

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: «9-ти поверховий житловий будинок в м. Харків»

Виконав (ла)

Деримарко В. А.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Група

БУД 2201-1ст

Керівник

Богінська Л. О.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Деримарка Віталія Андрійовича

1. Тема роботи 9-ти поверховий житловий будинок в м. Харків

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 ділянок будженплану, 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 1-8, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, Експлікація приміщень, План типового поверху, Експлікація приміщень, План на від. – 2.300, План на від. + 24.300, План на від. + 27.300, Експлікація приміщень, План покрівлі, План фундаменту, Графік виробництва земляних робіт, Техніко-економічні показники, 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: «9-ти поверховий житловий будинок в м. Харків»**

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 на гідроізоляцію ростверку, 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.....	7
1.3 Конструктивне рішення.....	8
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	12
1.5 Інженерні мережі.....	14
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	16
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	16
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	22
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...25	
3.1 Умови здійснення будівництва	25
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	26
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	26
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	28
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	33
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	39
3.7 Будівельний генеральний план.....	42
3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану	42
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель	42
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків	43
3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика	44
3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	45
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ.....	51

ВСТУП

Будівництво нових житлових будинків відіграє важливу роль у розвитку міст та громад. В Україні, де є значний попит на комфортне та доступне житло, будівництво багатоповерхових будинків є ключовим кроком для підвищення рівня життя та задоволення потреб населення. Будівництво житлових будинків не тільки забезпечує нове житло для багатьох сімей, але й підтримує загальне зростання будівельного сектору.

Розвиток будівельної галузі має безпосередній вплив на економіку. Він стимулює виробництво будівельних матеріалів, збільшує попит на транспортні та технічні послуги, створює нові можливості для бізнесу. Водночас такі проекти створюють робочі місця, пропонуючи роботу інженерам, архітекторам, будівельникам та іншим фахівцям. Це сприяє зниженню рівня безробіття та підвищенню рівня життя.

Крім того, будівництво нових будівель підтримує розвиток суміжних галузей, таких як виробництво, логістика та роздрібна торгівля. Це також заохочує інновації та використання сучасних технологій, які сприяють більш ефективним і стійким методам будівництва. Тому будівництво житлових будинків є не лише технічним завданням, а й важливим фактором зміцнення промислової бази та економічної стабільності України.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

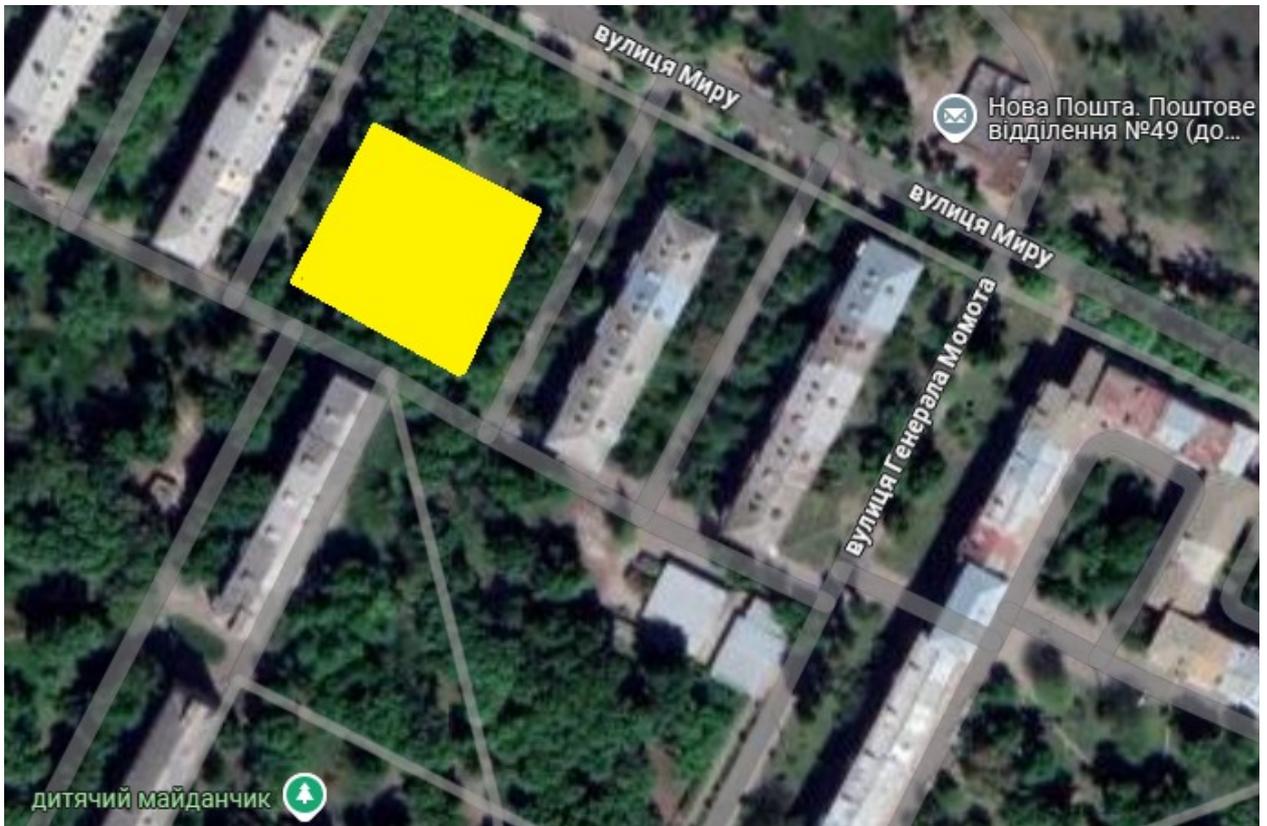


Рис. 1.1. Ситуаційний план

Будівля розташована на вулиці Миру в місті Харків.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Дев'ятиповерховий житловий будинок має загальну висоту 31,35 метра. Типова висота поверху - 2,72 метра, а висота підвалу - 2,00 метра. Будівля має розміри 24 300 мм по осях 1-8 і 23 400 мм по осях А-Ж.

Основною конструктивною системою є залізобетонний каркас, що складається зі збірних і монолітних несучих елементів. Основою будівлі є залізобетонні колони квадратного перерізу 400×400 мм. Ці колони розміщені відповідно до конструктивної схеми і передають вертикальні навантаження на фундаментну систему. Залізобетонні балки з прямокутним перерізом 400×600 мм жорстко з'єднані з колонами. Система перекриттів побудована з використанням монолітних залізобетонних плит товщиною 200 мм. Ці плити

відливаються на місці з використанням звичайних опалубки і армуються для зміцнення.

Вертикальна циркуляція забезпечується сходами та ліфтовою шахтою, розташованими в центральному структурному ядрі. Ці вертикальні елементи огорожені залізобетонними стінами, які сприяють загальній жорсткості будівлі та підвищують її бічну стійкість.

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Фундаментна система будівлі складається зі збірних залізобетонних паль і монолітного залізобетонного ростверку. Палі мають переріз 300 мм і довжину до 12 метрів. Вони забиваються в ґрунт для передачі навантаження від надбудови на глибші, більш стійкі шари ґрунту. Палі розташовуються з кроком в 1 метр.

Над палями влаштовується ростверк. Він має ширину 700 мм і висоту 500 мм. Ця конструкція служить для розподілу навантажень від залізобетонних колон на палі. Ростверк побудований з використанням опалубки і зміцнений арматурою. Стіни підвалу також побудовані з монолітного залізобетону з використанням тих же матеріалів і технологій будівництва.

