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень**

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м <sup>2</sup>	1449
2. Об'єм будівлі, м <sup>3</sup>	50715
3. Загальна площа, м <sup>2</sup>	14490
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	98 451,980
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	1 448,850
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	1 339,450
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	101 280,280
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн.	151 221,455
9. Зворотні суми, тис. грн.	22 683,218
10. Показник тривалості будівництва, міс.	11.6

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2016 [Чинний від 2017-06-01]. -К: Держбуд України, 2017. – 84 с. (Національні стандарти України).
2. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).
3. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02-28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).
4. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Чинний від 2014-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2014. – 10 с. (Національні стандарти України).
5. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2016 [Чинний від 2017-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 13-16 с. (Національні стандарти України).
6. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.
7. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.
8. Кам'яні та армокам'яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010.
9. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
10. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
11. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
12. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи
13. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).

14. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
15. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
16. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6- 98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).
17. Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Монтаж будівельних конструкцій”, Суми, СНАУ, 2008.
18. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.
19. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми - «Мрія» – 1, 2010 , 452 с.

## ДОДАТКИ

### Додаток А. Локальний кошторис №1

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на обсл. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1 Земляні роботи</b>												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	8,93	21,92	54,80	196	0	489	0,60	5	6,00
					0,00	4,20			37	0,60	5	54
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	1,79	404,00	1010,00	721	0	1803	70,20	125	222,00
					0,00	116,10			207	70,20	125	396
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	12,08	1682,00	4042,40	20310	1478	48812	14,61	176	750,00
					61,20	1254,30			15146	14,61	176	9056
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	11,03	268,40	593,20	2959	620	6540	13,65	150	120,00
					28,12	165,40			1824	5,52	61	1323
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	10,50	8000,48	10084,40	84005	82194	105886	630,90	6624	6942,00
					3914,00	2632,04			27636	112,20	1178	72891
<b>Разом</b>							<b>108191</b>	<b>84292</b>	<b>163530</b>		<b>7082</b>	
									<b>44850</b>		<b>1546</b>	<b>83720</b>
<b>Розділ 2 Основи та палі</b>												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	1,84	11980,04	819,70	22013	1154	1506	195,30	359	387,00
					314,00	140,70			259	37,10	68	711
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1603,35	167,10	17,96	267920	25320	28796	1,23	1972	3,00
					7,90	6,14			9845	0,81	1299	4810
<b>Разом</b>							<b>289933</b>	<b>26474</b>	<b>30302</b>		<b>2331</b>	
									<b>10103</b>		<b>1367</b>	<b>5521</b>
<b>Розділ 3 Фундаменти</b>												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	226,28	29650,53	2391,10	6709173	1890265	541046	645,30	146015	1074,90
					4176,92	789,10			178554	38,10	8621	243223

9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1708,35	322,12	0,00	550294	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	3,68	2252,48	190,10	8278	1638	699	32,10	118	66,00
					222,92	71,10			261	4,29	16	243
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	9,71	804,44	156,10	7813	6256	1516	39,30	382	69,00
					322,04	59,10			574	3,81	37	670
Разом							7275558	1898159	543261		146515	
									179389		8674	244136
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	10611,83	112,00	61,30	1188524	1018735	650505	38,70	410678	84,00
					48,00	23,50			249378	0,90	9551	891393
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	8383,34	745,20	0,00	6247266	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	42773,33	112,00	62,30	4790612	3935146	2664778	6,90	295136	84,00
					46,00	23,80			1018005	0,90	38496	3592959
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	33790,93	75,60	0,00	2554594	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 г	100 шт	6,83	365,20	7080,30	2492	10784	48323	138,30	944	3126,00
					790,04	1794,50			12247	61,50	420	21335
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	1365	10,36	0,00	14141	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	21,53	1308,64	0,00	28168	32076	0	69,00	1485	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	6	16015
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	17,33	1219,56	0,00	21129	20765	0	111,00	1923	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	5	20894
Разом							14846928	5017506	3363606		710166	
									1279630		48478	4542596
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	52,50	2005,64	623,40	105296	143157	32729	168,60	8852	1680,00
					1363,40	236,50			12416	9,90	520	88200
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	41,48	747,16	0,00	30988	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	87,68	778,12	814,90	68222	69516	71446	126,00	11047	1530,00
					396,44	201,10			17631	7,50	658	134143
23	С1428-	Вартість плит	м2	17535,00	32,00	0,00	561120	0	0	0,00	0	0,00

