

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра Архітектури та інженерних вишукувань

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
Архітектури та інженерних
вишукувань
_____ Д. С. Бородай
підпис
«__» _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

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

Виконав (ла)

(підпис)

Дрюк В. С.

(Прізвище, ініціали)

Група

БУД 2201-1ст

Керівник

(підпис)

Редько А. С.

(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Архітектури та інженерних вишукувань
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дрюка Владислава Сергійовича

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

Затверджено наказом по університету №_37/ОС__від "07" _січня_ 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "09" червня 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 діляниць 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 1-10, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, Експлікація приміщень, План типового поверху, Експлікація приміщень, План перекриття, Специфікація плит покриття, План покрівлі, Вузол 1, План фундаменту, Епюра навантаження, Властивості ґрунтів, Графік виробництва земляних робіт, 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 | 07.04.2025 |
| Розрахунково-конструктивний | 28.04.2025 |
| Технологія та організація будівництва | 20.05.2025 |
| Економічний | 19.05.2025 - 25.05.2025 |
| Перевірка робіт на аутентичність: унікальність | 19.05.2025-08.06.2025 |
| Попередній захист | 02.06.2025-08.06.2025 |
| Кінцевий термін здачі роботи до деканату | 19.06.25-28.06.25 |
| Захист кваліфікаційної роботи | |

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 у м. Суми»

Кваліфікаційна робота виконана студентом _____ групи
_____ під керівництвом _____ 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, топографічна підоснова у вигляді горизонталей, приведено посадка зелених насаджень;*
- *об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будівлі, у якому описується вибір конструкцій та матеріалів для будування, 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 влаштування пальового фундаменту, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

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

ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ..... | 7 |
| 1.1 Генеральний план забудови..... | 7 |
| 1.2 Об'ємно-планувальне рішення..... | 8 |
| 1.3 Конструктивне рішення..... | 9 |
| 1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення..... | 14 |
| 1.5 Інженерні мережі..... | 16 |
| РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ..... | 18 |
| 2.1 Основи та фундамент будівлі..... | 18 |
| 2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов..... | 24 |
| РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...27 | |
| 3.1 Умови здійснення будівництва | 27 |
| 3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта..... | 28 |
| 3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки..... | 28 |
| 3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт..... | 30 |
| 3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес.. | 35 |
| 3.6 Проектування об'єктного календарного плану..... | 44 |
| 3.7 Будівельний генеральний план..... | 47 |
| 3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану | 47 |
| 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель | 47 |
| 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків | 48 |
| 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика | 49 |
| 3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику..... | 50 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ..... | 53 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 55 |
| ДОДАТКИ..... | 57 |

ВСТУП

Будівельна галузь відіграє вирішальну роль у розвитку економіки та інфраструктури. Одним з найдинамічніших секторів є житлове будівництво, особливо будівництво багатоповерхових житлових будинків у міських районах. З огляду на швидку урбанізацію та збільшення попиту на сучасні житлові приміщення, будівництво багатоповерхових житлових будинків стало не тільки актуальним, але й необхідним.

Створення 10-поверхових житлових будинків задовольняє кілька ключових потреб. По-перше, це забезпечує ефективне використання обмежених міських земель, розміщуючи більше людей на меншій площі. По-друге, це сприяє зростанню міст завдяки покращенню доступності житла, сучасній архітектурі та модернізації інфраструктури. Ці проекти також роблять значний внесок у економіку, створюючи робочі місця, стимулюючи виробництво будівельних матеріалів та залучаючи інвестиції у суміжні сектори.

Крім того, розробка нових житлових рішень допомагає поліпшити рівень життя та сприяє сталому розвитку міст у поєднанні з сучасними технологіями та екологічними практиками. Будівництво 10-поверхового житлового будинку є складним інженерним та організаційним завданням, яке вимагає ретельного планування, управління ресурсами та дотримання стандартів безпеки та охорони навколишнього середовища.

Ця робота має на меті дослідити основні етапи та аспекти, пов'язані з будівництвом такого будинку, підкресливши важливість інноваційного дизайну, надійності конструкції та економічної доцільності в контексті сучасного міського розвитку.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

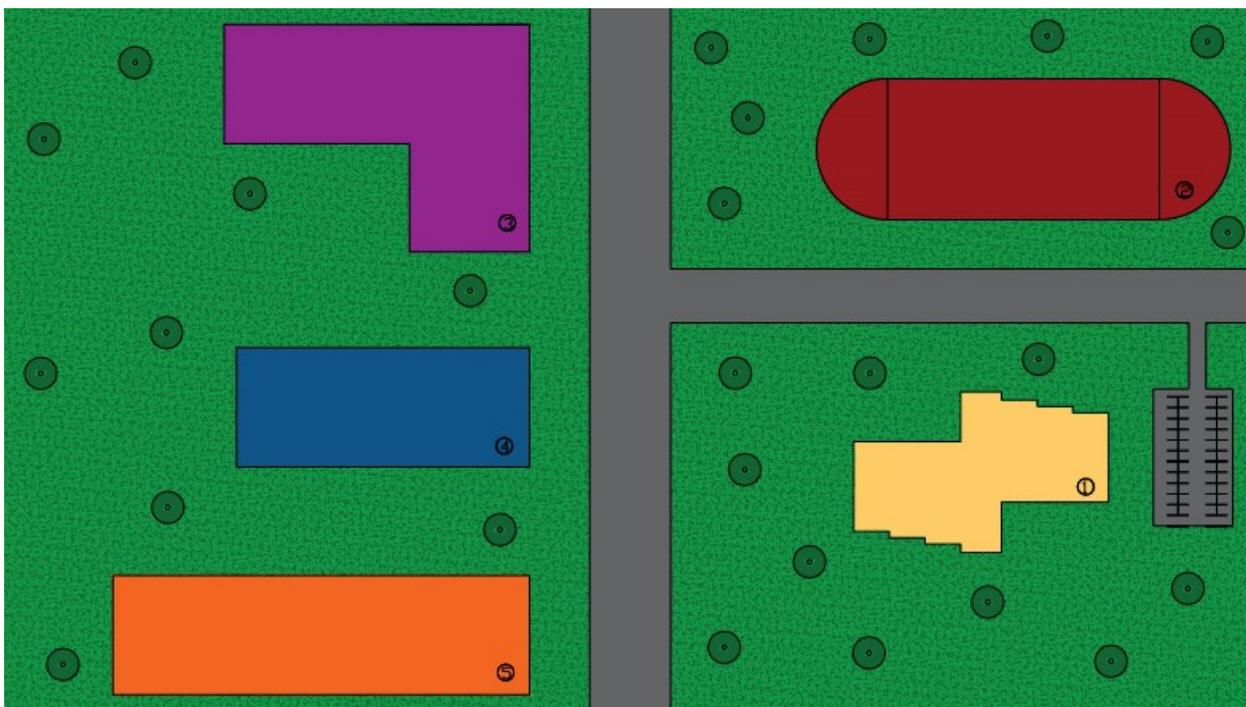


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

| Номер на плані | Найменування | Поверховість | Площа забудови, м ² | Координати квадрату сітки |
|----------------|-----------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1 | Запроектована будівля | 10 | 834 | |
| 2 | Спортивний майданчик | 1 | 1000 | |
| 3 | Існуюча будівля | 5 | 647 | |
| 4 | Існуюча будівля | 5 | 581 | |
| 5 | Існуюча будівля | 5 | 903 | |

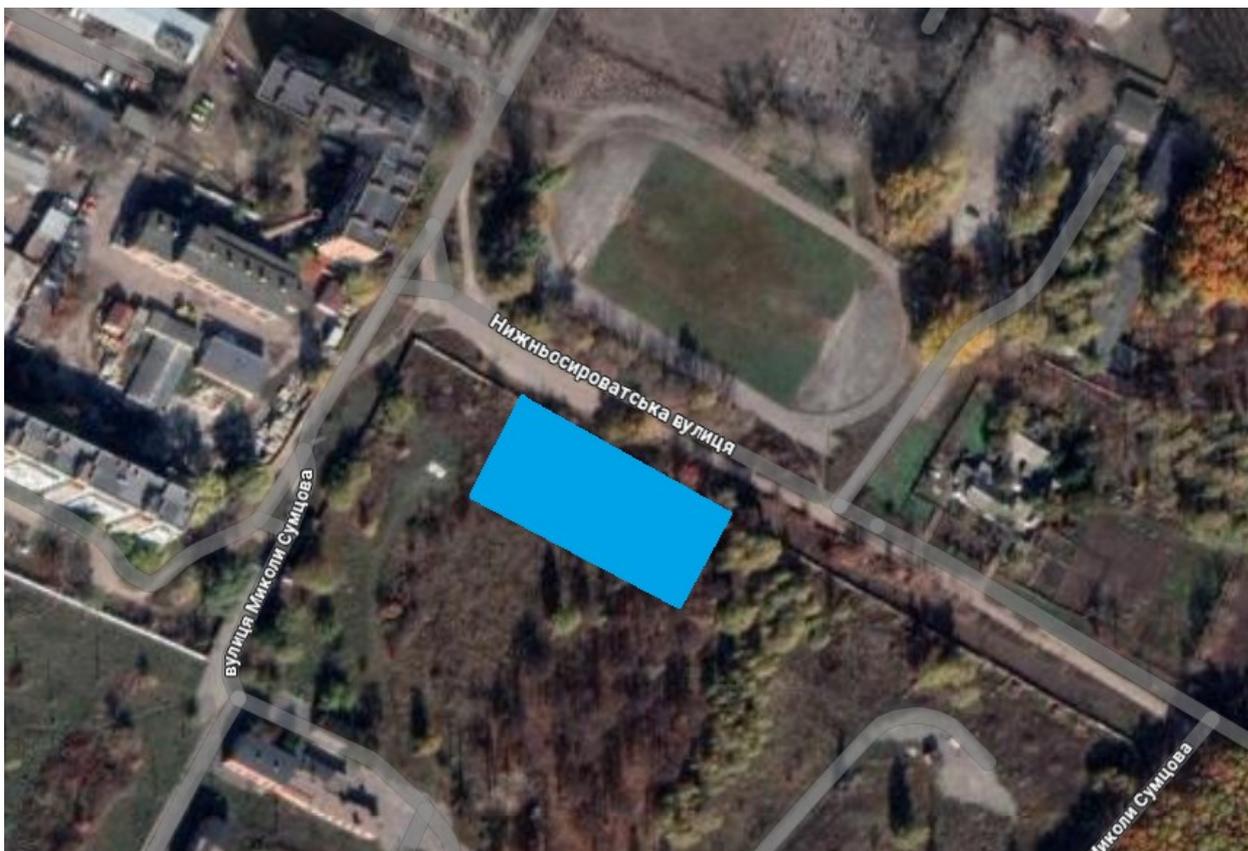


Рис. 1.2. Ситуаційний план

Будівельний майданчик розташовано на вулиці Нижньосироватській в місті Суми.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля є десятиповерховою спорудою загальною висотою 32,5 метра. Вона побудована з несучих цегляних стін у поєднанні з збірними пустотними перекриттями. Кожен поверх має висоту 2,53 метра. Будівля має підвальний поверх, призначений для побутових потреб. У плані будівля має розміри 46 200 міліметрів по осях від 1 - 10 і 25 800 міліметрів по осях від А - М. Вертикальна циркуляція всередині будівлі забезпечується сходами та ліфтом.

Несучі стіни побудовані з керамічної цегли, яка відома своєю високою міцністю на стиск, вогнестійкістю та теплоізоляційними властивостями. Цегла укладається за допомогою цементно-піщаного розчину, що забезпечує структурну стабільність і рівномірний розподіл навантаження. Ці стіни служать основними вертикальними несучими елементами конструкції. Плити

спираються на несучі стіни і з'єднані для забезпечення горизонтальної жорсткості та передачі навантаження по всій конструкції.

Підвал використовується для побутових і технічних потреб і є невід'ємною частиною вертикального планування будівлі. Загальна просторова конфігурація і конструктивна сітка визначаються осьовими розмірами, що забезпечує стабільність всієї конструкції.

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Фундаментна система будівлі складається з бурових залізобетонних паль довжиною до 12 метрів і діаметром 300 міліметрів. Палі встановлюються з інтервалом в 1 метр. Ця пальова система призначена для передачі конструктивних навантажень на більш глибокі несучі шари ґрунту, забезпечуючи стабільність конструкції. Палі виготовляються на місці за допомогою бурового методу, який передбачає буріння циліндричних шахт у ґрунті за допомогою роторного або шнекового бурового обладнання, а потім установку арматурних каркасів і заливку бетону.

Над палями споруджується ростверк виконаний з монолітного залізобетону. Цей елемент служить для рівномірного розподілу навантажень від надбудови на палі. Конструкція формується за допомогою модульних опалубних систем, які забезпечують необхідну форму і підтримку під час заливки бетону. Арматура розміщується в опалубці, а бетон заливається і ущільнюється за допомогою вібраторів для усунення порожнин і забезпечення цілісності конструкції.

Стіни підвалу також будуються з монолітного залізобетону з використанням тієї ж опалубної системи. Ці стіни утворюють вертикальне огороження підвалу і виконують функції як опорних, так і несучих елементів конструкції. Після затвердіння бетону зовнішні поверхні стін підвалу та ростверка покриваються гідроізоляційним шаром на основі бітуму для запобігання проникненню води та вологи. Для теплоізоляції над гідроізоляційним шаром наносяться плити з екструдованого полістиролу

товщиною 100 мм. Цей матеріал обрано за його високу міцність на стиск, низьке водопоглинання та відмінні теплові характеристики, що забезпечують довговічність та енергоефективність конструкції підвалу.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Стіни будівлі побудовані з міцної керамічної цегли. Несучі зовнішні та внутрішні конструктивні стіни мають товщину 640 міліметрів. Ці стіни призначені для перенесення вертикальних навантажень до фундаменту. Перегородки всередині будівлі несуть навантаження і побудовані з товщиною 120 міліметрів або 250 міліметрів, залежно від їхнього розташування та необхідних звукоізоляційних властивостей.

Використовується цегла міцністю на стиск, не менше 15 МПа, що забезпечує надійність конструкції та вогнестійкість. Цегла укладається в шаховому порядку з використанням цементно-піщаного розчину марки М100. Розчин наноситься рівномірним шаром товщиною 10 міліметрів на горизонтальні та вертикальні шви. Укладання виконується вручну з суворим контролем рівня, вертикальності та зв'язку. Вирівнювання постійно перевіряється за допомогою схилів і рівнів. Кладка ведеться горизонтальними шарами з повним заповненням швів.