Щоб захистити бетонні елементи від проникнення вологи вертикальні поверхні підземних конструкцій покриті гідроізоляційним шаром на основі бітуму. Це створює суцільний вологозахисний бар'єр для запобігання капілярного проникнення води. Для теплоізоляції застосовуються плити з екструдованого пінополістиролу товщиною 100 мм. Це забезпечує тепловий захист та сприяє підвищенню загальної енергоефективності будівлі.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Зовнішні стіни побудовані з автоклавних газобетонних блоків товщиною 300 мм. Ці блоки мають щільність в сухому стані 500 кг/м³, коефіцієнт теплопровідності 0,12 Вт/(м·К) і клас міцності на стиск D500, що відповідає 3,5 МПа. Блоки встановлюються з горизонтальними і

вертикальними швами з використанням тонкошарового клейового розчину, що забезпечує структурне вирівнювання і мінімізує утворення теплових мостів. Внутрішні перегородки також побудовані з газобетону, але зі зменшеною товщиною 200 мм. Ці перегородки забезпечують достатню звукоізоляцію та відповідають вимогам функціонального зонування житла.

Стіни ліфтової шахти та сходової клітки побудовані з монолітного залізобетону товщиною 500 мм. Ці стіни заливаються на місці з використанням опалубки. Використовується бетон класу С25/30 з арматурою розташованою у вертикальних і горизонтальних сітках для забезпечення міцності на вигин і зсув. Ці стіни функціонують як центральне ядро, підвищуючи бічний опір будівлі та міцність конструкції, особливо під час вітрових навантажень. Поверхні оброблені цементною штукатуркою з внутрішньої сторони і підготовлені для подальшої ізоляції фасаду з зовнішньої сторони.

Перемички над віконними та дверними прорізами виконані зі збірних залізобетонних елементів 200 мм заввишки і 250 мм завширшки, з прольотами, підібраними відповідно до розміру прорізу. Ці елементи призначені для передачі навантажень і встановлюються з мінімальним опором в 200 мм з обох кінців.

Сходи та ліфти

Вертикальна циркуляція всередині будівлі забезпечується сходами та ліфтом, які розташовані в центральному ядрі. Сходи побудовані зі збірних залізобетонних елементів, включаючи сходові плити та проміжні площадки. Сходові марші спираються на стіни і з'єднуються між собою за допомогою бетонних з'єднань для забезпечення стабільності. Розміри проступів і подступенків відповідають житловим стандартам з глибиною проступів 300 мм і висотою подступенків 170 мм. Система сходів є вогнестійкою і призначена для безпечної евакуації.

Ліфт встановлений у монолітній залізобетонній шахті з товщиною стінок 500 мм. У шахті розміщено стандартний пасажирський ліфт

вантажопідйомністю 630 кг з кабіною, що вміщує до 8 осіб. Ліфтова система включає в себе машинне відділення та напрямні рейки, закріплені на стінах шахти.

Перекриття та покрівля

Міжповерхові перекриття будівлі виконані у вигляді монолітних залізобетонних плит товщиною 200 мм. Ці плити відливаються на місці з використанням модульної системи опалубки. Опалубка підтримується регульованими сталевими стійками, що забезпечують стабільність і правильну геометрію під час бетонування. Поверхня опалубки забезпечує гладку поверхню нижньої частини плити і призначена для протистояння гідростатичному тиску свіжого бетону. Армування складається з двох шарів арматури верхнього та нижнього поясу. Використовується бетон марки С25/30 з максимальним розміром заповнювача 16 мм.

Покрівля будівлі запроектована як плоска тепла покрівля. Монтаж починається з пароізоляційного шару, що складається з поліетиленової мембрани товщиною 0,5 мм, яка наноситься безпосередньо на бетонну плиту для запобігання потрапляння водяної пари в теплоізоляцію. Поверх пароізоляції встановлюються теплоізоляційні плити з екструдованого полістиролу товщиною 150 мм. Ці плити мають теплопровідність 0,035 Вт/(м·К), міцність на стиск не менше 300 кПа і водопоглинання менше 0,5% за об'ємом.

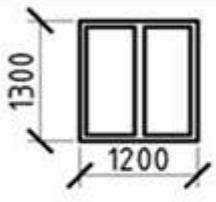
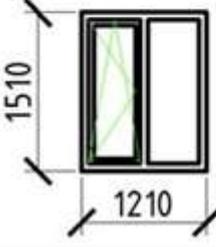
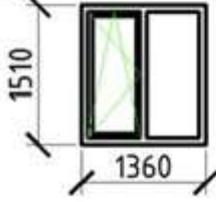
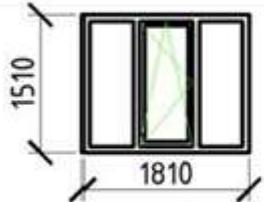
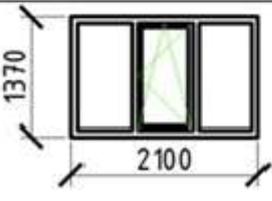
Поверх утеплювача наноситься цементно-піщана стяжка для формування ухилу для відведення дощової води. Товщина стяжки варіюється від 50 мм до 100 мм і має ухил 1-2 градуси в бік внутрішніх випусків дощової води. Вона армується звареною сталевією сіткою для контролю розтріскування і забезпечення стабільності розмірів.

Останній шар гідроізоляції складається з двошарової бітумної мембранної системи. Перший шар має товщину 3 мм, а другий - 4,5 мм з мінеральним покриттям, стійким до ультрафіолетового випромінювання. Обидві мембрани наносяться пальником і повністю приклеюються до основи,

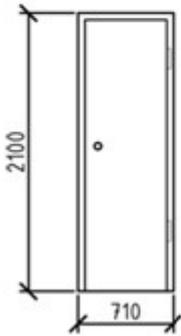
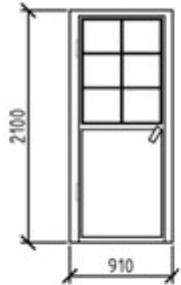
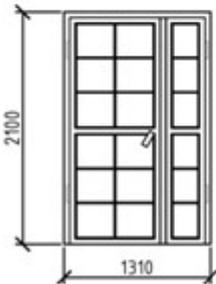
забезпечуючи тривалий захист від проникнення води. Ця покрівельна система забезпечує надійну гідроізоляцію, теплову ефективність і відповідність європейським стандартам будівництва плоских дахів.

Вікна та двері

Таблиця 1.1. 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 REHAU з подвійним склопакетом	1,56	12	
ВК-2		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	1,83	40	
ВК-3		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,05	80	
ВК-4		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,73	40	
ВК-5		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,877	20	

Таблиця 1.2. 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

Зовнішні стіни будівлі утеплені з використанням традиційної композитної системи зовнішньої теплоізоляції. Система починається з механічного монтажу плит з пінополістиролу товщиною 120 мм безпосередньо на зовнішню поверхню стін з газобетонної кладки товщиною 300 мм. Пінополістирольні плити мають коефіцієнт теплопровідності 0,038

ВТ/(М-К), щільність 15-17 кг/м³ і відповідають високій класифікації вогнестійкості.

Плити кріпляться до основи за допомогою комбінації цементно-полімерного клею і пластикових розпірних анкерів з металевими штифтами. Клей наноситься на щонайменше 40% поверхні плити по периметру крапковим методом, щоб забезпечити міцне з'єднання і мінімізувати повітряні зазори. Анкери встановлюються за стандартною сіткою з розрахунку мінімум 6 кріплень на квадратний метр.

Після фіксації утеплювача наноситься армований базовий шар. Воно складається з 3-5 мм шару цементуючого розчину, модифікованого полімерами, в який вбудована лугостійка склосітка масою 160 г/м². Сітка накладається внахлест на стиках щонайменше на 100 мм, щоб запобігти утворенню тріщин і забезпечити безперервний армуючий шар.

Після затвердіння основного шару наноситься декоративна мінеральна штукатурка в якості фінішного шару. Штукатурка має розмір зерна 1,5 мм і наноситься рівномірним шаром товщиною 3 мм. Вона паропроникна, гідрофобна і стійка до ультрафіолетового випромінювання, що забезпечує захист від погодних умов.

Нарешті, фасад оздоблюється зовнішньою фарбою на силіконовій основі, що наноситься в два шари поверх мінеральної штукатурки. Ця фарба є водовідштовхувальною, паропроникною, стійкою до вицвітання кольору і захищає поверхню від зовнішнього впливу. Завершена фасадна система покращує теплові характеристики огорожувальних конструкцій, зменшує тепловтрати та забезпечує довговічність і естетику.