	11854				0,00	0,00			0	0,00	0	0	
							Разом	765626	212673	104175		19899	
										30048		1177	222343
Розділ 6 Переkritтя і покриття													
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя	100 м3	62,42	45173,36	5094,30	2819834	997117	317999	1860,00	116106	25434,00	
					7986,84	1594,70			99545	159,00	9925	1587654	
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	141,23	689,36	0,00	97355	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	80,85	4146,28	0,00	335227	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	8246,18	322,00	0,00	2655268	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	10,50	7494,84	5094,30	78696	81187	53490	1860,00	19530	25434,00	
					3866,06	1594,70			16744	159,00	1670	267057	
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	9,19	697,28	0,00	6406	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	30,45	4784,52	0,00	145689	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	122,85	322,00	0,00	39558	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	86,10	322,00	0,00	27724	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	13,65	31853,24	5094,30	434797	210159	69537	1860,00	25389	25434,00	
					7698,12	1594,70			21768	159,00	2170	347174	
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	36,23	36301,24	5094,30	1315012	557729	184541	1860,00	67379	25434,00	
					7698,12	1594,70			57768	159,00	5760	921347	
							Разом	7955566	1846192	625567		228403	
									195825		19525	3123232	
Розділ 7 Віконні конструкції													
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	26,25	3694,68	1322,00	96985	94002	34703	267,90	7032	3042,00	
					1790,52	496,70			13038	20,10	528	79853	
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	5250,00	271,40	0,00	1424850	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	9,24	3693,60	1322,00	34129	35950	12215	267,90	2475	3042,00	
					1945,36	496,70			4590	20,10	186	28108	

38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	1848,00	271,40	0,00	501547	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	73,92	64,20	0,00	4746	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	8,09	2318,56	176,20	18746	18765	1425	111,30	900	702,00
					1160,48	65,60			530	9,90	80	5676
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	6468,00	15,76	0,00	101936	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	7946,40	1,98	0,00	15734	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							2198672	54715	13640		3375	
									5120		266	33784
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	48,30	2340,48	1951,20	113045	96534	94243	133,50	6448	2004,00
					999,32	722,50			34897	22,50	1087	96793
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	9660,00	167,88	0,00	1621721	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	88872,00	1,98	0,00	175967	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	15,28	1531,48	538,10	23397	39687	8221	168,30	2571	2130,00
					1298,88	201,00			3071	9,30	142	32541
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3055,50	164,48	0,00	502569	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	28110,60	1,98	0,00	55659	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	3,73	507,16	1,70	1890	2754	6	48,30	180	426,00
					369,36	0,70			3	0,30	1	1588
Разом							2494248	138975	102470		9199	
									37970		1230	130922
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	1,21	3632,00	4674,30	4386	3871	5644	285,60	345	5388,00
					1602,80	1786,20			2157	99,60	120	6506
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	690,69	68,92	0,00	47602	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0