Залізобетонні перемички встановлюються над усіма отворами в стінах, такими як двері та вікна. Це заводські збірні елементи, виготовлені з важкого бетону класу С25/30 із вбудованою сталевію арматурою. Перемички встановлюються за допомогою крана або підйомного пристрою і розміщуються на кладці з мінімальною довжиною опори 250 міліметрів з кожного боку. Після розміщення шви між перемичкою і кладкою заповнюються розчином для забезпечення повного перенесення навантаження.

Зовнішні стіни утеплюються за допомогою жорстких плит з мінеральної вати товщиною 150 міліметрів. Утеплювач наноситься безпосередньо на зовнішню поверхню кладки за допомогою клейового розчину і механічно фіксується пластиковими анкерами (мінімум шість на

квадратний метр). Мінеральна вата вибирається за високу паропроникність, вогнестійкість і теплопровідність не більше 0,035 Вт/м·К. Ізоляційний шар покривається захисною армуючою сіткою, вбудованою в шар цементної штукатурки, яка служить основою для остаточного зовнішнього оздоблення. Ця система стін забезпечує структурну стабільність, теплову ефективність і відповідність вимогам пожежної безпеки та звукоізоляції.

Сходи та ліфти

Будівля обладнана сходовими клітинами та одним ліфтом для вертикального переміщення між поверхами. Сходова клітка побудована з готових залізобетонних елементів, включаючи сходові марші та проміжні майданчики. Кожен сходовий марш складається з одного монолітного елемента з вбудованими сходишками, виготовленого на заводі з бетону класу С25/30 та сталеві арматури класу А500. Елементи сходів встановлюються за допомогою крана і монтуються на заздалегідь підготовлені опори в цегляній кладці. Шви заповнюються цементно-піщаним розчином і армуються там, де це необхідно, для забезпечення жорсткості та інтеграції в загальну конструкцію.

Ліфтова шахта побудована у вигляді вертикальної прямокутної оболонки із залізобетону. Шахта заливається на місці за допомогою модульних опалубних систем. Арматура встановлюється відповідно до проекту, а бетон класу С25/30 заливається і ущільнюється. Вбудовані деталі та анкери напрямних рейок встановлюються під час бетонування. Після затвердіння всередині шахти встановлюється ліфтове обладнання. Ліфт розташований на 8 людей і обслуговує всі поверхи.

Перекриття та покрівля

Конструкції перекриття будівлі побудовані з використанням збірних залізобетонних плит товщиною 220 міліметрів. Ці плити виготовляються на заводі з бетону класу С30/37 і містять поздовжні порожнини для зменшення власної ваги при збереженні міцності конструкції. Кожна плита містить

попередньо напружені арматурні стрижні з високоміцної сталевий дроту, що забезпечує опір згину та мінімізує прогин.

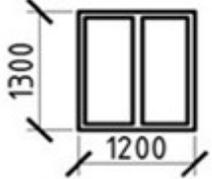
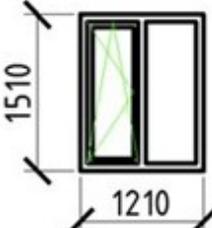
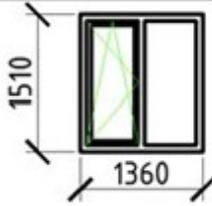
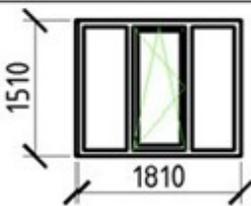
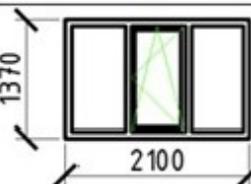
Плити доставляються на будівельний майданчик вантажівками і підіймаються на місце за допомогою крана. Кожна плита укладається безпосередньо на несучі цегляні стіни вздовж двох протилежних країв. Довжина опори на кожній опорі становить не менше 120 міліметрів. Після вирівнювання плити тимчасово фіксуються, а всі стики між плитами та між плитами і стінами заповнюються піщано-цементним розчином.

Над плитами застосовується традиційна система плоского даху з проектним ухилом від 1,5 до 2 для забезпечення відведення води. Поверх поверхні плити перекриття встановлюється пароізоляція, а потім теплоізоляція з екструдованого полістиролу товщиною 100 мм. Далі виконується вирівнювальну стяжка з легкого бетону мінімальною товщиною в 50 мм.

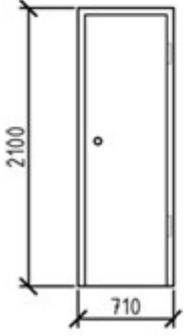
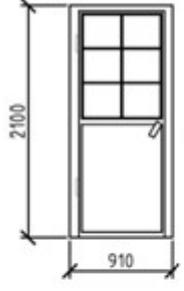
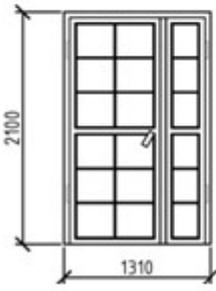
Далі наносять два шари гідроізоляційного матеріалу на основі бітуму. Верхній шар включає захисне покриття з грубозернистого мінералу. Краї даху оброблені оцинкованими металевими листами, а водовідведення забезпечується за допомогою внутрішніх водостічних труб, встановлених у найнижчих точках ухилу. Система покрівлі забезпечує захист від вологи, теплоізоляцію та структурну сумісність з рештою будівлі.

Вікна та двері

Таблиця 1.2. Специфікація віконних отворів

| Марка по проекту | Позначення, ескіз | Найменування елемента | Площа, м ² | Кількість, шт. | Примітка |
|------------------|---|--|-----------------------|----------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ВК-1 |  | Металопластикове вікно фірми RENAУ з подвійним склопакетом | 1,56 | 12 | |
| ВК-2 |  | Металопластикове вікно фірми RENAУ з подвійним склопакетом | 1,83 | 40 | |
| ВК-3 |  | Металопластикове вікно фірми RENAУ з подвійним склопакетом | 2,05 | 80 | |
| ВК-4 |  | Металопластикове вікно фірми RENAУ з подвійним склопакетом | 2,73 | 40 | |
| ВК-5 |  | Металопластикове вікно фірми RENAУ з подвійним склопакетом | 2,877 | 20 | |

Таблиця 1.3. Специфікація дверних отворів

| Марка по проекту | Розміри пройому, схема заповнення пройому | Назва | Всього | Примітка |
|------------------|---|--------------------------|--------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 7 | 8 |
| 1 |  | Дерев'яні двері | 192 | |
| 2 |  | Дерев'яні двері зі склом | 75 | |
| 3 |  | Дерев'яні двері зі склом | 75 | |

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Фарбування утеплених зовнішніх стін виконується на заключному етапі монтажу фасадної системи. Після кріплення мінераловатних плит товщиною 150 мм до цегляної кладки за допомогою клейового розчину та пластикових механічних анкерів наноситься армуючий базовий шар. Цей шар складається з полімермодифікованого цементного розчину, в який вкладається лугостійка скловолокниста сітка стандартної щільності 160 г/м².

Сітка перекривається на стиках мінімум на 100 мм і рівномірно вдавлюється в свіжий розчин за допомогою кельми з нержавіючої сталі. Товщина армованого шару становить 4–5 мм. Після затвердіння протягом мінімум 48 годин при температурі вище +5 °С нерівності поверхні усуваються за допомогою абразивних кельм.

Далі за допомогою валиків або безповітряних розпилювачів наноситься глибокопроникна ґрунтовка. Її функція полягає в вирівнюванні поглинання по всій поверхні та поліпшенні адгезії верхнього шару.

Після висихання ґрунтовки (протягом 6–8 годин) наносять два шари фасадної фарби. Фарбу вибирають залежно від вимог до експлуатаційних характеристик. Фарба наноситься за допомогою широких синтетичних валиків із середнім ворсом або механічним розпиленням. Перший шар наноситься рівномірно і залишається висихати щонайменше 12 годин. Потім наноситься другий шар перпендикулярно до першого, щоб забезпечити повне покриття і усунути смуги.

Роботи виконуються в суху погоду при температурі навколишнього середовища від +5 °С до +30 °С і відносній вологості нижче 80%. Для доступу до всіх ділянок фасаду використовуються будівельні ліси, а всі інструменти та обладнання очищаються відразу після використання, щоб запобігти затвердінню матеріалу.

Матеріали для внутрішньої обробки підбираються відповідно до функціональних вимог та вимог до довговічності для кожного типу приміщення. Стіни в спальнях, вітальнях, коридорах та кухнях обклеєні шпалерами. Стандартні шпалери, що використовуються в житлових приміщеннях, мають товщину 0,2–0,3 міліметра і виготовляються з паперу, забезпечуючи гладку та дихаючу декоративну поверхню. У кухнях використовуються миючі шпалери з вініловим покриттям товщиною від 0,3 до 0,4 міліметра, що забезпечує водостійкість і легке очищення, що підходить для приміщень, які піддаються впливу вологи та жиру.

Підлогові покриття в цих приміщеннях складаються з лінолеуму комерційного класу товщиною 3 мм. Лінолеум є еластичним і стійким до стирання, хімічних речовин і вологи, що забезпечує довговічність і простоту догляду. Він встановлюється за допомогою синтетичних клеїв на вирівняну і прогрунтовану основу, забезпечуючи хорошу адгезію і сумісність з системами підігріву підлоги.

Ванні кімнати мають керамічну плитку як на стінах, так і на підлозі. Настінна плитка — глазурована кераміка товщиною 10 міліметрів, що характеризується низьким водопоглинанням (менше 3%), хімічною стійкістю та відповідністю стандартам пожежної безпеки. Плитка для підлоги — це керамограніт товщиною 12 міліметрів, з коефіцієнтом тертя, що дорівнює або перевищує 0,6, для запобігання ковзанню, та високою міцністю на стиск понад 35 МПа.

Стелі у всіх кімнатах покриті матовою фарбою на водній основі, що характеризується низьким рівнем викидів летких органічних сполук (менше 30 грамів на літр), хорошою адгезією та паропроникністю для запобігання накопиченню вологи. Фарба наноситься у два шари і забезпечує світловідбивання 85%, що сприяє освітленню внутрішніх приміщень. Таке поєднання матеріалів забезпечує функціональне, гігієнічне та естетично узгоджене оздоблення інтер'єру в усьому будинку.

1.5 Інженерні мережі

Система опалення є двотрубною водопровідною системою з вертикальними стояками, що подають тепло від центрального джерела. Основні стояки виготовлені з труб із зовнішнім діаметром 32 мм. Горизонтальний розподіл до радіаторів здійснюється за допомогою труб із зовнішнім діаметром 20 мм. Тепло випромінюється через сталеві панельні радіатори, встановлені під вікнами. Радіатори мають висоту 500 мм і довжину від 600 до 1200 мм, залежно від розміру кімнати. Кожен радіатор оснащений термостатичним клапаном для місцевого регулювання

температури та ручним повітровідвідником для стравлювання повітря з системи.

Електропостачання працює при напрузі 230 В і частоті 50 Гц. Електроенергія подається від головного розподільного щита будівлі до окремих квартир за допомогою мідних кабелів перерізом 6 мм². Усередині квартир для освітлювальних ланцюгів використовуються мідні дроти 3 мм², а для розеткових ланцюгів — дроти 2,5 мм². Вся електропроводка прокладена всередині пластикових гофрованих труб з внутрішнім діаметром 16–20 мм.

Система подачі холодної води підключена до міської мережі і розподіляється вертикально та горизонтально за допомогою поліпропіленових труб. Основні стояки мають зовнішній діаметр 32 мм. Розподіл всередині квартир здійснюється за допомогою труб із зовнішнім діаметром 20 мм, а кінцеві підключення до сантехнічних приладів виконуються за допомогою труб діаметром 16 мм. Кожна квартира оснащена лічильником холодної води та індивідуальними запірними клапанами.

Система відведення стічних вод працює за принципом дренажу і використовує труби з полівінілхлориду. Основні вертикальні стояки мають зовнішній діаметр 250 мм. Горизонтальні відгалуження до туалетів, раковин, душових кабін і ванн використовують труби діаметром 150 мм. Всі горизонтальні трубопроводи встановлені з постійним ухилом 2 см на метр.

Вентиляція базується на системі природного повітрообміну з використанням вертикальних вентиляційних шахт, інтегрованих у стінову конструкцію будівлі. Окремі витяжні канали мають поперечний переріз 140×140 мм або круглу форму з діаметром 160 мм. Витяжні решітки встановлюються в кухнях і санвузлах на висоті 2000 мм над підлогою. Свіже повітря надходить через пасивні вентилятори, вбудовані в віконні рами, із середньою пропускною здатністю від 20 до 30 кубічних метрів на годину на одиницю. Повітря з витяжних каналів виводиться через вентиляційні отвори, встановлені на даху.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Розрахунок включає визначення глибини промерзання ґрунту на ділянці будівництва:

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

Визначаються навантаження, які діють на конструкцію фундаменту постійно:

- Постійне перекриття 4,5 кН/м²
- Дах 4,2 кН/м²
- Перегородки 0,55 кН/м²
- Стіни 98,28 кН/м²

Визначається площа на яку діє навантаження:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Визначаються навантаження, які діють на конструкцію фундаменту тимчасово:

- Сніг 0,7 кН
- Корисне навантаження 1,5 кН

Розрахунок повного навантаження:

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

Визначається навантаження, яке здатна витримати окрема палія:

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

$\gamma_c = 1$ 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.

Визначається тиск на бічні поверхні палі шляхом розділення поверхні ґрунту на окремі шари. Їх товщина не повинна перевищувати 2 метра. Визначаємо їх товщину:

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

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

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

$$F_2 = 1 \cdot [1 \cdot 0,09 \cdot 2,15 + 4 \cdot 0,3 \cdot (1 \cdot 1,5 \cdot 0,0312 + 1 \cdot 1,4 \cdot 0,037)] = 0,3118\text{МПа} = 311,82\text{кН}$$

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

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

Розрахунок вказує на оптимальну відстані між палями в один метр.

Визначаємо основні геометричні розміри ростверку.