Внутрішнє оздоблення житлового будинку покликане забезпечити довговічність, комфорт і функціональність відповідно до стандартів житлового будівництва. Оздоблення підлоги, стін і стелі підбирається залежно від призначення кожного приміщення і наноситься на належним чином підготовлену основу.

У спальнях і вітальнях підлога складається з паркетної дошки з інженерної деревини товщиною 14 мм. Ці дошки укладаються на 3-міліметрову поліетиленову підкладку, в результаті чого загальна товщина системи становить 17 мм. У коридорах і кухнях комерційний лінолеум товщиною 3 мм приклеюється до основи дисперсійним клеєм. Основа являє собою вирівняну цементно-піщану стяжку, що забезпечує гладку і стабільну основу. У ванних кімнатах підлога оздоблюється керамічною плиткою товщиною 10 мм, яка укладається на клейовий шар товщиною 5 мм. Під плиткою укладається гідроізоляційна мембрана, а 3-міліметрові шви заповнюються водостійким розчином, утворюючи загальну товщину покриття 15 мм.

Оздоблення стін також відрізняється залежно від функціональної зони. У спальнях і вітальнях стіни обклеюють вініловими шпалерами товщиною 1 мм, які наносять поверх гіпсової штукатурки товщиною 10 мм. Перед наклеюванням шпалер поверхня вирівнюється, ґрунтується і повністю висихає. У коридорах і кухнях стіни фарбуються акриловою фарбою, що наноситься в два шари загальною сухою товщиною 0,2 мм на ту ж саму 10-міліметрову гіпсову основу. У санвузлах стіни оздоблені глазурованою керамічною плиткою товщиною 8 мм, встановленою з клейовим шаром 5 мм і затіркою швів 3 мм. Плитка простягається на всю висоту стін, щоб забезпечити водонепроникність і легкість прибирання.

Стелі у всіх приміщеннях оброблені однаково. Наноситься 10-міліметровий шар гладкої гіпсової штукатурки, шліфується і ґрунтується. Поверх неї у два шари наноситься біла акрилова фарба на водній основі, утворюючи остаточний сухий шар товщиною 0,2 мм. Таке покриття забезпечує чисту, матову поверхню з гарним відбиттям світла.

1.5 Інженерні мережі

Дев'ятиповерховий житловий будинок обладнаний повним комплексом інженерних систем, покликаних забезпечити надійну експлуатацію та комфорт користувачів відповідно до сучасних технічних стандартів.

Електропостачання здійснюється від міської електромережі зі стандартною напругою 230 В і частотою 50 Гц. В системі електропостачання використовуються мідні провідники перерізом 2,5 мм² для ланцюгів освітлення та 4 мм² для розеток. Підключення відбувається від центрального розподільного щита до індивідуальних квартирних щитків, обладнаних автоматичними вимикачами та пристроями захисного відключення для захисту від перевантаження та витоку струму.

Опалення здійснюється через централізовану систему централізованого теплопостачання, підключену до міської мережі. Тепло передається через теплообмінник, який розподіляє гарячу воду через двотрубну вертикальну систему стояків. Основні стояки опалення побудовані з труб із зшитого поліетилену із зовнішнім діаметром 50 мм, тоді як горизонтальні відгалуження до радіаторів використовують труби діаметром 32 мм. Радіатори оснащені ручними термостатичними клапанами, що дозволяють регулювати температуру в кожній кімнаті індивідуально.

Вентиляція влаштована як природна витяжна система з вертикальними каналами, виготовленими зі збірних легких бетонних шахт. Витяжні решітки розміщені під стелею в кухнях, ванних кімнатах і туалетах, а свіже повітря надходить через віконні квартирки.

У системах водопостачання використовуються поліпропіленові труби як для холодної, так і для гарячої води. Основні вертикальні стояки мають зовнішній діаметр 50 мм, а відгалуження до квартир мають діаметр 32 мм. У кожній квартирі встановлені лічильники води та запірна арматура. Гаряча вода для побутових потреб виробляється централізовано і теплоізольована по всій розподільчій мережі.

Водовідведення стічних вод здійснюється за допомогою полівінілхлоридних труб, прокладених з відповідним ухилом для самопливного стоку. Головні вертикальні колектори мають діаметр 250 мм, тоді як горизонтальні відводи, що обслуговують сантехнічні прилади, мають діаметр від 100 мм до 150 мм, залежно від типу приладу та вимог до стоку.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Показник глибини промерзання ґрунту:

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

Визначення показнику постійного навантаження на фундамент:

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

Показник вантажної площі:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Визначення показнику тимчасово навантаження на фундамент:

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

Визначення показнику повного навантаження на фундамент:

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

Показник навантаження на палю:

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

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

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

A – площа обпирання сили на ґрунт A = 0,09 м²;

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

f_i – розрахунковий опір;

h_i – товщина ґрунту дотичного з бічною поверхнею палі.

Визначення показнику тиску, який діє на бічну поверхню палі починається з розділення поверхні ґрунту на окремі шари товщиною до 2 метрів.

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

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

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

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

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

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

Отримана інформація дозволяє зробити висновок, що крок розташування паль в один метр є оптимальним рішенням. Далі визначається показник висоти ростверку:

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

Показник мінімальної висоти ростверку:

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

Приймаємо висоту ростверку:

$$h_p = 0,5\text{ м}$$

Показник відстані між палею та ростверком:

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

Показник мінімальної ширини ростверку залежить від розмірів стін та звису:

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

Перевірка конструкцій. Визначення показнику мінімального кроку між палями:

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

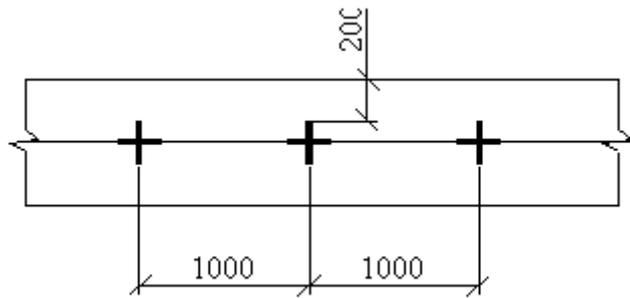


Рис. 2.1. Схема розташування паль

Визначення показнику навантаження на метр погонний фундаменту:

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

Визначення показнику тиску від ґрунту:

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

Визначення загальної ваги стін:

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

Показник навантаження на кожну окрему палю:

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

Визначення показнику середнього кута тертя:

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

Конструкція палі впливає на ширину ґрунту:

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

Визначення ваги всіх паль:

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

Визначення ваги ґрунту:

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

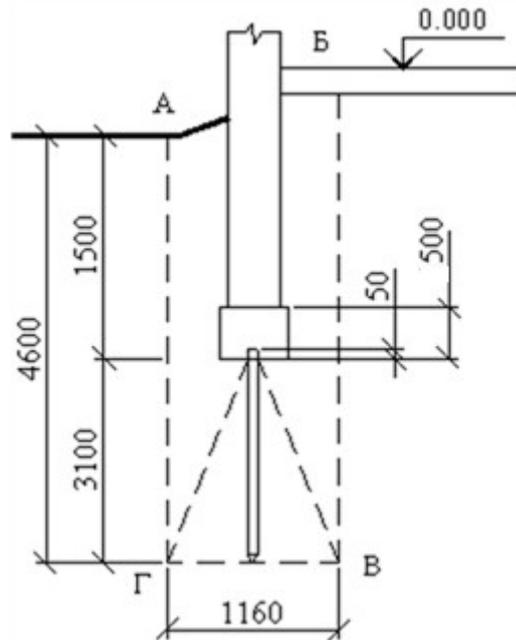


Рис. 2.2. Схема взаємодії палі

Всі конструкції та елементи будівлі викликають тиск на ґрунт:

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

Визначення показнику пористості піску середнього розміру:

$$e = 0,56$$

Визначення показнику адгезії:

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

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

Визначення показнику щільності:

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

Визначення показнику пористості дрібнозернистого піску:

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

Визначення показнику середнього опору:

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

Розрахунок задовольняє вимоги. Визначення показнику осідання фундаменту будівлі.