	1	керамзиту			343,32	89,70			2166	5,40	130	7148	
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	226,28	4738,88	386,80	1072290	770548	87523	247,50	56003	534,00	
					1702,68	300,50			67996	58,50	13237	120831	
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	456,23	7152,92	386,80	3263341	1552333	176468	247,50	112916	534,00	
					1701,28	300,50			137096	58,50	26689	243624	
							Разом	4413485	2371739	277331		172744	
									210853			40520	390585
				Розділ 12	Стелі будівлі								
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	24,15	3122,00	386,80	75396	82172	9341	247,50	5977	534,00	
					1701,28	300,50			7257	58,50	1413	12896	
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	24,15	3122,00	386,80	75396	82172	9341	247,50	5977	534,00	
					1701,28	300,50			7257	58,50	1413	12896	
71	КБ15-167.4	Високоякісне фарбування	100 м2	24,15	1886,04	4,00	45548	79256	97	222,30	5369	2268,00	
					1640,92	1,50			36	0,30	7	54772	
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	47,78	348,52	7,60	16651	7506	363	12,00	573	132,00	
					78,56	2,80			134	0,30	14	6306	
							Разом	212991	168935	9801		11919	
									7427			1434	73975
				Розділ 13	Облицювальні роботи								
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	12,08	6523,56	29,50	78772	73350	42	420,30	1195	5604,00	
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915	
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	84,53	6185,28	24,90	522811	408445	2105	343,50	29034	3414,00	
					2416,12	12,30			1040	0,60	51	288568	
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	84,53	7780,92	24,90	657682	408445	2105	343,50	29034	3414,00	
					2416,12	12,30			1040	0,60	51	288568	
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	8,24	7416,92	29,50	61134	50070	42	420,30	1195	5604,00	
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915	
							Разом	1320399	50070	42		1195	
									21			3	2653
				Розділ 14	Штукатурні роботи								
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	57,75	6385,32	29,00	368752	553859	1675	100,50	5804	1104,00	
					4795,32	43,30			2501	3,90	225	63756	
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	1074,68	6385,32	29,00	6862144	10306821	31166	100,50	108005	1104,00	
					4795,32	43,30			46533	3,90	4191	1186441	
79	КБ15-51-	шпаклювання за два рази	100 м2	876,75	14354,08	29,00	12584940	8408594	25426	100,50	88113	1104,00	

	1				4795,32	43,30			37963	3,90	3419	967932
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотирирази	100 м2	148,05	953,04	121,00	141098	91128	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	876,75	1312,48	0,00	1150717	1288051	0	100,50	88113	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	368	1057361
Разом							21107650	9787772	26204		176740	
									38234		3818	2026226
Розділ 15                      Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	14,70	377,24	3,70	5545	10646	54	55,50	816	90,00
					362,12	3,30			49	0,30	4	1323
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	14,70	75,48	2,90	1110	4501	43	9,30	137	90,00
					153,10	1,10			16	1,80	26	1323
Разом							6655	15147	97		953	
									65		31	2646
Розділ 16                      Ліфти												
84	КМЗ-560-1	Монтаж ліфта	шт	2,00	22692,48	9184,80	45385	40578	18370	1416,30	2833	156,00
					10144,60	3130,30			6261	152,10	304	156
85	КМЗ-563-2	Монтаж обладнання	шт	3,50	19075,64	6943,10	66765	55114	24301	1908,90	6681	114,00
					7873,36	2360,10			8260	114,30	400	114
Разом							112150	95692	42670		9514	
									14521		704	270
Розділ 17                      Скларські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	78,75	3335,36	35,80	262660	76658	2819	74,10	5835	726,00
					486,72	17,80			1402	0,90	71	57173
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	55,13	1485,12	23,80	81867	39187	1312	138,30	7624	1332,00
					355,44	11,80			650	0,90	50	73427
Разом							344527	39187	1312		7624	
									650		50	73427
Розділ 18                      Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	3,50	882,56	126,20	3089	2426	442	10,20	36	156,00
					346,52	92,50			324	0,60	2	546
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	3,50	1463,56	46,40	5122	2312	162	33,90	119	114,00
					330,24	17,30			61	0,60	2	399
Разом							8211	9475	1208		309	
									769		8	1890

		Разом за розділами	69519161	24438112	6988129		3218353	
					3301636		317841	13880685
90	Добавлено на підготовчий період 3%		2085575	733143	209644		96551	
					99049		9535	416421
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%		10427874	3665717	1048219		482753	
					495245		47676	2082103
		Всього	82032609	28836972	8245993		3797657	
					3895931		375052	16379208
		Разом з накладними витратами	98 411 817					