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

Розрахунок мінімальної висоти конструкції:

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

Приймаємо висоту конструкції:

$$h_p = 0,5\text{м}$$

Розрахунок відстані між бічною поверхнею палі та поверхні ростверку:

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

Показники товщини стін та звису є основою для розрахунку мінімальної ширини конструкції:

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

Виконуємо перевірку. Розрахунок мінімальної відстані між палями:

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

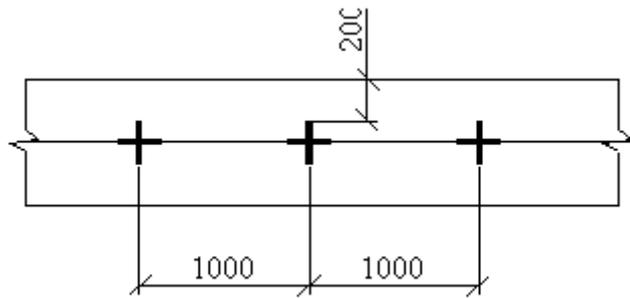


Рис. 2.1. Схема розташування паль

Розрахунок навантаження на один метр конструкції:

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

Розрахунок тиску, який виникає від шарів ґрунту:

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

Розрахунок навантаження, яке виникає від стін:

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

Розрахунок навантаження, яке діє на одну палю:

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

Розрахунок кута тертя:

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

Розрахунок ширини ґрунту, яка сприймає навантаження від однієї палі:

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

Розрахунок ваги паль:

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

Розрахунок ваги ґрунту:

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

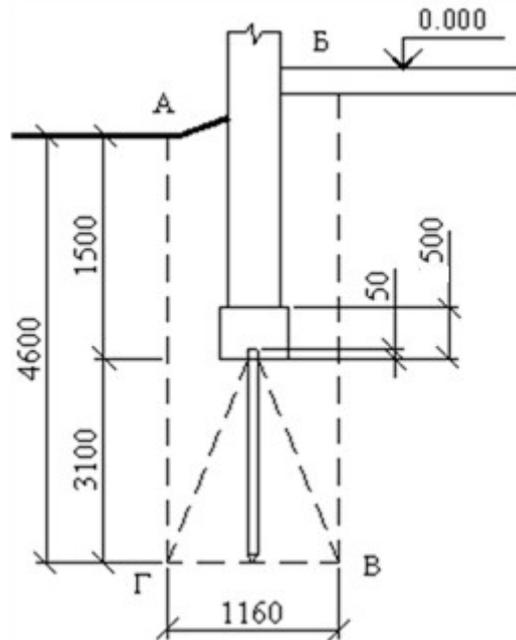


Рис. 2.2. Схема взаємодії палі

Розрахунок тиску, який впливає на ґрунт. Тиск виникає від ваги всіх конструкцій та елементів будинку.

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

Розрахунок показнику пористості для середнього за розміром піску:

$$e = 0,56$$

Розрахунок показнику адгезії:

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

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

Розрахунок показнику щільності:

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

Розрахунок показнику пористості для малого за розміром піску:

$$L/H = 5 \quad \gamma_{e1} = 1,3 \quad \gamma_{e2} = 1,1$$

Розрахунок показнику середнього опору:

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

Умови виконано. Розрахунок показнику осідання пального фундаменту.

Розрахунок показнику щільності верхнього шару:

$$\gamma = 16,00 \text{ кН} / \text{м}^3$$

Характеристики малого за розміром піску:

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

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

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

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

Характеристики середнього за розміром піску:

$$\gamma_n = 17,06 \cdot (1 + 0,144) = 19,52 \text{ кН} / \text{м}^2$$

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

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

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

Характеристики шару суглинку:

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

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

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

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

Характеристики необхідні для побудови епюри:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Приймаємо показники поверхневого ґрунту:

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

Приймаємо показники для третього шару:

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

Приймаємо показники для четвертого шару:

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

Приймаємо показники для п'ятого шару:

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

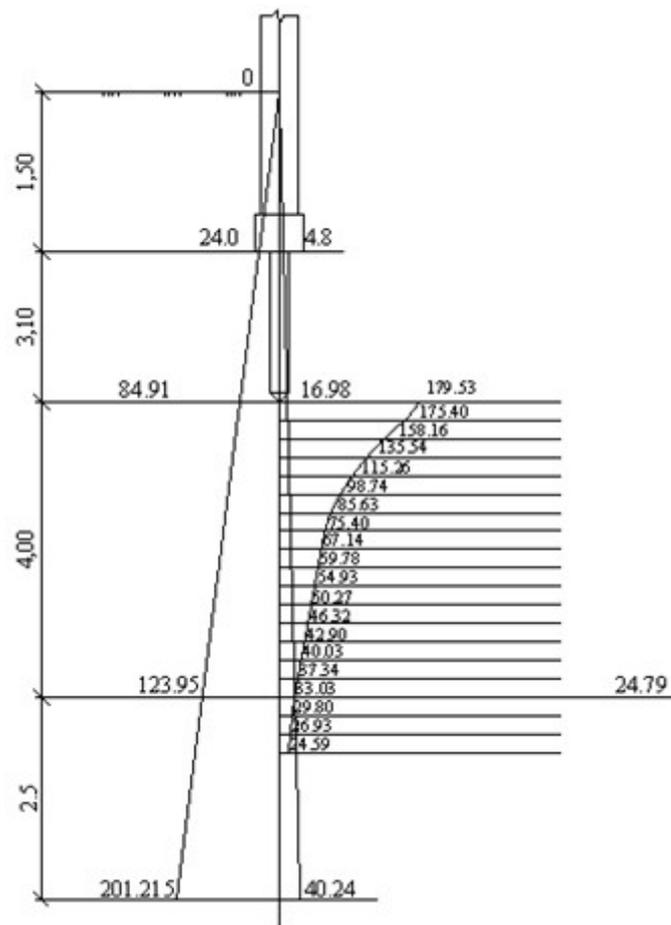


Рис. 2.3. Епюра навантаження

Приймаємо показники для шару під подошвою:

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

Розрахунок показнику тиску:

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

Розрахунок показнику додаткового тиску:

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

Розрахунок показнику тиску під підошвою:

$$n \geq 10$$

Коефіцієнт 0,4:

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

Розрахунок показав, що тиск виникає на глибині в 3,77 метра.

Навантаження незначне і його можна не враховувати.

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

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

$$= 0,0181 \text{ м} = 1,81 \text{ см}$$

Умови виконано.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

Рівень ґрунтових вод коливається на відмітці від 7,35 до 8,94.

Використовується будівельне сміття, як наповнювач. Товщина 1,20 – 1,50 м, $\rho = 1,61 \text{ Т/м}^3$.

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

Розрахунок показнику пластичності:

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

Розрахунок показнику суглинку:

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

Розрахунок додаткових показників для суглинків:

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

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

Розрахунок показнику пластичності:

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

Розрахунок показнику пористості:

$$\ell_{\ell} = \frac{W_{\ell} \cdot \rho_s}{\rho_w} = \frac{0,35 \cdot 2,69}{1,00} = 0,94$$

Розрахунок показнику осідання ґрунту:

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

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

Цей шар складається переважно з вологої глини. Вона має незадовільну несучу здатність та осідання. В якості основи необхідно використати інший шар.

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

Розрахунок показнику пористості:

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

Розрахунок показнику 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 переважно з піску з малим розміром. Його показники:

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

На будівельному майданчику було виконано комплекс дослідження ґрунту, який складався з буріння свердловин в різних місцях. В результаті

було встановлено, що на глибині від 4,05 до 5,31 метра було розташовано шар ґрунту з сірим та жовтим забарвленням. Виконуємо розрахунок його показників:

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

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

Цей шар складається переважно з щільної глини. Дослідження показало, що використання пальових фундаментів є доцільним рішенням. Головною причиною цього є незадовільні показники несучої здатності та осідання в верхніх шарів ґрунту.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик розташований на вулиці Нижньосироватській у південно-східній частині Сум. Ділянка знаходиться в межах офіційних меж міста і має рівну поверхню з незначними природними ухілами, що значно спрощує земляні роботи та підготовку ґрунту.

Ця частина міста характеризується відносно тихим міським середовищем, з низькою забудовою, зеленими насадженнями та місцевою інфраструктурою. Найближчі околиці не є густо забудованими, що створює потенціал для гармонійної інтеграції нового багатоповерхового житлового будинку, який не буде перевантажувати район.

Вулиця Нижньосировацька забезпечує прямий доступ до регіональних доріг і з'єднується з ключовими міськими артеріями, що є вигідним як під час будівництва, так і для майбутніх мешканців. Рух транспорту в цій місцевості помірний, і при продуманому плануванні будівельний транспорт може працювати без створення значних заторів. Зупинки громадського транспорту розташовані неподалік, в межах пішої доступності.

Доступ до комунальних послуг є сприятливим. Водопровід та каналізація знаходяться на відносно невеликій відстані від ділянки, що зменшує складність тимчасового облаштування інфраструктури. Поруч проходить лінія електропередач, що дозволяє встановити трансформаторну станцію для забезпечення енергетичних потреб будівництва. Газопровід також проходить неподалік і може згодом обслуговувати опалення та побутові потреби будівлі, після отримання всіх дозволів з техніки безпеки.

Місцевий ринок будівельних матеріалів може забезпечити все необхідне — від бетону та арматури до оздоблювальних матеріалів — в межах оптимальної логістичної відстані.

З огляду на те, що навколишня територія є переважно житловою, під час будівництва необхідно приділяти особливу увагу контролю шуму та боротьбу з засміченням навколишнього середовища.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

| № п/п | 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 834 м ² | 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 та нормативи | тип, марка, потужність основної машини | Спеціальні заходи до виконання робіт |
|-----|--|---------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | I. Підготовчі роботи | | | |
| 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. | II. Нульовий цикл | | | |
| 2.1 | Розробка котловану одноковшевим екскаватором транспортуванням ґрунту | ДБН В.2.1-10:2009 | Екскаватор ЕО-4111, V=0,65 м ³ | 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 |
| III. Надземна частина | | | | | |
| 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 |
| IV. Спеціальні роботи | | | | | |
| 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 |
| V. Електромонтажні роботи | | | | | |
| 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 |
| VI. Слабкострумові роботи | | | | | |
| 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 |
| VII. Монтаж ліфтів | | | | | |
| 7.1 | Встановлення ліфтового обладнання | ДСТУ | ISO | Лебідка монтажна | Перевірка вертикальності |

| | | | | |
|------|---|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| | | 4190-1:2015 | | напрямних, випробування на холостому ході |
| | VIII. Монтаж технологічного обладнання | | | |
| 8.1 | Встановлення насосного обладнання | ДБН В.2.5-62:2013 | Таль електрична | Вирівнювання основи, перевірка вібрації |
| | IX. Благоустрій | | | |
| 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 |
| | X. Непередбачені роботи | | | |
| 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: 834 м ² |
| 2.Норми РЕКН-2000 | 2. Загальна приведена площа: 9174 м ² |
| 3.Типові технологічні карти. | 3.Будівельний об'єм: 30357 м ³ |