Визначення показнику щільності поверхневого шару:

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

Визначення показників дрібнозернистого піску:

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

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

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

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

Визначення показників піску середнього розміру:

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

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

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

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

Визначення показників суглинків:

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

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

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

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

Визначення показників необхідних для створення додаткової епюри:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Визначення показників поверхневого шару ґрунту:

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

Визначення показників третього шару ґрунту:

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

Визначення показників четвертого шару ґрунту:

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

Визначення показників п'ятого шару ґрунту:

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

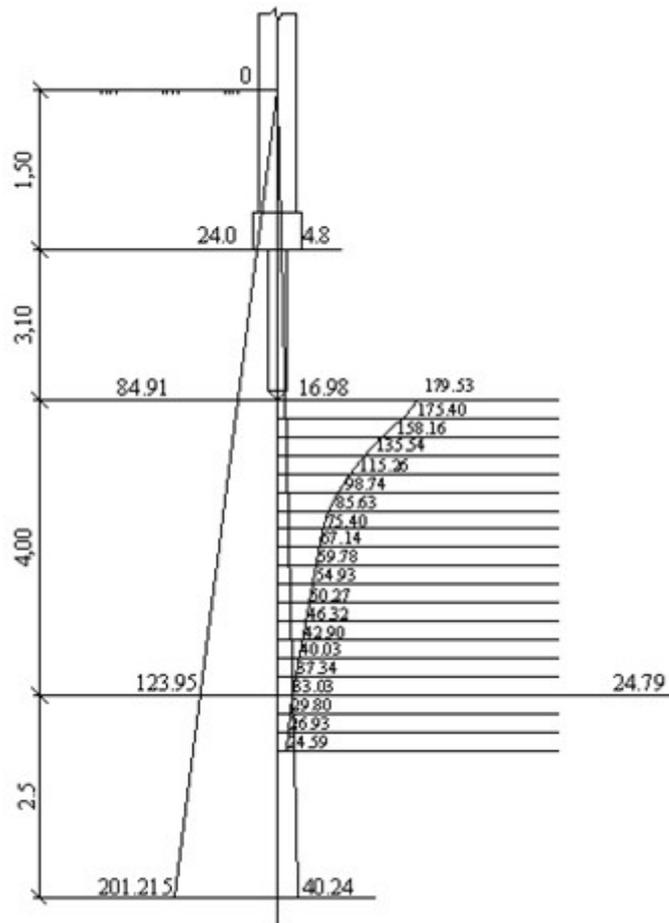


Рис. 2.3. Епюра навантаження

Визначення показників шару під подошвою фундаменту:

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

Визначення показнику уточненого тиску:

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

Визначення показнику додаткового тиску:

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

Визначення показнику тиску під подошвою фундаменту:

$$n \geq 10$$

Приймаємо коефіцієнт 0,4:

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

На глибині в 3,75 метра виникає тиск на поверхню ґрунту. Цей тиск незначний, тому він не враховується в розрахунку.

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

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

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

Розрахунок вірний.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

На глибині 8,36 – 10,14 метрів розташовані ґрунтові води. Будівельне сміття використовується як наповнювач. Товщина 1,20 – 1,50 метра, $\rho = 1,61 \text{ Т/м}^3$.

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

Визначення показнику пластичності:

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

Визначення показнику суглинку:

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

Визначення додаткових показників суглинку:

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

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

Визначення показнику пластичності:

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

Визначення показнику пористості:

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

Визначення показнику осідання ґрунту:

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

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

Глину з високими показниками вологості, низькими показниками несучої здатності та значним осіданням заборонено використовувати в якості основи. Необхідно розглянути інший шар.

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

Визначення показнику середньої пористості:

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

Визначення показнику середньої вологості:

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

Дрібнозернистий пісок забезпечує стабільність та має наступні показники:

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

Буріння свердловин показало, що на глибині 4,35 – 5,22 розташовано ґрунт з сірим кольором, який має наступні показники:

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

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

Щільна глина може бути використана в якості основи для влаштування фундаменту. Використання пальових фундаментів доцільне рішення через значну товщину поверхневого шару та його низьку несучу здатність.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик розташований на вулиці Миру в Індустріальному районі Харкова. Ділянка знаходиться в адміністративних межах міста і має переважно рівну поверхню з перепадами висот до 1,3 метрів, що забезпечує сприятливі умови для будівництва без необхідності проведення великих земляних робіт.

Навколишнє міське середовище включає як житлову забудову, так і інфраструктуру загального призначення. У пішій доступності знаходяться навчальні заклади, невеликі комерційні центри та заклади громадського обслуговування, що робить район придатним для довгострокового проживання та добре інтегрованим у соціальний та економічний ландшафт міста.

Вулиця Миру - це двосмугова асфальтована дорога з хорошим сполученням з основними транспортними магістралями Харкова. Наявність зупинок громадського транспорту, таких як автобуси і трамваї, приблизно в 300 метрах від ділянки покращує доступність. Для мінімізації незручностей під час будівництва необхідно створити тимчасові під'їзні шляхи та відведені зони для завантаження і розвантаження матеріалів.

Ділянка має близький доступ до міських інженерних мереж. Водопровід, каналізація та газопровід середнього тиску розташовані неподалік і можуть бути підключені для задоволення потреб будівництва. Крім того, повітряна лінія електропередач напругою 10 кВ в межах 100-150 метрів від майданчика дозволяє забезпечити тимчасове електропостачання за умови дотримання стандартних протоколів безпеки.

Основні будівельні матеріали, такі як цемент, арматура, бетон, гравій і пісок, доступні у промислових постачальників, розташованих в радіусі 6-8 кілометрів. Щоб уникнути перебоїв, угоди про постачання повинні бути укладені заздалегідь і скоординовані з графіком будівництва.

Загалом, ділянка має відповідні логістичні та технічні умови для будівництва багатоповерхового житлового будинку і добре вписується в існуючу міську структуру району.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	9-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 568 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

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і 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 з 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 з 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 В.2.6-98:2009	Автобетононасос КрАЗ-65053	Контроль якості бетону, догляд за бетоном
	III. Надземна частина			
3.1	Монтаж збірного залізобетонного каркасу	ДБН В.2.6-98:2009	Баштовий кран КБ-403	Перевірка геометрії елементів, контроль зварних з'єднань
3.2	Влаштування зовнішніх стін	ДБН В.2.6-99:2009	Автогідропідіймач АГП-18Т	Контроль вертикальності кладки, армування через кожні 3 ряди
3.3	Влаштування плит перекриття	ДБН В.2.6-98:2009	Автобетононасос КрАЗ-65053	Перевірка опирання плит
3.4	Влаштування покрівлі	ДБН В.2.6-220:2017	Газовий пальник	Дотримання температурного режиму, контроль якості швів
	IV. Спеціальні роботи			
4.1	Монтаж системи опалення	ДБН В.2.5-39:2008	Зварювальний апарат	Гідравлічні випробування, теплоізоляція трубопроводів
4.2	Монтаж системи водопостачання та каналізації	ДБН В.2.5-64:2012	Електромуфтний зварювач	Промивання та дезінфекція систем, перевірка герметичності
	V. Електромонтажні роботи			
5.1	Прокладання електропроводки	ДБН В.2.5-23:2010	Перфоратор Bosch GBH 2-26 DRE	Вимірювання опору ізоляції, маркування кабелів
5.2	Встановлення електрощитового	ДБН В.2.5-23:2010	Підйомник ножичний	Перевірка правильності

	обладнання			підключень, нанесення схем на дверцята щитів
	VI. Слабкострумові роботи			
6.1	Монтаж системи телебачення та інтернету	ДБН В.2.5-41:2009	Кабелерозмотувач	Тестування сигналу, маркування кабелів
6.2	Встановлення пожежної та охоронної сигналізації	ДБН В.2.5-56:2014	Дрилі акумуляторні	Перевірка працездатності датчиків, навчання персоналу
	VII. Монтаж ліфтів			
7.1	Встановлення ліфтового обладнання	ДСТУ ISO 4190-1:2015	Лебідка монтажна	Перевірка вертикальності 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	Експанатор-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