### Додаток Б. Локальний кошторис №2

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання										
1	КМ 7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	14490,00	18,76	1,44	271832	31154	20866	1,80	26082	1,80
					2,15	0,50			7245	0,15	2174	26082
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	14490,00	28,14	2,07	407749	46658	29994	3,00	43470	2,16
					3,22	0,70			10143	0,27	3912	31298
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	14490,00	49,49	2,43	717110	77956	35211	3,12	45209	2,40
					5,38	0,82			11882	0,30	4347	34776
Всього в цінах 17.02.2025							1396691	155768	86071		114761	
Загальновиробничі витрати							1488848		29270		10433	92156

### Додаток В. Локальний кошторис №3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш В тч з/п	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	14490,00	31,90	1,40	462231	49411	20286	1,59	23039	1,44
					3,41	0,40			5796	0,15	2174	20866
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	14490,00	45,60	1,70	660744	69552	24633	1,92	27821	0,96
					4,80	0,50			7245	0,18	2608	13910
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	14490,00	13,20	0,50	191268	20866	7245	0,60	8694	0,30
					1,44	0,23			3333	0,09	1304	4347
Всього в цінах 17.02.2025							1314243	139829	27531		31733	
Загальновиробничі витрати							1339456		9129		3478	25213

### Додаток Г. Об'єктний кошторис

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.				Кошторисна трудоемність, тис.люд.год.	Кошторисна з.п, тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн	
			Будівельних робіт		Обладнання, меблі та інвен.	Інших витрат				Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.к.№1	Загальнобудівельні роботи	98451,98				98451,98	3797,66	28836,97	6794,48
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	1488,85				1488,85	114,76	155,77	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	1339,45				1339,45	31,73	139,83	92,44
Разом			101280,28				101280,28	3944,15	29132,57	6989,67

Додаток Д. Зведений кошторис

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн			Інші витрати, тис.грн	Загальна кошторисна вартість, тис.грн
			Будівельних робіт		Обладнання, меблів та інвентар		
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2 Основні об'єкти будівництва							
1	Об. кошт.	основний об'єкт	101280,281	0,000			101280,281
Разом по главі 2:			101280,281	0,000	0,000	0,000	101280,281
Глава 8 Тимчасові будівлі і споруди							
2	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом 3,1%)	3139,689				3139,689
Разом по главі 8:			3139,689	0,000	0,000	0,000	3139,689
Разом по главах 1-8:			104419,969				104419,969
Глава 9. Інші роботи і витрати							
3	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні буудівельно-монтажних робіт в зимовий час (8x0,9=7,2%)	1221,714				1221,714
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				1566,300	1566,300
Разом по главі 9:			1221,714			1566,300	2788,013
Разом по главах 1-9:			105641,683			1566,300	107207,982
Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд							

5	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.48	Утримування служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5%)				2641,042	2641,042
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				1056,417	1056,417
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	3697,459	3697,459
Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи							
7	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.54	Кошторисна вартість проектних робіт (розрахунки проектів)				750,000	750,000
8	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Кошторисна вартість експертизи проектної документації (К=1,1)				1,923	1,923
Разом по главі 12:			0,000	0,000	0,000	751,923	751,923
Разом по главах 1-12:			105641,683	0,000	0,000	6015,681	111657,364
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	5282,084	0,000			5282,084
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва, в тому числі					
10	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.2.13.2а	Ризики, пов'язані з проектною документацією (3%)				3169,250	3169,250
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				3697,459	3697,459
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				1584,625	1584,625
Разом з нарахуваннями:			110923,767	0,000	0,000	14467,016	125390,783

13	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Комунальний податок				0,142	0,142
14	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Відчислення коштів в державний інвестиційний фонд (від об'єму реалізації продукції) (0,5%)				626,954	626,954
Разом за звітним кошторисним розрахунком:			110923,767	0,000	0,000	15094,112	126017,879
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				25203,576	25203,576
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			110923,767	0,000	0,000	40297,69	151221,455
Зворотні суми (15%):							22683,218