Таблиця 3.4. Об'єм робіт

| № п/п | Шифр РЕКН-2000 | Назва спеціалізованих потоків і видів робіт | Вимірник | Об'єм робіт | Потрібні ресурси | | | |
|-------|----------------|--|----------|-------------|------------------|----------|------------|----------|
| | | | | | Трудовістк | | Машиноміс. | |
| | | | | | На один. | На об'єм | На один. | На об'єм |
| 1 | КБ1-30-1 | Планування ділянки бульдозерами | 1000 м2 | 5,36 | 21,92 | 54,80 | 0,60 | 3 |
| | | | | | 0,00 | 4,20 | 0,60 | 3 |
| 2 | КБ1-24-9 | Зрізка рослинного шару | 1000 м3 | 1,07 | 404,00 | 1010,00 | 70,20 | 75 |
| | | | | | 0,00 | 116,10 | 70,20 | 75 |
| 3 | КБ1-12-2 | Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал | 1000 м3 | 7,25 | 1682,00 | 4042,40 | 14,61 | 106 |
| | | | | | 61,20 | 1254,30 | 14,61 | 106 |
| 4 | КБ1-20-1 | розробка ґрунту вручну | 1000 м3 | 6,62 | 268,40 | 593,20 | 13,65 | 90 |
| | | | | | 28,12 | 165,40 | 5,52 | 37 |
| 5 | ЕКБ1-38-1 | ущільнення ґрунту трамбовками | 1000 м3 | 6,30 | 8000,48 | 10084,40 | 630,90 | 3975 |
| | | | | | 3914,00 | 2632,04 | 112,20 | 707 |
| 6 | КБ6-1-1 | Бетонна підготовка під фундаменти | 100 м3 | 1,10 | 11980,04 | 819,70 | 195,30 | 215 |
| | | | | | 314,00 | 140,70 | 37,10 | 41 |
| 7 | КБ8-3-1 | Піщана основа під фундаменти | м3 | 962,01 | 167,10 | 17,96 | 1,23 | 1183 |
| | | | | | 7,90 | 6,14 | 0,81 | 779 |
| 8 | КБ6-1-2 | Влаштування підготовки під фундамент | м3 | 135,77 | 29650,53 | 2391,10 | 645,30 | 87609 |
| | | | | | 4176,92 | 789,10 | 38,10 | 5173 |
| 9 | С147-4-8 | Вартість арматури | 100 кг | 1025,01 | 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 | 2,21 | 2252,48 | 190,10 | 32,10 | 71 |
| | | | | | 222,92 | 71,10 | 4,29 | 9 |
| 11 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму | 100 м2 | 5,83 | 804,44 | 156,10 | 39,30 | 229 |
| | | | | | 322,04 | 59,10 | 3,81 | 22 |
| 12 | КБ8-6-1 | Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням | м3 | 6367,10 | 112,00 | 61,30 | 38,70 | 246407 |
| | | | | | 48,00 | 23,50 | 0,90 | 5730 |
| 13 | С1422-10932 | Вартість цегли | тис. шт | 5030,01 | 745,20 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 14 | КБ8-6-7 | Мурування стін внутрішніх | м3 | 25664,00 | 112,00 | 62,30 | 6,90 | 177082 |
| | | | | | 46,00 | 23,80 | 0,90 | 23098 |
| 15 | С1422-10932 | Вартість цегли | тис. шт | 20274,56 | 75,60 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 16 | КБ7-11-9 | Укладання перемічок масою 0.3-1.5 т | 100 шт | 4,10 | 365,20 | 7080,30 | 138,30 | 566 |
| | | | | | 790,04 | 1794,50 | 61,50 | 252 |
| 17 | С1412-859 | Вартість перемічок | шт | 819 | 10,36 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 18 | КБ8-35-1 | Установлення і розбирання зовнішніх | 100 м2 | 12,92 | 1308,64 | 0,00 | 69,00 | 891 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----|-------------|---|---------|----------|----------|---------|---------|-------|
| | | інвентарних риштувань | | | 745,08 | 0,00 | 0,30 | 4 |
| 19 | КБ8-36-1 | Установлення і розбирання внутрішніх риштувань | 100 м2 | 10,40 | 1219,56 | 0,00 | 111,00 | 1154 |
| | | | | | 599,28 | 0,00 | 0,30 | 3 |
| 20 | КБ8-7-5 | Улаштування перегородок з цегли наармованих товщ. 120мм | 100 м2 | 31,50 | 2005,64 | 623,40 | 168,60 | 5311 |
| | | | | | 1363,40 | 236,50 | 9,90 | 312 |
| 21 | С1422-10932 | Вартість цегли | тис. шт | 24,89 | 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 | 52,61 | 778,12 | 814,90 | 126,00 | 6628 |
| | | | | | 396,44 | 201,10 | 7,50 | 395 |
| 23 | С1428-11854 | Вартість плит | м2 | 10521,00 | 32,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 24 | КБ6-22-1 | Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття | 100 м3 | 37,45 | 45173,36 | 5094,30 | 1860,00 | 69664 |
| | | | | | 7986,84 | 1594,70 | 159,00 | 5955 |
| 25 | С124-65 | Вартість арматурної сітки | т | 84,74 | 689,36 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 26 | С121-787 | Вартість щитів опалубки | 100 м2 | 48,51 | 4146,28 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 27 | С147-4-25 | Вартість арматури | 100 кг | 4947,71 | 322,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 28 | КБ6-22-1 | Замонічання швів | 100 м3 | 6,30 | 7494,84 | 5094,30 | 1860,00 | 11718 |
| | | | | | 3866,06 | 1594,70 | 159,00 | 1002 |
| 29 | С124-65 | Вартість арматурної сітки | т | 5,51 | 697,28 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 30 | С121-787 | Вартість щитів опалубки | 100 м2 | 18,27 | 4784,52 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 31 | С147-4-25 | Вартість арматури | 100 кг | 73,71 | 322,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 32 | С147-4-25 | Влаштування металевих арок | 100 кг | 51,66 | 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 | 8,19 | 31853,24 | 5094,30 | 1860,00 | 15233 |
| | | | | | 7698,12 | 1594,70 | 159,00 | 1302 |
| 34 | КБ6-22-1 | Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар | 100 м2 | 21,74 | 36301,24 | 5094,30 | 1860,00 | 40427 |
| | | | | | 7698,12 | 1594,70 | 159,00 | 3456 |
| 35 | КБ10-18-1 | Установлення вітражів | 100 м2 | 15,75 | 3694,68 | 1322,00 | 267,90 | 4219 |
| | | | | | 1790,52 | 496,70 | 20,10 | 317 |
| 36 | С123-11-1 | Вартість вітражів блоків | м2 | 3150,00 | 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 | 5,54 | 3693,60 | 1322,00 | 267,90 | 1485 |
| | | | | | 1945,36 | 496,70 | 20,10 | 111 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|--|--------|----------|----------|---------|--------|-------|
| 38 | C123-11-1 | Вартість віконних блоків | м2 | 1108,80 | 271,40 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 39 | C1545-44 | Вартість дюпелів | 100 шт | 44,35 | 64,20 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 40 | KB10-25-1 | Установлення металопластикових підвіконників | 100 м2 | 4,85 | 2318,56 | 176,20 | 111,30 | 540 |
| | | | | | 1160,48 | 65,60 | 9,90 | 48 |
| 41 | C123-382 | Вартість підвіконників металопластикових | м | 3880,80 | 15,76 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 42 | C123-357 | Вартість наличників | м | 4767,84 | 1,98 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 43 | KB10-26-1 | Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах | 100 м2 | 28,98 | 2340,48 | 1951,20 | 133,50 | 3869 |
| | | | | | 999,32 | 722,50 | 22,50 | 652 |
| 44 | C123-199-1 | Вартість дверних блоків | м2 | 5796,00 | 167,88 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 45 | C123-357 | Вартість наличників | м | 53323,20 | 1,98 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 46 | KB10-26-3 | Установка блоків дверних у перегородках | 100 м2 | 9,17 | 1531,48 | 538,10 | 168,30 | 1543 |
| | | | | | 1298,88 | 201,00 | 9,30 | 85 |
| 47 | C123-199-1 | Вартість дверних блоків | м2 | 1833,30 | 164,48 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 48 | C123-357 | Вартість наличників | м | 16866,36 | 1,98 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 49 | KB10-33-1 | Конопачення ключами дверних коробок | 100 м2 | 2,24 | 507,16 | 1,70 | 48,30 | 108 |
| | | | | | 369,36 | 0,70 | 0,30 | 1 |
| 50 | KB7-47-1 | Установлення площадок | 100 шт | 0,72 | 3632,00 | 4674,30 | 285,60 | 207 |
| | | | | | 1602,80 | 1786,20 | 99,60 | 72 |
| 51 | C1418-8849 | Вартість площадок | м2 | 414,41 | 68,92 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 52 | KB7-47-3 | Установлення маршів | 100 шт | 0,85 | 5640,28 | 8981,20 | 285,60 | 243 |
| | | | | | 1853,68 | 3315,50 | 93,30 | 79 |
| 53 | C1418-8847 | Вартість маршів | м2 | 564,73 | 83,91 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 54 | KB7-53-6 | Установлення плит козирків в будівлях цегляних | 100 шт | 159,08 | 10268,52 | 6272,30 | 381,30 | 60655 |
| | | | | | 4869,68 | 4674,30 | 110,10 | 17514 |
| 55 | C1418-8888 | Вартість плит козирків | м3 | 4725,00 | 344,08 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 56 | KB8-27-1 | Улаштування ганків із вхідною площадкою | м2 | 945,00 | 123,40 | 16,10 | 2,40 | 2268 |
| | | | | | 15,19 | 5,20 | 0,30 | 284 |
| 57 | C1418-8851 | Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями | м | 3150,00 | 28,76 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 58 | KB12-1-4 | Улаштування покрівель із 3 шарів | 100 м2 | 25,30 | 1761,24 | 168,90 | 44,70 | 1131 |
| | | | | | 531,72 | 59,40 | 17,10 | 433 |
| 59 | KB12- | Утеплення покриттів | 100 м2 | 8,34 | 1852,3 | 102,2 | 63,90 | 533 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|---|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| | 18-3 | плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм | | | 2 | 0 | | |
| | | | | | 465,48 | 36,40 | 3,90 | 33 |
| 60 | С114-4-У | Вартість мінераловатних плит | м3 | 83,40 | 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 | 8,34 | 941,84 | 28,10 | 25,20 | 210 |
| | | | | | 176,92 | 9,60 | 2,70 | 23 |
| 62 | КБ12-22-1 | Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм | 100 м2 | 8,34 | 717,28 | 0 | 38,70 | 323 |
| | | | | | 230,52 | 0 | 8,10 | 68 |
| 63 | КБ11-2-3 | Улаштування підстиляючих шарів із бетону | м3 | 14,49 | 122,56 | 60,60 | 5,10 | 74 |
| | | | | | 31,96 | 15,60 | 2,10 | 30 |
| 64 | КБ11-1-2 | улаштування підлоги цокольного поверху | 100 м2 | 7,41 | 449,24 | 64,40 | 10,50 | 78 |
| | | | | | 68,96 | 17,80 | 0,90 | 7 |
| 65 | КБ11-4-1 | Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар | 100 м2 | 91,74 | 1871,28 | 308,50 | 96,30 | 8835 |
| | | | | | 567,32 | 115,50 | 16,20 | 1486 |
| 66 | КБ11-11-1 | улаштування теплоізоляції | 100 м2 | 91,74 | 780,68 | 0 | 46,50 | 4266 |
| | | | | | 343,32 | 89,70 | 5,40 | 495 |
| 67 | КБ11-17-2 | Влаштування покриття із штучного паркету | 100 м2 | 58,17 | 4738,88 | 386,80 | 247,50 | 14397 |
| | | | | | 1702,68 | 300,50 | 58,50 | 3403 |
| 68 | КБ11-17-2 | Влаштування підлоги з керамічної плитки | 100 м2 | 31,27 | 7152,92 | 386,80 | 247,50 | 7739 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | 58,50 | 1829 |
| 69 | КБ11-17-2 | Влаштування натяжної стелі | 100 м2 | 14,49 | 3122,00 | 386,80 | 247,50 | 3586 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | 58,50 | 848 |
| 70 | КБ11-17-2 | Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ | 100 м2 | 14,49 | 3122,00 | 386,80 | 247,50 | 3586 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | 58,50 | 848 |
| 71 | КБ15-167-4 | Високоякісне фарбування | 100 м2 | 14,49 | 1886,04 | 4,00 | 222,30 | 3221 |
| | | | | | 1640,92 | 1,50 | 0,30 | 4 |
| 72 | КБ11-39-1 | Улаштування карнизів металопластикових | 100 м | 28,67 | 348,52 | 7,60 | 12,00 | 344 |
| | | | | | 78,56 | 2,80 | 0,30 | 9 |
| 73 | КБ15-15-1 | Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками | 100 м2 | 7,25 | 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 | 50,72 | 6185,28 | 24,90 | 343,50 | 17421 |
| | | | | | 2416,12 | 12,30 | 0,60 | 30 |
| 75 | КБ15-17-3 | Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою | 100 м2 | 50,72 | 7780,92 | 24,90 | 343,50 | 17421 |
| | | | | | 2416,12 | 12,30 | 0,60 | 30 |
| 76 | КБ15-15-1 | Облицювання поверхонь мармурною плиткою | 100 м2 | 4,95 | 7416,92 | 29,50 | 420,30 | 1195 |
| | | | | | 3037,28 | 14,90 | 0,90 | 3 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|---|--------|--------|----------|---------|---------|-------|
| 77 | КБ15-51-1 | Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду | 100 м2 | 34,65 | 6385,3 | 29,00 | 100,50 | 3482 |
| | | | | | 2 | 43,30 | 3,90 | 135 |
| 78 | КБ15-51-1 | штукатурення кімнат | 100 м2 | 644,81 | 6385,3 | 29,00 | 100,50 | 64803 |
| | | | | | 2 | 43,30 | 3,90 | 2515 |
| 79 | КБ15-51-1 | шпаклювання за два рази | 100 м2 | 526,05 | 14354,08 | 29,00 | 100,50 | 52868 |
| | | | | | 2 | 43,30 | 3,90 | 2052 |
| 80 | КБ15-59-1 | шпаклювання за чотири рази | 100 м2 | 88,83 | 121,0 | 40,50 | | 514 |
| | | | | | 0 | 2,40 | | 30 |
| 81 | КБ8-36-1 | поклеїтка шпалер | 100 м2 | 526,05 | 1312,4 | 0,00 | 100,50 | 52868 |
| | | | | | 8 | 0,00 | 0,42 | 221 |
| 82 | КБ15-69-4 | Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування | 100 м2 | 8,82 | 377,24 | 3,70 | 55,50 | 490 |
| | | | | | 3 | 0,30 | | 3 |
| 83 | КБ15-151-1 | Водоемульсійне пофарбування | 100 м2 | 8,82 | 75,48 | 2,90 | 9,30 | 82 |
| | | | | | 153,10 | 1,10 | 1,80 | 16 |
| 84 | КМ3-560-1 | Монтаж ліфта | шт | 1,00 | 22692,48 | 9184,80 | 1416,30 | 1416 |
| | | | | | 10144,60 | 3130,30 | 152,10 | 152 |
| 85 | КМ3-563-2 | Монтаж обладнання | шт | 2,10 | 19075,64 | 6943,10 | 1908,90 | 4009 |
| | | | | | 7873,36 | 2360,10 | 114,30 | 240 |
| 86 | КБ15-201-4 | Скління фасаду та балконів | 100 м2 | 47,25 | 3335,36 | 35,80 | 74,10 | 3501 |
| | | | | | 486,72 | 17,80 | 0,90 | 43 |
| 87 | КБ15-202-1 | Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці | 100 м2 | 33,08 | 1485,12 | 23,80 | 138,30 | 4574 |
| | | | | | 355,44 | 11,80 | 0,90 | 30 |
| 88 | КБ11-11-3 | Влаштування відмостки | 100 м2 | 2,10 | 126,20 | 10,20 | | 21 |
| | | | | | 0 | 0,60 | | 1 |
| 89 | КБ11-19-1 | Улаштування асфальтобетонних покриттів | 100 м2 | 2,10 | 1463,56 | 46,40 | 33,90 | 71 |
| | | | | | 6 | 17,30 | 0,60 | 1 |

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Технологічна карта на влаштування пального фундаменту застосовується при будівництві 10-поверхового житлового будинку, де геологічні умови ділянки вказують на наявність слабких або стисливих поверхневих ґрунтів. Цей метод підходить як для когезивних, так і для некогезивних ґрунтів з різною несучою здатністю і є особливо ефективним у районах з високим рівнем ґрунтових вод або там, де можуть відбуватися сезонні переміщення ґрунту.

Описана технологія призначена для залізобетонних паль, забитих або пробурених на задану глибину для забезпечення надійності несучої здатності. Цей будівельний процес використовується в проектах міського

розвитку з середньо- та висотними будівлями, де критично важливим є рівномірний розподіл навантаження та мінімальне осідання. Система пального фундаменту інтегрована в конструкцію будівлі, забезпечуючи довгострокову стабільність, стійкість до диференціального осідання та оптимальну роботу під вертикальними та бічними навантаженнями.

Техніко-економічні показники

Система пального фундаменту призначена для підтримки 10-поверхового житлового будинку і складається з круглих залізобетонних бурових паль діаметром 300 мм і довжиною до 12 метрів. Палі розташовані безпосередньо під усіма несучими стінами, щоб забезпечити безперервну підтримку і рівномірний розподіл навантаження. Відстань між палями суворо дотримується на рівні 1 метра, виміряна від центру до центру вздовж осей стін. Така конфігурація гарантує структурну стабільність і запобігає диференційованому осіданню фундаменту.