9-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 568 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 5112 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 17608 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			
					Трудоємк.		Машиноєм.	
					На один.	На об'єм	На один.	На об'єм
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	4,08	21,92	54,80	0,60	2
					0,00	4,20	0,60	2
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,82	404,00	1010,00	70,20	57
					0,00	116,10	70,20	57
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	5,52	1682,00	4042,40	14,61	81
					61,20	1254,30	14,61	81
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	5,04	268,40	593,20	13,65	69
					28,12	165,40	5,52	28
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,80	8000,48	1008,44	630,90	3028
					3914,00	2632,04	112,20	539
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,84	11980,04	819,70	195,30	164
					314,00	140,70	37,10	31
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	732,96	167,10	17,96	1,23	902
					7,90	6,14	0,81	594
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	103,44	29650,53	2391,10	645,30	66750
					4176,92	789,10	38,10	3941
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	780,96	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	1,68	2252,48	190,10	32,10	54
					222,92	71,10	4,29	7
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	4,44	804,44	156,10	39,30	174
					322,04	59,10	3,81	17
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4851,12	112,00	61,30	38,70	187738
					48,00	23,50	0,90	4366
13	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	3832,38	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	19553,52	112,00	62,30	6,90	134919
					46,00	23,80	0,90	17598
15	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	15447,28	75,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	3,12	365,20	708,30	138,30	431
					790,04	1794,50	61,50	192
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	624	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх	100 м2	9,84	1308,64	0,00	69,00	679

		інвентарних риштувань			745,08	0,00	0,30	3
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	7,92	1219,56	0,00	111,00	879
					599,28	0,00	0,30	2
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок неармованих товщ. 120мм	100 м2	24,00	2005,64	623,40	168,60	4046
					1363,40	236,50	9,90	238
21	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	18,96	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	40,08	778,12	814,90	126,00	5050
					396,44	201,10	7,50	301
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	8016,00	32,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з плит перекриття	100 м3	28,54	45173,36	5094,30	1860,00	53077
					7986,84	1594,70	159,00	4537
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	64,56	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	36,96	4146,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3769,68	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замоноління швів	100 м3	4,80	7494,84	5094,30	1860,00	8928
					3866,06	1594,70	159,00	763
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	4,20	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	13,92	4784,52	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	56,16	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	С147-4-25	Влаштування арок	100 кг	39,36	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	6,24	31853,24	5094,30	1860,00	11606
					7698,12	1594,70	159,00	992
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	16,56	36301,24	5094,30	1860,00	30802
					7698,12	1594,70	159,00	2633
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	12,00	3694,68	1322,00	267,90	3215
					1790,52	496,70	20,10	241
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2400,00	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	4,22	3693,60	1322,00	267,90	1132
					1945,36	496,70	20,10	85

38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	844,80	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	33,79	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,69	2318,56	176,20	111,30	188
					1160,48	65,60	9,90	17
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1351,68	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	3632,64	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	22,08	2340,48	1951,20	133,50	2948
					999,32	722,50	22,50	497
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	4416,00	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	40627,20	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	6,98	1531,48	538,10	168,30	1175
					1298,88	201,00	9,30	65
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1396,80	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	12850,56	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	1,70	507,16	1,70	48,30	82
					369,36	0,70	0,30	1
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,55	3632,00	4674,30	285,60	158
					1602,80	1786,20	99,60	55
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	315,74	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,65	5640,28	8981,20	285,60	185
					1853,68	3315,50	93,30	60
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	430,27	83,91	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	121,20	10268,52	6272,30	381,30	46214
					4869,68	4674,30	110,10	13344
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	3600,00	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	720,00	123,40	16,10	2,40	1728
					15,19	5,20	0,30	216
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2400,00	28,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	11,04	1761,24	168,90	44,70	493
					531,72	59,40	17,10	189
59	КБ12-	Утеплення покриттів	100 м2	11,04	1852,3	102,2	63,90	705

	18-3	плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм			2	0		
					465,48	36,40	3,90	43
60	C114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	110,40	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	11,04	941,84	28,10	25,20	278
					176,92	9,60	2,70	30
62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	11,04	717,28	0	38,70	427
					230,52	0	8,10	89
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	11,04	122,56	60,60	5,10	56
					31,96	15,60	2,10	23
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	11,04	449,24	64,40	10,50	116
					68,96	17,80	0,90	10
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	11,04	1871,28	308,50	96,30	1063
					567,32	115,50	16,20	179
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	11,04	780,68	118,90	46,50	513
					343,32	89,70	5,40	60
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	103,44	4738,88	386,80	247,50	25601
					1702,68	300,50	58,50	6051
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	208,56	7152,92	386,80	247,50	51619
					1701,28	300,50	58,50	12201
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	11,04	3122,00	386,80	247,50	2732
					1701,28	300,50	58,50	646
70	КБ11-17-2	Влаштування підвищеної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	11,04	3122,00	386,80	247,50	2732
					1701,28	300,50	58,50	646
71	КБ15-167.4	Високоякісне фарбування	100 м2	11,04	1886,04	4,00	222,30	2454
					1640,92	1,50	0,30	3
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	21,84	348,52	7,60	12,00	262
					78,56	2,80	0,30	7
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	5,52	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	38,64	6185,28	24,90	343,50	13273
					2416,12	12,30	0,60	23
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	38,64	7780,92	24,90	343,50	13273
					2416,12	12,30	0,60	23
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,77	7416,92	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3

					8			
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	26,40	6385,32	29,00	100,50	2653
					4795,32	43,30	3,90	103
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	491,28	6385,32	29,00	100,50	49374
					4795,32	43,30	3,90	1916
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	400,80	14334,08	29,00	100,50	40280
					4795,32	43,30	3,90	1563
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	67,68	121,00	953,04	40,50	514
					307,76	43,30	2,40	30
81	КБ8-36-1	поклеїтка шпалер	100 м2	400,80	1312,48	0,00	100,50	40280
					734,56	0,00	0,42	168
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	6,72	377,24	3,70	55,50	373
					362,12	3,30	0,30	2
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	6,72	75,48	2,90	9,30	62
					153,10	1,10	1,80	12
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,60	22692,48	9184,80	1416,30	2266
					10144,60	3130,30	152,10	243
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,60	19075,64	6943,10	1908,90	3054
					7873,36	2360,10	114,30	183
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	36,00	3335,36	35,80	74,10	2668
					486,72	17,80	0,90	32
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	25,20	1485,12	23,80	138,30	3485
					355,44	11,80	0,90	23
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,60	882,56	126,20	10,20	16
					346,52	92,50	0,60	1
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,60	1463,56	46,40	33,90	54
					330,24	17,30	0,60	1

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Технологічна карта описує влаштування гідроізоляції на поверхні ростверку з використанням гарячого бітуму, що наноситься механізованим способом при будівництві 9-поверхового житлового будинку. Гідроізоляційний шар служить для захисту конструктивних елементів, розташованих на рівні або нижче рівня землі, від капілярної та атмосферної вологи, яка може викликати корозію арматури, знизити теплоізоляційні характеристики і порушити довговічність бетонної конструкції. Метод застосовується після завершення зняття опалубки та очищення поверхні, перед початком зведення стін або монтажу вертикальної гідроізоляції. Цей вид гідроізоляції застосовується цивільному будівництві в умовах сезонного

або постійного зволоження ґрунту і підходить для фундаментів де потрібен надійний вологозахист несучих конструкцій. Процес виконується за сухих погодних умов при температурі навколишнього середовища не нижче +5°C і вологості поверхні не більше 4%. Нанесення гарячого бітуму забезпечує безшовне, еластичне і високоадгезійне захисне покриття.

Техніко-економічні показники

Процес забезпечує високу продуктивність і рівномірну якість покриття завдяки використанню механізованого обладнання для плавлення і нанесення бітуму. Середня витрата бітуму становить 1,2-1,5 кг на квадратний метр, залежно від поглинальної здатності та шорсткості бетонної поверхні, в результаті чого загальна потреба в бітумі становить 375 кг на всю площу покриття.

Середня продуктивність механізованої бригади з гідроізоляції становить 180-220 квадратних метрів за зміну, що дозволяє виконати всю поверхню протягом 1,5 робочих днів за нормальних умов на об'єкті. Трудомісткість виконання завдання становить 0,2 людино-години на квадратний метр, що в цілому становить 50 людино-годин на всю площу. Механізований метод зводить до мінімуму ручну працю, підвищує безпеку роботи з гарячими матеріалами і забезпечує високу адгезію покриття з рівномірною товщиною шару 2-3 мм. В цілому, використання цієї технології значно підвищує експлуатаційну довговічність фундаменту та оптимізує терміни будівництва.

Таблиця 3.5. Об'єм будівельно-монтажних робіт

№	Назва робіт	Склад ланцюга	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу на од. виміру	Затрати праці
1	Гідроізоляція монолітного розтверку за допомогою автогудронатора	Опера-тор	100м ²	3,32	1,02	3,39
Всього:						3,39

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Виконання гідроізоляції поверхні вимагає певного набору матеріально-технічних ресурсів для забезпечення ефективності, безпеки та якості нанесення. Основним матеріалом є нафтовий бітум у кількості 375 кілограмів, виходячи з норми витрати $1,5 \text{ кг/м}^2$ з урахуванням шорсткості поверхні та дворазового нанесення. Для попередньої обробки бетонної поверхні для поліпшення адгезії необхідна ґрунтовка на бітумній основі в кількості 60 літрів. Додатково необхідно 10 літрів розчинника для очищення обладнання та інструментів після нанесення.

Механізований процес нанесення передбачає використання бітумного котла ємністю не менше 300 літрів, оснащеного мішалкою і точним контролем температури для забезпечення рівномірного нагріву. Для подачі матеріалу до місця нанесення використовується бітумна насосна станція з підігрівом і гнучкими ізольованими шлангами. Бітум наноситься за допомогою механізованого розпилювача. Бетонна поверхня повинна бути ретельно очищена за допомогою очищувача поверхні з насадкою з обертовою щіткою. Перед ґрунтуванням необхідно видалити поверхневу вологу за допомогою фену або газового пальника, щоб забезпечити сухість і належну адгезію.

За відсутності постійного підключення до електромережі на об'єкті потрібен генератор. Додаткове обладнання включає металеві контейнери для транспортування та нанесення ґрунтовки, бак для очищення інструментів, наповнений розчинником, і захисні теплові екрани для ізоляції робочої зони від легкозаймистих матеріалів. Ручні інструменти, такі як металеві скребки, жорсткі щітки, лопати та металеві відра, використовуються для підготовки поверхні та збирання залишків бітуму. Ручні катки використовуються для вирівнювання нанесеного шару та забезпечення рівномірної товщини.

Перед початком роботи обладнання повинно бути перевірено і повністю справним, з особливою увагою до систем контролю тиску і температури.

Таблиця 3.6. Характеристики обладнання

№	Назва	Одиниці виміру	Показники
1	Продуктивність	м ² /см	2000
2	Місткість резервуара	м ³	3,5-6
3	Маса	т	9,1

Організація і технологія виконання робіт

Організація і виконання бітумної гідроізоляції здійснюється в строго послідовному процесі для забезпечення безперервної роботи, дотримання норм безпеки і досягнення рівномірного, довговічного гідроізоляційного шару. Роботи починаються з підготовки бетонної поверхні. Всі забруднення, пил, масляні плями і висоли видаляються механічно за допомогою електричного очищувача поверхні, оснащеного обертовою абразивною щіткою. Залишки сміття знімають за допомогою жорстких віників і, за необхідності, промислового пилососа. Потім поверхня сушиться для видалення вологи. Вологість бетону не повинна перевищувати 4%, що перевіряється вологоміром перед початком робіт.

Після висихання на всю поверхню рівномірно наноситься ґрунтовка на бітумній основі. Ґрунтовка служить для герметизації пор і поліпшення адгезії гарячого бітуму. Залежно від умов навколишнього середовища, ґрунтовка повинна затвердіти протягом щонайменше 4-6 годин, поки поверхня не перестане бути липкою.

У період затвердіння бітумний котел заповнюється бітумом і нагрівається до робочої температури 180-200°C. Температура постійно контролюється і регулюється для запобігання перегріву і забезпечення оптимальної в'язкості. Коли бітум готовий, він подається через систему шлангів з підігрівом до місця нанесення.

Гарячий бітум наноситься рівним шаром за допомогою механізованого розпилювача бітуму з подальшим розрівнюванням металевими скребками

або катками для досягнення рівномірної товщини. Цільова товщина готового покриття - 2-3 мм. Нанесення виконується безперервно, щоб уникнути холодних швів і забезпечити безшовність мембрани. Краї та стики біля перетинів стін, основи колон та закладні деталі обробляються додатковим бітумом для зміцнення цих критичних ділянок.

Контроль якості проводиться візуально і шляхом вимірювання товщини в контрольних точках. Після того, як бітум охолоне і затвердіє (1-2 години в залежності від погоди), гідроізолювану ділянку захищають тимчасовим покриттям або відразу ж переходять до наступного етапу будівництва.

Роботи організовані у дві бригади: підготовча бригада і бригада з нанесення, які працюють паралельно, щоб забезпечити безперервність процесу. Розміщення обладнання оптимізовано для мінімізації транспортних відстаней, а матеріали зберігаються поблизу на безпечній критій території. Всі операції виконуються за сухих погодних умов і при температурі навколишнього середовища вище +5°C. Протягом усього процесу активно застосовуються заходи пожежної безпеки, а робоча зона огорожена і позначена відповідними попереджувальними знаками.

Вимоги до якості робіт

Якість гарячої бітумної гідроізоляції повинна повністю відповідати встановленим технічним допускам, щоб забезпечити довгостроковий захист від проникнення вологи і руйнування структури. Бітумний шар повинен утворювати суцільне, рівномірне покриття без розривів, бульбашок, тріщин або непокритих ділянок. Адгезія бітуму до заґрунтованої бетонної поверхні повинна бути повною і рівномірною по всій площі.

Допустиме відхилення товщини шару становить $\pm 0,5$ мм від проектного значення 2-3 мм, що забезпечує надійну гідроізоляцію. Максимально допустима ширина непокритих зон, у тому числі вздовж країв конструкцій і навколо заставних елементів, не повинна перевищувати 5 мм. Стики між сусідніми смугами нанесення повинні перекриватися не менше

ніж на 100 мм, при цьому не допускаються зазори або розриви. Шорсткість поверхні під шаром бітуму не повинна перевищувати 2 мм, щоб гарантувати належне зчеплення і рівномірне покриття.

Шар ґрунтовки повинен покривати 100% поверхні, без необроблених ділянок, і його затвердіння необхідно перевірити перед нанесенням гарячого бітуму. Міцність зчеплення бітумного шару з бетоном повинна бути не менше 0,2 МПа. Крім того, готова поверхня повинна мати однорідний зовнішній вигляд, а також демонструвати рівномірну твердість після охолодження.

Будь-які дефекти, що виходять за межі допусків, повинні бути виправлені шляхом повторного нагрівання і повторного нанесення бітуму в уражених зонах для відновлення захисту. Вся гідроізольована поверхня підлягає приймальному контролю і затвердженню перед тим, як приступити до наступних етапів будівництва.

Техніка безпеки і охорона праці

Під час влаштування гідроізоляції гарячим бітумом механізованим способом обов'язковим є суворе дотримання правил техніки безпеки та охорони праці, щоб запобігти нещасним випадкам, опікам і впливу шкідливих речовин. Всі задіяні працівники повинні пройти обов'язковий інструктаж з техніки безпеки перед початком робіт, з особливим акцентом на пожежну безпеку, поводження з легкозаймистими матеріалами та роботу з високотемпературним обладнанням.

Персонал повинен носити засоби індивідуального захисту, включаючи термостійкі рукавички, вогнетривкий одяг, взуття на гумовій підошві, захисні щитки або окуляри, а також респіратори. Робоча зона повинна бути огорожена і позначена попереджувальними знаками, доступ до неї повинен бути обмежений тільки для уповноваженого персоналу. Поблизу робочої зони повинні знаходитися в достатній кількості вогнегасники, а також протипожежне покривало і контейнер з піском.