Кожна паля формується шляхом обертального буріння до проектної глибини, після чого встановлюється арматурний каркас із сталевих прутків з мінімальною межею текучості 400 МПа. Бетон класу не нижче С25/30 заливається за допомогою труби-тремі для забезпечення належного ущільнення та запобігання сегрегації. Всі палі з'єднані у верхній частині монолітним залізобетонним ростверком товщиною 700 мм, який розподіляє навантаження від надбудови та збільшує загальну жорсткість фундаментної системи. Ростверк формується за допомогою модульної металевої опалубки та армується поздовжніми та поперечними стержнями у два шари.

Перед бетонуванням верхні частини паль очищаються і вирівнюються для забезпечення належного зчеплення. Захисні шари бетону підтримуються на рівні 25 мм для вертикального армування і 35 мм для горизонтальних стержнів. Використання бурових паль мінімізує вібрацію під час будівництва, що робить цей метод придатним для густо забудованих міських районів. Фундаментне рішення також забезпечує ефективну передачу

навантаження в ґрунтах з низькою несучою здатністю, одночасно зменшуючи обсяг виїмки ґрунту і вплив на сусідні споруди.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Для будівництва фундаменту з бурових палей для 10-поверхового житлового будинку необхідні матеріальні та технічні ресурси.

Бурові роботи виконуються за допомогою роторної бурової установки з гідравлічною системою подачі, здатної бурити на глибину до 15 метрів з діаметром свердловини 300 мм. Установка оснащена системою келі-бар і буровим шнеком, призначеним для когезивних і некогезивних ґрунтів. Стабільність свердловин підтримується за допомогою тимчасової сталевій обсадної труби внутрішнім діаметром 320 мм і товщиною стінки 6–8 мм, яка встановлюється і витягується за допомогою гідравлічного обсадного вібратора.

Подача бетону здійснюється бетоновозами, бетон закачується в свердловини за допомогою автономного бетононасоса, встановленого на шасі КРАЗ 65053, з максимальною продуктивністю 90 м³/год і вертикальною висотою подачі до 42 метрів. Бетон укладається за допомогою системи труб-тремі з внутрішнім діаметром 150 мм, що забезпечує безперервне укладання бетону від дна свердловини вгору, запобігаючи сегрегації та утворенню порожнин.

Арматурні клітки для палей збираються на місці за допомогою машини для різання сталевих прутків (потужність різання до 32 мм) та машини для згинання арматури для виготовлення круглих і поздовжніх елементів із сталевих прутків А500С (12-16 мм). Зв'язування виконується за допомогою ручних або акумуляторних арматурних зв'язувачів.

Встановлення арматурних каркасів та інші підйомні роботи виконуються за допомогою баштового крана КВ-403, який має максимальну вантажопідйомність 5 тонн, виліт стріли до 30 метрів і достатню висоту підйому для обслуговування всієї площі будівлі.

Опалубка для ростверку збирається за допомогою модульної панельної опалубки з металевими опорами, що дозволяє швидко встановлювати та точно регулювати висоту. Для конструкцій використовується бетон класу С25/30. Бетон укладається за допомогою автобетононасоса і ущільнюється для усунення повітряних порожнин.

Додаткове обладнання включає дизельний генератор (не менше 100 кВА) для безперебійного електропостачання, лазерний нівелір Bosch GLL 3-80 і тахеометр для розмітки і позиціонування, мобільні освітлювальні щогли для нічних робіт і мобільні резервуари для води об'ємом 5 м³ для буріння і затвердіння.

Ручні інструменти, такі як кувалди, плоскогубці, лопати, кельми і відра, використовуються для допоміжних операцій. Для забезпечення товщини бетонного покриття використовуються пластикові розпірки, а на всі контактні поверхні наноситься розчинник для опалубки. Для покриття свіжозалитого бетону використовується поліетиленова плівка або геотекстиль для захисту від передчасного випаровування вологи.

Цей фіксований і чітко визначений перелік обладнання та матеріалів забезпечує точне, безперервне та технічно обґрунтоване виконання робіт з будівництва пальових фундаментів відповідно до специфікацій, необхідних для будівництва багатоповерхових житлових будинків.

Організація і технологія виконання робіт

Організація та технологія процесу будівництва фундаменту для 10-поверхового житлового будинку виконуються в суворо регламентованій послідовності, що забезпечує надійність конструкції, якість та безпеку праці. Роботи починаються з підготовчих заходів, включаючи вирівнювання ділянки, геодезичну розмітку осей паль та контурів ростверку, встановлення огорожі та облаштування тимчасових під'їзних доріг і інженерних комунікацій. Геодезичний контроль виконується за допомогою тахеометра для забезпечення високої точності розмітки.

Поле палей розмічається з інтервалом 1 метр вздовж осей несучих стін. На кожному розміченому місці встановлюються роторні бурові установки для виконання свердловин діаметром 300 мм на глибину до 12 метрів. Буріння виконується за допомогою шнекової системи. У слабких або нестабільних ґрунтах під час буріння встановлюється тимчасова сталева обсадная труба для запобігання обваленню свердловини.

Після досягнення проектної глибини дно кожної свердловини очищається від сміття за допомогою бурових ковшів або пневматичних інструментів. Арматурний каркас обережно опускається в свердловину за допомогою баштового крана КВ-403. Довжина арматурного каркаса відповідає повній довжині палі, щоб забезпечити монолітну поведінку конструкції. Для підтримки рівномірного бетонного покриття встановлюються розпірки.

Бетон подається до палі за допомогою автобетононасоса. Бетон укладається через трубу-тремі, що забезпечує безперервне вертикальне заливання від основи вгору, щоб уникнути сегрегації. Бетонування виконується безперервно до верху палі. Після укладання бетону обсадну трубу поступово витягують, не порушуючи положення арматури та цілісності бетону.

Після завершення будівництва всього поля палей і витримки протягом мінімум 7 днів починається виїмка для монолітного ростверку. Виїмка виконується вручну або механічно між палями на глибину, що відповідає дну ростверку фундаменту. Основа ущільнюється і вирівнюється, після чого за необхідності укладається вирівнювальний шар.

Опалубні панелі встановлюються вздовж контуру за допомогою модульних опалубних систем з регульованими опорами та стяжками. У опалубку вбудовуються отвори для палей. Палі очищаються і вирівнюються для забезпечення міцного зчеплення з решіткою. Арматурна сітка з поздовжніх (20 мм) і поперечних (14 мм) прутків збирається безпосередньо в

опалубці, зв'язується арматурним дротом і встановлюється з бетонними розпірками для необхідного покриття.

Бетон класу C25/30 заливається за допомогою того ж бетононасоса і ущільнюється для усунення порожнин і забезпечення однорідності. Після заливки конструкція покривається поліетиленовою плівкою або геотекстилем для запобігання втрати вологи і забезпечення належного затвердіння. Бетон підтримується у вологих умовах протягом не менше 7 днів для досягнення необхідної міцності.

Після затвердіння опалубка демонтується, а конструкції перевіряються на наявність дефектів. Всі відходи видаляються, а майданчик очищається для наступного етапу будівництва.

Ця послідовність забезпечує монолітне з'єднання між палями і ростверком, забезпечуючи стабільну і довговічну роботу фундаменту.

Вимоги до якості робіт

Вимоги до якості робіт повинні відповідати суворим і чітко визначеним допускам, щоб гарантувати довговічність, надійність і безпеку пальної фундаментної конструкції. Вертикальність кожної палі повинна підтримуватися з відхиленням не більше ± 10 мм від проектної осі, щоб забезпечити правильну передачу навантаження і вирівнювання конструкції. Розташування палей в горизонтальній площині не повинно відрізнятися від проектного плану більш ніж на ± 10 мм, щоб запобігти нерівномірному розподілу навантаження під фундаментом.

Глибина кожної палі повинна контролюватися з точністю, з допустимими відхиленнями, обмеженими ± 50 мм відносно зазначеної проектної глибини, що забезпечує досягнення палями необхідного несучого шару. Діаметр бурових палей повинен бути в межах ± 15 мм від передбаченого номінального діаметра, щоб підтримувати достатню несучу здатність конструкції та зчеплення з навколишнім ґрунтом.

Якість поверхні бетонних елементів повинна бути гладкою і рівномірною, з нерівностями поверхні, що не перевищують 3 мм при

перевірці 2-метровою лінійкою, щоб уникнути концентрації напружень і забезпечити правильне розміщення конструктивних елементів. На бетонних поверхнях не допускаються тріщини, порожнини або інші дефекти, оскільки вони погіршують довговічність і несучу здатність. Вирівнювання і рівність ростверку повинні контролюватися з допуском ± 5 мм в будь-якому горизонтальному або вертикальному напрямку, щоб гарантувати правильний розподіл навантаження на палі.

Всі вбудовані деталі, арматура та з'єднання повинні бути встановлені точно відповідно до проекту, без зміщень або ослаблення. Використані матеріали не повинні мати видимих дефектів, забруднень або пошкоджень. Готова конструкція повинна забезпечувати повну і рівномірну передачу навантаження, без ознак деформації, зміщення або осідання, що перевищують допустимі межі під час і після будівництва. Дотримання цих суворих допусків забезпечує безпеку, стабільність і довговічність системи пальового фундаменту.

Техніка безпеки і охорона праці

Під час будівництва пальового фундаменту для 10-поверхового житлового будинку суворе дотримання протоколів з охорони праці та безпеки є надзвичайно важливим для захисту працівників та запобігання нещасним випадкам. Усі залучені працівники повинні пройти навчання з техніки безпеки, що стосується забивання паль та бетонних робіт, з акцентом на ризики, пов'язані з важкою технікою, підйомними роботами та роботою поблизу глибоких виїмок. Обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту, включаючи каски, жилети підвищеної видимості, захисне взуття, рукавички та засоби захисту слуху в зонах з високим рівнем шуму.

Перед початком робіт будівельний майданчик повинен бути належним чином огорожений та позначений видимими знаками безпеки. Доступ до зони забивання паль повинен бути обмежений тільки для уповноваженого персоналу. Вся техніка, включаючи установку для забивання паль, кран і

бетононасос, повинна регулярно перевірятися і обслуговуватися для забезпечення безпечної експлуатації. Розташування техніки повинно забезпечувати стабільність, особливо поблизу країв виїмок, а для запобігання обваленню ґрунту при необхідності повинні використовуватися опорні платформи або мати.

Під час встановлення паль працівники повинні дотримуватися безпечної відстані від працюючої установки та підвішених вантажів. Зв'язок між кранівниками та монтажниками повинен здійснюватися за допомогою затверджених сигналів і рацій. Підйомні роботи повинні відповідати обмеженням вантажопідйомності, і жоден працівник не повинен перебувати під підвішеним вантажем. Виїмки навколо паль повинні бути захищені за допомогою укріплення схилів або підпірок для запобігання обваленню, а безпечний доступ повинен бути забезпечений за допомогою драбин або сходів.

Заливка бетону повинна проводитися тільки за стабільних погодних умов, а стріла бетононасоса повинна експлуатуватися кваліфікованим персоналом. Шланги та з'єднання повинні бути закріплені, а тиск бетону повинен контролюватися, щоб запобігти розриву шлангів. У разі несправності обладнання необхідно негайно вимкнути, а ремонт проводити тільки кваліфікованим персоналом.

Повинні бути розроблені плани дій у надзвичайних ситуаціях, а також повинні бути доступні аптечки першої допомоги та чітко позначені евакуаційні шляхи. Працівники повинні бути навчені процедурам дій у надзвичайних ситуаціях, включаючи пожежну безпеку та реагування на травми або аварії. Суворий нагляд та дотримання стандартів безпеки забезпечують безпечне робоче середовище та зменшують ризик інцидентів під час будівництва пального фундаменту.

Розрахунок і комплектація складу бригад

Таблиця 3.6. Розрахунок і комплектація складу бригад

| № | Спеціальність | Розряд | Кількість людей | |
|---|----------------|--------|-----------------|-----------|
| | | | в ланці | в бригаді |
| 1 | Арматурник | III | 1 | 1 |
| 2 | Електрозварник | IV | 1 | 1 |
| 3 | Бетонник | III | 1 | 1 |
| 4 | Бетонник | IV | 1 | 1 |
| 5 | Монтажник | III | 2 | 2 |
| 6 | Монтажник | IV | 2 | 2 |
| 7 | Машиніст | V | 1 | 1 |
| 8 | Машиніст крану | VI | 1 | 1 |
| 8 | Такелажник | IV | 1 | 1 |
| | Всього | | 11 | 11 |

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Діаграма планування процесу складається з двох основних компонентів. Зліва вона описує розподіл ресурсів і методи будівництва, включаючи завдання команд, які відповідають кожному етапу проекту. Цей розділ закінчується консолідованими значеннями потреб у робочій силі та тривалості завдань на основі нормативних і затверджених показників.

Праворуч графік візуалізовано у вигляді блок-схеми, де кожна будівельна діяльність представлена горизонтальною смугою на часовій осі. Послідовність завдань відображає логічні та технічні залежності, включаючи перекриваючі фази, такі як будівельні роботи та встановлення інженерних комунікацій. Далі йдуть завершальні завдання, такі як теплоізоляція, укладання підлоги та засипка.

Синхронізація загальних будівельних, спеціалізованих та монтажних робіт є ключовим фактором для підтримки стандартів якості. Одночасне виконання різних операцій в окремих робочих зонах допомагає скоротити тривалість проекту без шкоди для надійності виконання.

Робота організована в зміни для підвищення ефективності: основні завдання виконуються протягом двох змін. Координація субпідрядників забезпечує безперебійний хід робіт. Графік постійно оновлюється на основі фактичної тривалості завдань, дотримання вимог безпеки, наявності матеріалів та узгодженості робочого процесу. Відхилення виявляються на ранній стадії та оперативно виправляються.

Стратегія контролю виробництва забезпечує логічний порядок операцій, дотримання стандартів безпеки та ефективне використання ресурсів. Балансування навантаження між командами мінімізує перебої в робочому процесі та сприяє стабільному прогресу. Графіки роботи структуровані для досягнення оптимальної продуктивності та переглядаються за необхідності.

Усі плани щодо робочої сили, техніки та матеріалів тісно узгоджуються з основним графіком проекту. Обсяги робіт прогнозуються з використанням місячних та 10-денних інтервалів для забезпечення точного планування використання обладнання.