Бітумні котли повинні бути обладнані справними термостатами, запобіжними клапанами і надійними паливопроводами. Нагрівання бітуму дозволяється тільки на відкритих майданчиках або в спеціально вентильованих зонах. Резервуари для зберігання палива повинні бути розташовані окремо і відповідати протипожежним вимогам.

Електрообладнання, включаючи генератори і нагрівачі, повинно бути заземлене і захищене від вологи. Всі з'єднання повинні бути перевірені перед використанням. Категорично забороняється розливати бітум. У разі випадкового розливу необхідно негайно охолодити і очистити ділянку.

На майданчику повинні бути аптечки, а всі працівники повинні знати їх місцезнаходження та вміст. Куріння і використання відкритого вогню в робочій зоні категорично заборонені. У разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно негайно виконати процедури евакуації та негайно повідомити відповідального за техніку безпеки. Під час сильного вітру, проливного дощу або при температурі нижче +5°C всі роботи повинні бути припинені.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Діаграма планування процесу складається з двох ключових компонентів. У лівій частині представлена інформація, що базується на оцінці ресурсів та обраних методах будівництва. Вона включає дані про розподіл робочої сили за етапами проекту і закінчується підсумком затверджених трудовитрат та очікуваної тривалості завдань.

Права частина побудована у вигляді блок-схеми, де кожне завдання представлене горизонтальною лінією, що показує його часовий проміжок. Послідовність дій ретельно продумана, щоб відобразити їх логічну і технічну взаємозалежність.

Основна мета плану - підтримувати безперервний і добре скоординований рух робочих бригад від одного завдання до іншого. Ефективна координація між загальнобудівельними, спеціалізованими та монтажними бригадами має важливе значення для забезпечення якості та

мінімізації затримок. Одночасне виконання робіт у різних зонах будівельного майданчика прискорює загальний процес і підвищує надійність будівництва.

Планування змін відіграє вирішальну роль у підвищенні продуктивності. Основні будівельні роботи виконуються у дві зміни. Графік робіт регулярно оновлюється з урахуванням фактичної тривалості завдань, протоколів безпеки, доступності ресурсів та необхідності забезпечення безперебійного робочого процесу. Відхилення від плану коригуються за необхідності.

Послідовність операцій у контрольному плані регулярно переглядається. Графіки використання робочої сили, обладнання та матеріалів синхронізуються із загальним графіком проекту, що сприяє ефективному використанню ресурсів.

Стандартна тривалість будівництва встановлена на рівні 12 місяців, тоді як затверджений термін для цього проекту становить 11,5 місяців. Розраховується коефіцієнт тривалості будівництва для оцінки ефективності проекту.

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 11.5 / 12 = 0.96$$

Розрахунок характеристики трудомісткості:

$$\sum T_n = 4952 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 4578 \text{ л-дн}$$

Розрахунок характеристики питомої трудомісткості:

$$T_n = T_{зак} / V_{об}$$

$$V_{об} = S_{об} \times h_{об} = 568 \times 31 = 17608 \text{ м}^3$$

$$T_n = 4952 / 17608 = 0.28 \text{ люд-дн./м}^3$$

Розрахунок характеристики продуктивності праці:

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

$$P_{пр} = 4952 / 4578 \times 100\% = 108\%$$

Розрахунок характеристики механізації:

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

V_{mex} – сума обмін робіт які виконуються машинами

$$O_x = 12563 / 17608 = 0.71$$

Розрахунок характеристики енергоефективність:

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

$$K_{ен} = 81.4 / 12.4 = 6.56 \text{ квт/люд}$$

Розрахунок характеристики нерівномірності руху:

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

$$K_n = 18.2 / 12.4 = 1.46$$

Розрахунок характеристики тривалості потоків:

$$K_{сум} = T_{п-п} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 628 / 297 = 2.11$$

Розрахунок характеристики змінності:

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

$$K_{зм} = 903 / 628 = 1.43$$

$$\begin{aligned} \sum t_i \times C_i &= 21 \times 1 + 2 \times 1 + 2 \times 2 + 10 \times 2 + 12 \times 2 + 2 \times 1 + 1 \times 1 + 4 \times 2 + 3 \times 2 + 92 \times 2 \\ &+ 15 \times 2 + 16 \times 2 + 75 \times 2 + 22 \times 2 + 74 \times 1 + 23 \times 1 + 10 \times 1 + 92 \times 1 + 102 \times 1 = 903 \end{aligned}$$

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	11.5
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{тр} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норма}}$		1	0.96
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	4952	4578
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прих}} \times 100$	%	100	108
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{\Gamma}{V_{об}}$	люд-днів/м ³		0.28
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{cp}}$		1.5	1.46
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum \varepsilon p \cdot 10}{t}$			2.11
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.43

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

Будівельний генеральний план складається з об'єктів, необхідні для виконання будівельних робіт:

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

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Характеристика кількості робітників:

$$N = 40 + 0.24 \times 40 = 50$$

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	-	-	9.6	2.5x4
Роздягальня	50	70	35	7x5
Душова	50	50	25	5x5
Приміщення для одягу	50	20	10	2x5
Столова	50	50	25	5x5
Туалет	50	40	20	5x4

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Матеріали зберігаються на складах. Детальний перелік цих матеріалів наведено в таблиці, що додається.

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		
			$Q_{\text{общ}}$	$\frac{Q_{\text{общ}}}{T}$	q	$Q_{\text{зап}}$	n	S_n	S		D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Газобетон	Тис. шт.	606,5	33,7	0,7	168,5	5	241	401	6606	0,6	відк
2	Скло	м ²	551,3	69	100	690	10	6,9	12	2	0,6	закр
3	Бетон	м ²	204,8	11,4	0,8	57	5	70,3	119	2006	0,6	відк
4	Арматура	м ²	227,6	12,6	0,45	63	5	140	233	3906	0,6	відк
5	Залізобетонні збірні елементи	м ²	127	7	0,5	35	5	70	117	1906	0,6	відк

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Генератори забезпечують тимчасове електропостачання будівельних майданчиків. Необхідна потужність визначається за допомогою розрахунку:

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

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_{θ} – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

$P_{O\theta}$ – 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

Тимчасові джерела водопостачання необхідні на будівельних майданчиках для приготування розчинів, миття інструментів та техніки, а також для підтримки санітарно-гігієнічних умов для робітників. Для розрахунку необхідного об'єму води використовується наступна формула:

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

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

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

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

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

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

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

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

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_v + Q_z)K;$$

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

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

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується по формулі:

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

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

Характеристика кількості робітників:

$$N_{\max} = 40 + 0.39 \times 40 = 56$$

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.	56		750
Використання душа	чол.	56		1350
Їдальня	чол.	56		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

У цьому розділі економічного аналізу розглядається будівництво 9-поверхового житлового будинку, розташованого на вулиці Миру в місті Харків. Конструктивна система будівлі складається із залізобетонних колон та балок, які утворюють основний несучий каркас. Між поверхами були використані монолітні залізобетонні плити перекриття для посилення цілісності конструкції, забезпечення рівномірного розподілу навантаження та загальної жорсткості. Цей метод будівництва є поширеним у сучасних житлових проектах з високою щільністю забудови, пропонуючи гнучкість проектування та надійну довготривалу експлуатацію.

Загальна тривалість будівництва склала 11,5 місяців, охопивши всі етапи від початкової підготовки до завершення основних будівельних робіт. Проект відповідав чинним будівельним нормам і технічним стандартам, з особливим акцентом на міцність конструкції та безпеку протягом усього процесу будівництва. Обрана технологія збалансувала швидкість виконання робіт, ефективне використання ресурсів та міцність конструкції.

Фінансові розрахунки проекту базувалися на детальному кошторисі витрат, який міститься в додатках. Цей кошторис містить розбивку витрат на матеріали, заробітну плату, обладнання та інші відповідні витрати. Кошторис витрат слугує основою для оцінки фінансової життєздатності проекту, дозволяючи ретельно оцінити його економічну ефективність та розподіл ресурсів.