Базова тривалість будівництва встановлена на рівні 12,5 місяців. Однак завершення проекту заплановано на 11,7 місяців. Для оцінки ефективності планування розраховується коефіцієнт ефективності тривалості будівництва:

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 11,7 / 12,5 = 0,94$$

Коефіцієнт трудомісткості будівництва:

$$\sum T_n = 8449 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 7931 \text{ л-дн}$$

Коефіцієнт питомої трудомісткості будівництва:

$$T_n = T_{зас} / V_{об}$$

$$V_{об} = S_{об} \times h_{об} = 834 \times 36,4 = 30357 \text{ м}^3$$

$$T_n = 7931 / 30357 = 0,26 \text{ люд-дн./м}^3$$

Коефіцієнт продуктивності праці будівництва:

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

$$П_{пр} = 8449 / 7931 \times 100\% = 107\%$$

Коефіцієнт механізації будівництва:

$$O_{xm} = V_{mex} : V_{заг} \% \quad (0,6 - 0,75)$$

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

$$O_x = 17304 / 30357 = 0,57$$

Коефіцієнт енергоефективності будівництва:

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

$$K_{ен} = 96,4 / 12,5 = 7,7 \text{ квт/люд}$$

Коефіцієнт нерівномірності руху на будівництві:

$$K_n = Кл_{max} : Кл_{сер.обл.} \leq 1,5$$

$$K_n = 52 / 35 = 1,48$$

Коефіцієнт тривалості потоків на будівництві:

$$K_{сум} = T_{n-n} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 625 / 278 = 2,25$$

Коефіцієнт змінності на будівництві:

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

$$K_{зм} = 902 / 625 = 1,44$$

$$\begin{aligned} \sum t_i \times C_i = & 23 \times 1 + 1 \times 1 + 3 \times 2 + 12 \times 2 + 15 \times 2 + 4 \times 1 + 3 \times 1 + 7 \times 2 + 3 \times 2 + 94 \times 2 \\ & + 18 \times 2 + 15 \times 2 + 80 \times 2 + 25 \times 2 + 77 \times 1 + 29 \times 1 + 16 \times 1 + 98 \times 1 + 103 \times 1 = 902 \end{aligned}$$

Таблиця 3.7. 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. | 12,5 | 11,7 |
| 2 | Коефіцієнт тривалості будівництва | $K_{тр} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норма}}$ | | 1 | 0,94 |
| 3 | Загальна трудоемкість | Приймається нормативна і прийнята по календарному плану | люди-зм | 8449 | 7931 |
| 4 | Продуктивність праці | $P = \frac{T_{норма}}{T_{прих}} \times 100$ | % | 100 | 107 |
| 5 | Питома трудоемкість | $\Gamma_y = \frac{\Gamma}{V_{зд}}$ | люди-днів/м ³ | | 0,26 |
| 6 | Коефіцієнт нерівномірного руху робітників | $K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{ср}}$ | | 1,5 | 1,48 |
| 7 | Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі | $K_c = \frac{\sum \varepsilon p \cdot 10}{t}$ | | | 2,25 |
| 8 | Коефіцієнт змінності | $K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$ | | 1,5 | 1,44 |

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

Генеральний план будівельного майданчика включає такі основні об'єкти:

Основний будівельний проект (житловий будинок);

Адміністративний офіс для управління та координації будівельного майданчика;

Спеціально відведена зона входу та контролю доступу;

Роздягальня для зберігання особистих речей працівників;

Душові, санвузли та ванні кімнати для дотримання гігієнічних норм;

Гардеробна для зберігання захисного одягу та обладнання;

Їдальня для харчування та відпочинку працівників.

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

На будівництві в найбільш навантажені робочі дні перебуває наступна кількість робітників:

$$N = 52 + 0.24 \times 52 = 65$$

Таблиця 3.8. Розрахунок площі тимчасових споруд

| Тимчасові будівлі | Кількість робітників | Використання приміщення, % | Площа приміщень, м ² | Розмір будівлі, м |
|-------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Адміністративна будівля | 7 | 100 | 21 | 7x3 |
| Прохідна | - | - | 10 | 4x2,5 |
| Роздягальня | 65 | 70 | 45 | 9x5 |
| Душова | 65 | 50 | 33 | 11x3 |
| Приміщення для одягу | 65 | 20 | 13 | 6,5x2 |
| Столова | 65 | 50 | 33 | 11x3 |
| Туалет | 65 | 40 | 26 | 6,5x4 |

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Повний перелік необхідних матеріалів розробляється на етапі проектування, а їх кількість ретельно розраховується.

Таблиця 3.9. Розрахунок площі складських споруд

| № п/п | Найменування матеріалів конструкцій напівфабрикатів | Од. вимір | Матеріали на одиницю вимірювання | | | | | Склад | | | Коефіцієнт використання сплаву | Тип складу |
|-------|---|----------------|----------------------------------|---------------------|---|---------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|------------|
| | | | Загальна кількість | Добові витрати | Норма збереження на 1м ² площі складів | Запас матеріалу на складі | Число днів запасу | Корисна площа складу | Загальна площа складу | Розмір складу | | |
| | | | Q _{общ} | $\frac{Q_{общ}}{T}$ | q | Q _{зап} | n | S _n | S | | D | |
| 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 ² | 551,3 | 69 | 100 | 690 | 10 | 6,9 | 12 | 2 | 0,6 | занр |
| 3 | Плити перекриття | м ² | 204,8 | 11,4 | 0,8 | 57 | 5 | 70,3 | 119 | 2006 | 0,6 | відк |
| 4 | Плити покриття | м ² | 227,6 | 12,6 | 0,45 | 63 | 5 | 140 | 233 | 3906 | 0,6 | відк |
| 5 | Сходові марші, площадки, перемички | м ² | 127 | 7 | 0,5 | 35 | 5 | 70 | 117 | 1906 | 0,6 | відк |

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Надійний доступ до електроенергії є критично важливою вимогою для будь-якого будівельного майданчика, оскільки вона забезпечує живлення основних процесів, від освітлення до роботи важкої техніки. На ранніх етапах будівництва, коли доступ до центральної електромережі ще не доступний, використовуються тимчасові джерела живлення — дизельні або бензинові генератори. Вибір таких систем залежить від передбачуваного попиту на електроенергію, логістики палива та загальних умов на майданчику.

Для ефективного розподілу електроенергії на будівельному майданчику створюється мережа розподільних вузлів. Ці системи повинні бути спроектовані з суворим дотриманням вимог електробезпеки, включаючи захисне заземлення та захист ланцюгів.

Перед початком будівництва проводиться оцінка потреби в електроенергії шляхом складання переліку всіх електричних машин і пристроїв. Це дозволяє точно розрахувати базове навантаження з урахуванням додаткової потужності, виділеної для пікових навантажень і потенційного збільшення попиту. Отримана цифра визначає необхідну потужність енергетичної інфраструктури.

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

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_e – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

P_{Oe} – потужність приладів внутрішнього освітлення, кВт;

Таблиця 3.10. Витрата електроенергії

| Споживачі електроенергії | Обсяг робіт | | Потужність | |
|--|------------------|-----------|-------------------------|--------------|
| | Одиниці вимірюв. | Кількість | Питомі витрати Вт (кВт) | Загальна кВт |
| Силова енергія | | | | |
| Електрозварювальні апарати | шт. | 3 | 20 | 60 |
| Компресор | шт. | 1 | 4 | 4 |
| Разом | | | | 64 |
| ЗОВНІШНЄ освітлення | | | | |
| Цегляна кладка | м ² | 5361,5 | 0,008 | 4,3 |
| Монтажу конструкцій | м ² | 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 |
| Внутреннє освітлення | | | | |
| Адміністративних і побутових приміщень | м ² | 110,2 | 0,3 | 0,35 |
| Склади | м ² | 483 | 0,3 | 1,45 |
| Всього | | | | 1,80 |

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчика

Надійна система водопостачання та водовідведення є необхідною для забезпечення безпечної та ефективної роботи на будь-якому будівельному майданчику. До підключення майданчика до міської водопровідної мережі використовуються тимчасові рішення, такі як резервуари для води або мобільні водосховища.

Для точного розрахунку необхідного обсягу води враховуються всі види діяльності на будівельному майданчику, що залежать від води, а також характер і тривалість будівельних робіт. Ці розрахунки забезпечують постачання води в достатній кількості протягом усього терміну будівництва, запобігаючи затримкам і підтримуючи стандарти охорони здоров'я та безпеки.

$$Q_e = \frac{Q_{зм} \cdot K_{зм}}{8,0 \cdot 3600};$$

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

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

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

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

– 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:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_e + Q_z)K;$$

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.

На будівництві в найбільш навантажені робочі дні перебуває наступна кількість робітників:

$$N_{\max} = 52 + 0.39 \times 52 = 73$$

Таблиця 3.11. Витрата води на майданчику

| Споживачі води | Обсяг робіт | | Витрати води, л | |
|--------------------------------|------------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Одиниці вимірюв. | Кількість | На одиницю | Загальний |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| На виробничі потреби | | | | |
| Штукатурні роботи | м ² | 3397 | 5 | 16985 |
| Поливка цегли | тис. шт. | 606,5 | 230 | 139495 |
| Заправка будівельних машин | м – зм. | 395 | 8 | 31570 |
| Разом | | | | 188050 |
| На господарські потреби | | | | |
| Питні витрати працюючих | чол. | 73 | | 750 |
| Використання душа | чол. | 73 | | 1350 |
| Ідальня | чол. | 73 | | 600 |
| Разом | | | | 2700 |
| На протипожежні цілі | | | | |
| Площа будмайданчика до 1 га | | | | 10 |

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Цей економічний розділ присвячений будівництву десятиповерхового житлового будинку, розташованого на вулиці Нижньосироватській у Сумах. Конструктивна система використовує несучі цегляні стіни як основні вертикальні несучі елементи, доповнені порожнистими плитами для перекриття, що забезпечує стабільність та ефективний розподіл навантаження по всій будівлі.

Термін будівництва заплановано на 11,7 місяців, включаючи всі підготовчі та виконавчі етапи. Проект наголошує на оптимізованому використанні матеріалів та суворому управлінні графіком, щоб забезпечити фінансово вигідне рішення без шкоди для цілісності або якості конструкції будівлі.

Цей аналіз базується на комплексній оцінці витрат, детальні розрахунки наведені в додатках. Вони містять розрахунок прямих та непрямих витрат, що сприяє надійному фінансовому контролю та обґрунтованому прийняттю рішень протягом усього життєвого циклу проекту.

Перелік кошторисів будівництва:

1. Локальний кошторис №1 на загально-будівельні роботи;
2. Локальний кошторис №2 на санітарно-технічні роботи;
3. Локальний кошторис №3 на електромонтажні роботи;
4. Об'єктний кошторис;
5. Зведений кошторисний розрахунок.

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

| Параметр | Значення |
|---|------------|
| 1. Площа будівлі, м ² | 834 |
| 2. Об'єм будівлі, м ³ | 30357 |
| 3. Загальна площа, м ² | 9174 |
| 4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн. | 56 675,850 |
| 5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн. | 942,630 |
| 6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн. | 848,050 |
| 7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн. | 58 466,520 |
| 8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн. | 87 679,700 |
| 9. Зворотні суми, тис. грн. | 13 151,960 |
| 10. Показник тривалості будівництва, міс. | 11,7 |

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. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2016-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 15 с. (Національні стандарти України).
6. 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).
7. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.
8. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.
9. Кам'яні та армокам'яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010.
10. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
11. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
12. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
13. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи

14. 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).
15. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
16. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
17. 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).
18. Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Монтаж будівельних конструкцій”, Суми, СНАУ, 2008.
19. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.
20. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми - «Мрія» – 1, 2010 , 452 с.
21. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2011, 125 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 |
| | | | | | | | | | | В тч з/п | В тч з/п | На один |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Розділ 1 Земляні роботи | | | | | | | | | | | | |
| 1 | КБ1-30-1 | Планування ділянки бульдозерами | 1000 м2 | 5,36 | 21,92 | 54,80 | 117 | 0 | 293 | 0,60 | 3 | 6,00 |
| | | | | | 0,00 | 4,20 | | | | | 22 | 0,60 |
| 2 | КБ1-24-9 | Зрізка рослинного шару | 1000 м3 | 1,07 | 404,00 | 1010,00 | 433 | 0 | 1082 | 70,20 | 75 | 222,00 |
| | | | | | 0,00 | 116,10 | | | | | 124 | 70,20 |
| 3 | КБ1-12-2 | Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал | 1000 м3 | 7,25 | 1682,00 | 4042,40 | 12186 | 887 | 29287 | 14,61 | 106 | 750,00 |
| | | | | | 61,20 | 1254,30 | | | | | 9087 | 14,61 |
| 4 | КБ1-20-1 | розробка ґрунту вручну | 1000 м3 | 6,62 | 268,40 | 593,20 | 1775 | 372 | 3924 | 13,65 | 90 | 120,00 |
| | | | | | 28,12 | 165,40 | | | | | 1094 | 5,52 |
| 5 | ЕКБ1-38-1 | ущільнення ґрунту трамбовками | 1000 м3 | 6,30 | 8000,48 | 10084,40 | 50403 | 49316 | 63532 | 630,90 | 3975 | 6942,00 |
| | | | | | 3914,00 | 2632,04 | | | | | 16582 | 112,20 |
| Разом | | | | | | | 64915 | 50575 | 98118 | | 4249 | |
| | | | | | | | | | 26910 | | 928 | 50232 |
| Розділ 2 Основи та палі | | | | | | | | | | | | |
| 6 | КБ6-1-1 | Бетонна підготовка під фундаменти | 100 м3 | 1,10 | 11980,04 | 819,70 | 13208 | 692 | 904 | 195,30 | 215 | 387,00 |
| | | | | | 314,00 | 140,70 | | | | | 155 | 37,10 |
| 7 | КБ8-3-1 | Піщана основа під фундаменти | м3 | 962,01 | 167,10 | 17,96 | 160752 | 15192 | 17278 | 1,23 | 1183 | 3,00 |
| | | | | | 7,90 | 6,14 | | | | | 5907 | 0,81 |
| Разом | | | | | | | 173960 | 15884 | 18181 | | 1399 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|--|---------|---------------|----------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|
| | | | | | | | | 6062 | | 820 | 3313 | |
| Розділ 3 | | | | Фундаменти | | | | | | | | |
| 8 | КБ6-1-2 | Влаштування підготовки під фундамент | м3 | 135,77 | 29650,53 | 2391,10 | 4025504 | 1134159 | 324628 | 645,30 | 87609 | 1074,90 |
| | | | | | 4176,92 | 789,10 | | | 107132 | 38,10 | 5173 | 145934 |
| 9 | С147-4-8 | Вартість арматури | 100 кг | 1025,01 | 322,12 | 0,00 | 330176 | 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 | 2,21 | 2252,48 | 190,10 | 4967 | 983 | 419 | 32,10 | 71 | 66,00 |
| | | | | | 222,92 | 71,10 | | | 157 | 4,29 | 9 | 146 |
| 11 | КБ11-4-5 | Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму | 100 м2 | 5,83 | 804,44 | 156,10 | 4688 | 3753 | 910 | 39,30 | 229 | 69,00 |
| | | | | | 322,04 | 59,10 | | | 344 | 3,81 | 22 | 402 |
| Разом | | | | | | | 4365335 | 1138896 | 325957 | | 87909 | |
| | | | | | | | | | 107633 | | 5204 | 146481 |
| Розділ 4 | | | | Стіни будівлі | | | | | | | | |
| 12 | КБ8-6-1 | Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням | м3 | 6367,10 | 112,00 | 61,30 | 713115 | 611241 | 390303 | 38,70 | 246407 | 84,00 |
| | | | | | 48,00 | 23,50 | | | 149627 | 0,90 | 5730 | 534836 |
| 13 | С1422-10932 | Вартість цегли | тис. шт | 5030,01 | 745,20 | 0,00 | 3748360 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 14 | КБ8-6-7 | Мурування стін внутрішніх | м3 | 25664,00 | 112,00 | 62,30 | 2874367 | 2361088 | 1598867 | 6,90 | 177082 | 84,00 |
| | | | | | 46,00 | 23,80 | | | 610803 | 0,90 | 23098 | 2155776 |
| 15 | С1422-10932 | Вартість цегли | тис. шт | 20274,56 | 75,60 | 0,00 | 1532756 | 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 т | 100 шт | 4,10 | 365,20 | 7080,30 | 1495 | 6470 | 28994 | 138,30 | 566 | 3126,00 |
| | | | | | 790,04 | 1794,50 | | | 7348 | 61,50 | 252 | 12801 |
| 17 | С1412-859 | Вартість перемичок | шт | 819 | 10,36 | 0,00 | 8485 | 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 | 12,92 | 1308,64 | 0,00 | 16901 | 19245 | 0 | 69,00 | 891 | 744,00 |
| | | | | | 745,08 | 0,00 | | | 0 | 0,30 | 4 | 9609 |
| 19 | КБ8-36-1 | Установлення і розбирання внутрішніх риштувань | 100 м2 | 10,40 | 1219,56 | 0,00 | 12677 | 12459 | 0 | 111,00 | 1154 | 1206,00 |
| | | | | | 599,28 | 0,00 | | | 0 | 0,30 | 3 | 12536 |
| Разом | | | | | | | 8908157 | 3010504 | 2018164 | | 426099 | |
| | | | | | | | | | 767778 | | 29087 | 2725558 |
| Розділ 5 | | | | Перегородки | | | | | | | | |
| 20 | КБ8-7-5 | Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм | 100 м2 | 31,50 | 2005,64 | 623,40 | 63178 | 85894 | 19637 | 168,60 | 5311 | 1680,00 |
| | | | | | 1363,40 | 236,50 | | | 7450 | 9,90 | 312 | 52920 |
| 21 | С1422- | Вартість цегли | тис. шт | 24,89 | 747,16 | 0,00 | 18593 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------|---|--------|----------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|----------|
| | 10932 | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 22 | КБ8-24-1 | Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм | 100 м2 | 52,61 | 778,12 | 814,90 | 40933 | 41709 | 42868 | 126,00 | 6628 | 1530,00 |
| | | | | | 396,44 | 201,10 | | | 10579 | 7,50 | 395 | 80486 |
| 23 | С1428-11854 | Вартість плит | м2 | 10521,00 | 32,00 | 0,00 | 336672 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Разом | | | | | | | 459376 | 127604 | 62505 | | 11939 | |
| | | | | | | | | | 18029 | | 706 | 133406 |
| Розділ 6 Переkritтя і покриття | | | | | | | | | | | | |
| 24 | КБ6-22-1 | Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя | 100 м3 | 37,45 | 45173,36 | 5094,30 | 1691900 | 598270 | 190799 | 1860,00 | 69664 | 25434,00 |
| | | | | | 7986,84 | 1594,70 | | | 59727 | 159,00 | 5955 | 952592 |
| 25 | С124-65 | Вартість арматурної сітки | т | 84,74 | 689,36 | 0,00 | 58413 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 26 | С121-787 | Вартість щитів опалубки | 100 м2 | 48,51 | 4146,28 | 0,00 | 201136 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 27 | С147-4-25 | Вартість арматури | 100 кг | 4947,71 | 322,00 | 0,00 | 1593161 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 28 | КБ6-22-1 | Замоноління швів | 100 м3 | 6,30 | 7494,84 | 5094,30 | 47217 | 48712 | 32094 | 1860,00 | 11718 | 25434,00 |
| | | | | | 3866,06 | 1594,70 | | | 10047 | 159,00 | 1002 | 160234 |
| 29 | С124-65 | Вартість арматурної сітки | т | 5,51 | 697,28 | 0,00 | 3844 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 30 | С121-787 | Вартість щитів опалубки | 100 м2 | 18,27 | 4784,52 | 0,00 | 87413 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 31 | С147-4-25 | Вартість арматури | 100 кг | 73,71 | 322,00 | 0,00 | 23735 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 32 | С147-4-25 | Улаштування металевих арок | 100 кг | 51,66 | 322,00 | 0,00 | 16635 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 33 | КБ6-22-1 | Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм | 100 м2 | 8,19 | 31853,24 | 5094,30 | 260878 | 126095 | 41722 | 1860,00 | 15233 | 25434,00 |
| | | | | | 7698,12 | 1594,70 | | | 13061 | 159,00 | 1302 | 208304 |
| 34 | КБ6-22-1 | Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар | 100 м2 | 21,74 | 36301,24 | 5094,30 | 789007 | 334637 | 110725 | 1860,00 | 40427 | 25434,00 |
| | | | | | 7698,12 | 1594,70 | | | 34661 | 159,00 | 3456 | 552808 |
| Разом | | | | | | | 4773339 | 1107715 | 375340 | | 137042 | |
| | | | | | | | | | 117495 | | 11715 | 1873939 |
| Розділ 7 Віконні конструкції | | | | | | | | | | | | |
| 35 | КБ10-18-1 | Установлення вітражів | 100 м2 | 15,75 | 3694,68 | 1322,00 | 58191 | 56401 | 20822 | 267,90 | 4219 | 3042,00 |
| | | | | | 1790,52 | 496,70 | | | 7823 | 20,10 | 317 | 47912 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|--------|----------|---------|---------|---------|-------|-------|--------|------|---------|
| 36 | С123-11-1 | Вартість вітражів блоків | м2 | 3150,00 | 271,40 | 0,00 | 854910 | 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 | 5,54 | 3693,60 | 1322,00 | 20477 | 21570 | 7329 | 267,90 | 1485 | 3042,00 |
| | | | | | 1945,36 | 496,70 | | | 2754 | 20,10 | 111 | 16865 |
| 38 | С123-11-1 | Вартість віконних блоків | м2 | 1108,80 | 271,40 | 0,00 | 300928 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 39 | С1545-44 | Вартість дюпелів | 100 шт | 44,35 | 64,20 | 0,00 | 2847 | 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 | 4,85 | 2318,56 | 176,20 | 11247 | 11259 | 855 | 111,30 | 540 | 702,00 |
| | | | | | 1160,48 | 65,60 | | | 318 | 9,90 | 48 | 3405 |
| 41 | С123-382 | Вартість підвіконників металопластикових | м | 3880,80 | 15,76 | 0,00 | 61161 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 42 | С123-357 | Вартість наличників | м | 4767,84 | 1,98 | 0,00 | 9440 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Разом | | | | | | | 1319203 | 32829 | 8184 | | 2025 | |
| | | | | | | | | | 3072 | | 159 | 20270 |
| Розділ 8 Двері будівлі | | | | | | | | | | | | |
| 43 | КБ10-26-1 | Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах | 100 м2 | 28,98 | 2340,48 | 1951,20 | 67827 | 57921 | 56546 | 133,50 | 3869 | 2004,00 |
| | | | | | 999,32 | 722,50 | | | 20938 | 22,50 | 652 | 58076 |
| 44 | С123-199-1 | Вартість дверних блоків | м2 | 5796,00 | 167,88 | 0,00 | 973032 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 45 | С123-357 | Вартість наличників | м | 53323,20 | 1,98 | 0,00 | 105580 | 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 | 9,17 | 1531,48 | 538,10 | 14038 | 23812 | 4932 | 168,30 | 1543 | 2130,00 |
| | | | | | 1298,88 | 201,00 | | | 1842 | 9,30 | 85 | 19525 |
| 47 | С123-199-1 | Вартість дверних блоків | м2 | 1833,30 | 164,48 | 0,00 | 301541 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 48 | С123-357 | Вартість наличників | м | 16866,36 | 1,98 | 0,00 | 33395 | 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 | 2,24 | 507,16 | 1,70 | 1134 | 1652 | 4 | 48,30 | 108 | 426,00 |
| | | | | | 369,36 | 0,70 | | | 2 | 0,30 | 1 | 953 |
| Разом | | | | | | | 1496549 | 83385 | 61482 | | 5520 | |
| | | | | | | | | | 22782 | | 738 | 78553 |
| Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|--|--------|---------|---------------------|--------------------|---------|---------|-------------------|------------------|----------------|---------------------|
| 50 | КБ7-47-1 | Установлення площадок | 100 шт | 0,72 | 3632,00 1602,80 | 4674,30 1786,20 | 2631 | 2322 | 3387 1294 | 285,60 99,60 | 207 72 | 5388,00 3904 |
| 51 | С1418-8849 | Вартість площадок | м2 | 414,41 | 68,92 0,00 | 0,00 0,00 | 28561 | 0 | 0 0 | 0,00 0,00 | 0 0 | 0,00 0 |
| 52 | КБ7-47-3 | Установлення маршів | 100 шт | 0,85 | 5640,28 1853,68 | 8981,20 3315,50 | 4797 | 3153 | 7639 2820 | 285,60 93,30 | 243 79 | 4968,00 4225 |
| 53 | С1418-8847 | Вартість маршів | м2 | 564,73 | 83,91 0,00 | 0,00 0,00 | 47388 | 0 | 0 0 | 0,00 0,00 | 0 0 | 0,00 0 |
| 54 | КБ7-53-6 | Установлення плит козирків в будівлях цегляних | 100 шт | 159,08 | 10268,52 4869,68 | 6272,30 4674,30 | 1633465 | 1549289 | 997766 743564 | 381,30 110,10 | 60655 17514 | 10614,00 1688422 |
| 55 | С1418-8888 | Вартість плит козирків | м3 | 4725,00 | 344,08 0,00 | 0,00 0,00 | 1625778 | 0 | 0 0 | 0,00 0,00 | 0 0 | 0,00 0 |
| 56 | КБ8-27-1 | Улаштування ганків із вхідною площадкою | м2 | 945,00 | 123,40 15,19 | 16,10 5,20 | 116613 | 28713 | 15215 4914 | 2,40 0,30 | 2268 284 | 30,00 28350 |
| 57 | С1418-8851 | Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями | м | 3150,00 | 28,76 0,00 | 0,00 0,00 | 90607 | 0 | 0 0 | 0,00 0,00 | 0 0 | 0,00 0 |
| Разом | | | | | | | 3549840 | 1583477 | 1024006 752592 | | 63373 17949 | |
| Розділ 10 Дах і покрівля | | | | | | | | | | | | |
| 58 | КБ12-1-4 | Улаштування покрівель із 3 шарів | 100 м2 | 25,30 | 1761,24 531,72 | 168,90 59,40 | 44559 | 26905 | 4273 1503 | 44,70 17,10 | 1131 433 | 540,00 13662 |
| 59 | КБ12-18-3 | Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм | 100 м2 | 8,34 | 1852,32 465,48 | 102,20 36,40 | 15448 | 7764 | 852 304 | 63,90 3,90 | 533 33 | 744,00 6205 |
| 60 | С114-4-у | Вартість мінераловатних плит | м3 | 83,40 | 60,60 0,00 | 0,00 0,00 | 5054 | 0 | 0 0 | 0,00 0,00 | 0 0 | 0,00 0 |
| 61 | КБ12-20-1 | Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар | 100 м2 | 8,34 | 941,84 176,92 | 28,10 9,60 | 7855 | 2951 | 234 80 | 25,20 2,70 | 210 23 | 282,00 2352 |
| 62 | КБ12-22-1 | Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм | 100 м2 | 8,34 | 717,28 230,52 | 365,10 125,00 | 5982 | 3845 | 3045 1043 | 38,70 8,10 | 323 68 | 468,00 3903 |
| Разом | | | | | | | 78899 | 41465 | 8405 2929 | | 2197 555 | |
| Розділ 11 Підлоги будівлі | | | | | | | | | | | | |
| 63 | КБ11-2-3 | Улаштування підстиляючих шарів із бетону | м3 | 14,49 | 122,56 31,96 | 60,60 15,60 | 1776 | 926 | 878 226 | 5,10 2,10 | 74 30 | 72,00 1043 |
| 64 | КБ11-1-2 | улаштування підлоги цокольного | 100 м2 | 7,41 | 449,24 | 64,40 | 3329 | 1022 | 477 | 10,50 | 78 | 42,00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|---|--------|---------------------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|---------|
| | | поверху | | | 68,96 | 17,80 | | | 132 | 0,90 | 7 | 311 |
| 65 | КБ11-4-1 | Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар | 100 м2 | 91,74 | 1871,28 | 308,50 | 171671 | 104092 | 28302 | 96,30 | 8835 | 672,00 |
| | | | | | 567,32 | 115,50 | | | 10596 | 16,20 | 1486 | 61649 |
| 66 | КБ11-11-1 | улаштування теплоізоляції | 100 м2 | 91,74 | 780,68 | 118,90 | 71620 | 62992 | 10908 | 46,50 | 4266 | 296,00 |
| | | | | | 343,32 | 89,70 | | | 8229 | 5,40 | 495 | 27155 |
| 67 | КБ11-17-2 | Влаштування покриття із штучного паркету | 100 м2 | 58,17 | 4738,88 | 386,80 | 275661 | 198090 | 22500 | 247,50 | 14397 | 534,00 |
| | | | | | 1702,68 | 300,50 | | | 17480 | 58,50 | 3403 | 31063 |
| 68 | КБ11-17-2 | Влаштування підлоги з керамічної плитки | 100 м2 | 31,27 | 7152,92 | 386,80 | 223672 | 106398 | 12095 | 247,50 | 7739 | 534,00 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | | | 9397 | 58,50 | 1829 | 16698 |
| Разом | | | | | | | 747728 | 473520 | 75160 | | 35389 | |
| | | | | | | | | | 46060 | | 7251 | 137920 |
| Розділ 12 | | | | Стелі будівлі | | | | | | | | |
| 69 | КБ11-17-2 | Влаштування натяжної стелі | 100 м2 | 14,49 | 3122,00 | 386,80 | 45238 | 49303 | 5605 | 247,50 | 3586 | 534,00 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | | | 4354 | 58,50 | 848 | 7738 |
| 70 | КБ11-17-2 | Влаштування підшивної стелі | 100 м2 | 14,49 | 3122,00 | 386,80 | 45238 | 49303 | 5605 | 247,50 | 3586 | 534,00 |
| | | | | | 1701,28 | 300,50 | | | 4354 | 58,50 | 848 | 7738 |
| 71 | КБ15-167-4 | Високоякісне фарбування | 100 м2 | 14,49 | 1886,04 | 4,00 | 27329 | 47554 | 58 | 222,30 | 3221 | 2268,00 |
| | | | | | 1640,92 | 1,50 | | | 22 | 0,30 | 4 | 32863 |
| 72 | КБ11-39-1 | Улаштування карнизів металопластикових | 100 м | 28,67 | 348,52 | 7,60 | 9990 | 4504 | 218 | 12,00 | 344 | 132,00 |
| | | | | | 78,56 | 2,80 | | | 80 | 0,30 | 9 | 3784 |
| Разом | | | | | | | 127795 | 101361 | 5881 | | 7151 | |
| | | | | | | | | | 4456 | | 861 | 44385 |
| Розділ 13 | | | | Облицювальні роботи | | | | | | | | |
| 73 | КБ15-15-1 | Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками | 100 м2 | 7,25 | 6523,56 | 29,50 | 47263 | 44010 | 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 | 50,72 | 6185,28 | 24,90 | 313686 | 245067 | 1263 | 343,50 | 17421 | 3414,00 |
| | | | | | 2416,12 | 12,30 | | | 624 | 0,60 | 30 | 173141 |
| 75 | КБ15-17-3 | Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою | 100 м2 | 50,72 | 7780,92 | 24,90 | 394609 | 245067 | 1263 | 343,50 | 17421 | 3414,00 |
| | | | | | 2416,12 | 12,30 | | | 624 | 0,60 | 30 | 173141 |
| 76 | КБ15-15-1 | Облицювання поверхонь мармурною плиткою | 100 м2 | 4,95 | 7416,92 | 29,50 | 36680 | 30042 | 42 | 420,30 | 1195 | 5604,00 |
| | | | | | 3037,28 | 14,90 | | | 21 | 0,90 | 3 | 15915 |
| Разом | | | | | | | 792239 | 30042 | 42 | | 1195 | |
| | | | | | | | | | 21 | | 3 | 2653 |
| Розділ 14 | | | | Штукатурні роботи | | | | | | | | |
| 77 | КБ15-51- | Штукатурення цементно-вапняним | 100 м2 | 34,65 | 6385,32 | 29,00 | 221251 | 332316 | 1005 | 100,50 | 3482 | 1104,00 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------|---|--------|--------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|-------|---------|---------|
| | 1 | розчином фасаду | | | 4795,32 | 43,30 | | | 1500 | 3,90 | 135 | 38254 | |
| 78 | КБ15-51-1 | штукатурення кімнат | 100 м2 | 644,81 | 6385,32 | 29,00 | 4117286 | 6184093 | 18699 | 100,50 | 64803 | 1104,00 | |
| | | | | | 4795,32 | 43,30 | | | 27920 | 3,90 | 2515 | 711865 | |
| 79 | КБ15-51-1 | шпаклювання за два рази | 100 м2 | 526,05 | 14354,08 | 29,00 | 7550964 | 5045156 | 15255 | 100,50 | 52868 | 1104,00 | |
| | | | | | 4795,32 | 43,30 | | | 22778 | 3,90 | 2052 | 580759 | |
| 80 | КБ15-59-1 | шпаклювання за чотири рази | 100 м2 | 88,83 | 953,04 | 121,00 | 84659 | 54677 | 778 | 40,50 | 514 | 450,00 | |
| | | | | | 307,76 | 43,30 | | | 271 | 2,40 | 30 | 5604 | |
| 81 | КБ8-36-1 | поклейка шпалер | 100 м2 | 526,05 | 1312,48 | 0,00 | 690430 | 772831 | 0 | 100,50 | 52868 | 1206,00 | |
| | | | | | 734,56 | 0,00 | | | 0 | 0,42 | 221 | 634416 | |
| | | | | | | | Разом | 12664590 | 5872663 | 16033 | | 106250 | |
| | | | | | | | | | | 23049 | | 2303 | 1216109 |
| Розділ 15 Малярні роботи | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | КБ15-69-4 | Підготовка поверхонь стелі під фарбування | 100 м2 | 8,82 | 377,24 | 3,70 | 3327 | 6388 | 33 | 55,50 | 490 | 90,00 | |
| | | | | | 362,12 | 3,30 | | | 29 | 0,30 | 3 | 794 | |
| 83 | КБ15-151-1 | Водоемульсійне пофарбування | 100 м2 | 8,82 | 75,48 | 2,90 | 666 | 2701 | 26 | 9,30 | 82 | 90,00 | |
| | | | | | 153,10 | 1,10 | | | 10 | 1,80 | 16 | 794 | |
| | | | | | | | Разом | 3993 | 9088 | 58 | | 572 | |
| | | | | | | | | | | 39 | | 19 | 1588 |
| Розділ 16 Ліфти | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | КМЗ-560-1 | Монтаж ліфта | шт | 1,00 | 22692,48 | 9184,80 | 22692 | 20289 | 9185 | 1416,30 | 1416 | 156,00 | |
| | | | | | 10144,60 | 3130,30 | | | 3130 | 152,10 | 152 | 156 | |
| 85 | КМЗ-563-2 | Монтаж обладнання | шт | 2,10 | 19075,64 | 6943,10 | 40059 | 33068 | 14581 | 1908,90 | 4009 | 114,00 | |
| | | | | | 7873,36 | 2360,10 | | | 4956 | 114,30 | 240 | 114 | |
| | | | | | | | Разом | 62751 | 53357 | 23765 | | 5425 | |
| | | | | | | | | | | 8087 | | 392 | 270 |
| Розділ 17 Скларські роботи | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | КБ15-201-4 | Скління фасаду та балконів | 100 м2 | 47,25 | 3335,36 | 35,80 | 157596 | 45995 | 1692 | 74,10 | 3501 | 726,00 | |
| | | | | | 486,72 | 17,80 | | | 841 | 0,90 | 43 | 34304 | |
| 87 | КБ15-202-1 | Скління віконним склом інших дверей | 100 м2 | 33,08 | 1485,12 | 23,80 | 49120 | 23512 | 787 | 138,30 | 4574 | 1332,00 | |
| | | | | | 355,44 | 11,80 | | | 390 | 0,90 | 30 | 44056 | |
| | | | | | | | Разом | 206716 | 23512 | 787 | | 4574 | |
| | | | | | | | | | | 390 | | 30 | 44056 |
| Розділ 18 Мощення | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | КБ11-11-3 | Влаштування відмостки | 100 м2 | 2,10 | 882,56 | 126,20 | 1853 | 1455 | 265 | 10,20 | 21 | 156,00 | |
| | | | | | 346,52 | 92,50 | | | 194 | 0,60 | 1 | 328 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--|--------|------|------------------------------|---------|---------------|----------|---------|-------|---------|---------|
| 89 | КБ11-19-1 | Улаштування асфальтобетонних покриттів | 100 м2 | 2,10 | 1463,56 | 46,40 | 3073 | 1387 | 97 | 33,90 | 71 | 114,00 |
| | | | | | 330,24 | 17,30 | | | 36 | 0,60 | 1 | 239 |
| | | | | | Разом | | 4927 | 5685 | 725 | | 185 | |
| | | | | | | | | | 461 | | 5 | 1134 |
| | | | | | Разом за розділами | | 39800312 | 13718034 | 4102133 | | 1796129 | |
| | | | | | | | | | 1900709 | | 156889 | 8230071 |
| 90 | Добавлено на підготовчий період 3% | | | | 1194009 | 411541 | | | 123064 | | 53884 | |
| | | | | | | | | | 57021 | | 4707 | 246902 |
| 91 | Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15% | | | | 5970047 | 2057705 | | | 615320 | | 269419 | |
| | | | | | | | | | 285106 | | 23533 | 1234511 |
| | | | | | Всього | | 46964368 | 16187280 | 4840517 | | 2119432 | |
| | | | | | | | | | 2242837 | | 185129 | 9711483 |
| | | | | | Разом з накладними витратами | | 56 675 851 | | | | | |

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 В тч з/п | Всього | Осн. з/п | Екс.маш В тч з/п | Обслуг. машин | | На один | |
| | | | | | | | | | | На один | Всього | | Всього |
| 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 | 9174,00 | 18,76 | 1,44 | 172104 | 19724 | 13211 | 1,80 | 16513 | 1,80 | |
| | | | | | 2,15 | 0,50 | | | 4587 | 0,15 | 1376 | 16513 | |
| 2 | КМ 8-9 | Каналізація внутрішніх приміщень | м2 | 9174,00 | 28,14 | 2,07 | 258156 | 29540 | 18990 | 3,00 | 27522 | 2,16 | |
| | | | | | 3,22 | 0,70 | | | 6422 | 0,27 | 2477 | 19816 | |
| 3 | КМ 8-3 | Опалення та вентиляція | м2 | 9174,00 | 49,49 | 2,43 | 454021 | 49356 | 22293 | 3,12 | 28623 | 2,40 | |
| | | | | | 5,38 | 0,82 | | | 7523 | 0,30 | 2752 | 22018 | |
| | | | | | Всього в цінах 17.03.2025 | | 884282 | 98621 | 54494 | | 72658 | | |
| | | | | | | | | | 18531 | | 6605 | 58347 | |
| | | | | | Загальновиробничі витрати | | 942629 | | | | | | |

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 | 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 | 9174,00 | 31,90 | 1,40 | 292651 | 31283 | 12844 | 1,59 | 14587 | 1,44 |
| | | | | | 3,41 | 0,40 | | | 3670 | 0,15 | 1376 | 13211 |
| 2 | КМ 8-15 | Електрообладнання усіх різновидів та призначень | м2 | 9174,00 | 45,60 | 1,70 | 418334 | 44035 | 15596 | 1,92 | 17614 | 0,96 |
| | | | | | 4,80 | 0,50 | | | 4587 | 0,18 | 1651 | 8807 |
| 3 | КМ 8-18 | Внутрішнє слабострумкове обладнання | м2 | 9174,00 | 13,20 | 0,50 | 121097 | 13211 | 4587 | 0,60 | 5504 | 0,30 |
| | | | | | 1,44 | 0,23 | | | 2110 | 0,09 | 826 | 2752 |
| Всього в цінах 17.03.2025 | | | | | | | 832082 | 88529 | 17431 | | 20091 | |
| | | | | | | | | | 5780 | | 2202 | 15963 |
| Загальновиробничі витрати | | | | | | | 848045 | | | | | |

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 | 56675,85 | | | | 56675,85 | 2119,43 | 16187,28 | 6177,88 |
| 2 | Л.к.№2 | Санітарно-технічні роботи | 942,63 | | | | 942,63 | 72,66 | 98,62 | 102,75 |
| 3 | Л.к.№3 | Електромонтажні роботи | 848,05 | | | | 848,05 | 20,09 | 88,53 | 92,44 |
| Разом | | | 58466,52 | | | | 58466,52 | 2212,18 | 16374,43 | 6373,07 |

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 | 58466,525 | 0,000 | | | 58466,525 |
| Разом по главі 2: | | | 58466,525 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 58466,525 |
| 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%) | 1812,462 | | | | 1812,462 |
| Разом по главі 8: | | | 1812,462 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1812,462 |
| Разом по главах 1-8: | | | 60278,987 | | | | 60278,987 |
| 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%) | 705,264 | | | | 705,264 |
| 4 | ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38 | Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%) | | | | 904,185 | 904,185 |
| Разом по главі 9: | | | 705,264 | | | 904,185 | 1609,449 |
| Разом по главах 1-9: | | | 60984,251 | | | 904,185 | 61888,436 |

| 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%) | | | | 1524,606 | 1524,606 |
| 6 | ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38 | Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%) | | | | 609,843 | 609,843 |
| Разом по главі 10: | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2134,449 | 2134,449 |
| 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: | | | 60984,251 | 0,000 | 0,000 | 3790,557 | 64774,807 |
| 9 | ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16 | Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%) | 3049,213 | 0,000 | | | 3049,213 |
| | | 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%) | | | | 1829,528 | 1829,528 |
| 11 | ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20 | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%) | | | | 2134,449 | 2134,449 |
| 12 | ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21 | Кошти на страхування ризику(1,5%) | | | | 914,764 | 914,764 |
| Разом з нарахуваннями: | | | 64033,463 | 0,000 | 0,000 | 8669,297 | 72702,760 |

| Податки, збори, обов'язкові платежі, установлені діючим законодавством і не враховані состаними вартості будівництва | | | | | | | |
|--|---------------------------|--|-----------|-------|-------|-----------|-----------|
| 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%) | | | | 363,514 | 363,514 |
| Разом за звідним кошторисним розрахунком: | | | 64033,463 | 0,000 | 0,000 | 9032,952 | 73066,416 |
| 15 | ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22 | Податок на добавлену вартість (НДС-20%) | | | | 14613,283 | 14613,283 |
| Всього за зведеним кошторисним розрахунком: | | | 64033,463 | 0,000 | 0,000 | 23646,24 | 87679,699 |
| Зворотні суми (15%): | | | | | | | 13151,955 |