Список кошторисів:

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

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м ²	568
2. Об'єм будівлі, м ³	17608
3. Загальна площа, м ²	5112
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	44 971,930
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	525,260
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	472,550
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	45 969,740
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	69 132,674
9. Зворотні суми, тис. грн.	10 369,901
10. Показник тривалості будівництва, міс.	11.5

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. 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 облг. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Земляні роботи												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	4,08	21,92	54,80	89	0	224	0,60	2	6,00
					0,00	4,20			17	0,60	2	24
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,82	404,00	1010,00	330	0	824	70,20	57	222,00
					0,00	116,10			95	70,20	57	181
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	5,52	1682,00	4042,40	9285	676	22314	14,61	81	750,00
					61,20	1254,30			6924	14,61	81	4140
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	5,04	268,40	593,20	1353	283	2990	13,65	69	120,00
					28,12	165,40			834	5,52	28	605
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,80	8000,48	10084,40	38402	37574	48405	630,90	3028	6942,00
					3914,00	2632,04			12634	112,20	539	33322
Разом							49459	38533	74757		3237	
Разом									20503		707	38272
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,84	11980,04	819,70	10063	528	689	195,30	164	387,00
					314,00	140,70			118	37,10	31	325
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	732,96	167,10	17,96	122478	11575	13164	1,23	902	3,00
					7,90	6,14			4500	0,81	594	2199
Разом							132541	12102	13853		1066	
Разом									4619		625	2524
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	103,44	29650,53	2391,10	3067051	864121	247335	645,30	66750	1074,90
					4176,92	789,10			81625	38,10	3941	111188

9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	780,96	322,12	0,00	251563	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	1,68	2252,48	190,10	3784	749	319	32,10	54	66,00
					222,92	71,10			119	4,29	7	111
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	4,44	804,44	156,10	3572	2860	693	39,30	174	69,00
					322,04	59,10			262	3,81	17	306
Разом							3325969	867730	248348		66978	
									82006		3965	111605
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4851,12	112,00	61,30	543325	465708	297374	38,70	187738	84,00
					48,00	23,50			114001	0,90	4366	407494
13	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	3832,38	745,20	0,00	2855893	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	19553,52	112,00	62,30	2189994	1798924	1218184	6,90	134919	84,00
					46,00	23,80			465374	0,90	17598	1642496
15	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	15447,28	75,60	0,00	1167814	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 г	100 шт	3,12	365,20	7080,30	1139	4930	22091	138,30	431	3126,00
					790,04	1794,50			5599	61,50	192	9753
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	624	10,36	0,00	6465	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	9,84	1308,64	0,00	12877	14663	0	69,00	679	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	3	7321
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	7,92	1219,56	0,00	9659	9493	0	111,00	879	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	2	9552
Разом							6787167	2293717	1537648		324647	
									584974		22161	2076615
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок неармованих товщ. 120мм	100 м2	24,00	2005,64	623,40	48135	65443	14962	168,60	4046	1680,00
					1363,40	236,50			5676	9,90	238	40320
21	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	18,96	747,16	0,00	14166	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	40,08	778,12	814,90	31187	31779	32661	126,00	5050	1530,00
					396,44	201,10			8060	7,50	301	61322
23	С1428-	Вартість плит	м2	8016,00	32,00	0,00	256512	0	0	0,00	0	0,00

	11854				0,00	0,00			0	0,00	0	0	
							Разом	350001	97222	47623		9096	
										13736		538	101642
Розділ 6				Перекриття і покриття									
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з плит перекриття	100 м3	28,54	45173,36	5094,30	1289067	455825	145371	1860,00	53077	25434,00	
					7986,84	1594,70			45506	159,00	4537	725785	
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	64,56	689,36	0,00	44505	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	36,96	4146,28	0,00	153247	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3769,68	322,00	0,00	1213837	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
28	КБ6-22-1	Замоноличення швів	100 м3	4,80	7494,84	5094,30	35975	37114	24453	1860,00	8928	25434,00	
					3866,06	1594,70			7655	159,00	763	122083	
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	4,20	697,28	0,00	2929	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	13,92	4784,52	0,00	66601	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	56,16	322,00	0,00	18084	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
32	С147-4-25	Влаштування арок	100 кг	39,36	322,00	0,00	12674	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	6,24	31853,24	5094,30	198764	96073	31788	1860,00	11606	25434,00	
					7698,12	1594,70			9951	159,00	992	158708	
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	16,56	36301,24	5094,30	601149	254962	84362	1860,00	30802	25434,00	
					7698,12	1594,70			26408	159,00	2633	421187	
							Разом	3636830	843973	285974		104413	
									89520		8926	1427763	
Розділ 7				Віконні конструкції									
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	12,00	3694,68	1322,00	44336	42972	15864	267,90	3215	3042,00	
					1790,52	496,70			5960	20,10	241	36504	
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2400,00	271,40	0,00	651360	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	4,22	3693,60	1322,00	15602	16434	5584	267,90	1132	3042,00	
					1945,36	496,70			2098	20,10	85	12849	

38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	844,80	271,40	0,00	229279	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	33,79	64,20	0,00	2169	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	1,69	2318,56	176,20	3917	3921	298	111,30	188	702,00
					1160,48	65,60			111	9,90	17	1186
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1351,68	15,76	0,00	21302	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	3632,64	1,98	0,00	7193	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							975159	20356	5882		1320	
									2209		102	14036
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	22,08	2340,48	1951,20	51678	44130	43082	133,50	2948	2004,00
					999,32	722,50			15953	22,50	497	44248
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	4416,00	167,88	0,00	741358	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	40627,20	1,98	0,00	80442	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	6,98	1531,48	538,10	10696	18143	3758	168,30	1175	2130,00
					1298,88	201,00			1404	9,30	65	14876
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1396,80	164,48	0,00	229746	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	12850,56	1,98	0,00	25444	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключам дверних коробок	100 м2	1,70	507,16	1,70	864	1259	3	48,30	82	426,00
					369,36	0,70			1	0,30	1	726
Разом							1140228	63532	46843		4205	
									17358		562	59850
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,55	3632,00	4674,30	2005	1769	2580	285,60	158	5388,00
					1602,80	1786,20			986	99,60	55	2974
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	315,74	68,92	0,00	21761	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0

52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,65	5640,28 1853,68	8981,20 3315,50	3655	2402	5820 2148	285,60 93,30	185 60	4968,00 3219
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	430,27	83,91 0,00	0,00 0,00	36105	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	121,20	10268,52 4869,68	6272,30 4674,30	1244545	1180410	760203 566525	381,30 110,10	46214 13344	10614,00 1286417
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	3600,00	344,08 0,00	0,00 0,00	1238688	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	720,00	123,40 15,19	16,10 5,20	88848	21876	11592 3744	2,40 0,30	1728 216	30,00 21600
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2400,00	28,76 0,00	0,00 0,00	69034	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
Разом							2704640	1206459	780195 573404		48284 13676	
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	11,04	1761,24 531,72	168,90 59,40	19444	11740	1865 656	44,70 17,10	493 189	540,00 5962
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ПШЖ200 - 40 мм	100 м2	11,04	1852,32 465,48	102,20 36,40	20450	10278	1128 402	63,90 3,90	705 43	744,00 8214
60	С114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	110,40	60,60 0,00	0,00 0,00	6690	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	11,04	941,84 176,92	28,10 9,60	10398	3906	310 106	25,20 2,70	278 30	282,00 3113
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	11,04	717,28 230,52	365,10 125,00	7919	5090	4031 1380	38,70 8,10	427 89	468,00 5167
Разом							64901	31014	7334 2544		1904 351	
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	11,04	122,56 31,96	60,60 15,60	1353	706	669 172	5,10 2,10	56 23	72,00 795
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	11,04	449,24 68,96	64,40 17,80	4960	1523	711 197	10,50 0,90	116 10	42,00 464
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	11,04	1871,28 567,32	308,50 115,50	20659	12526	3406 1275	96,30 16,20	1063 179	672,00 7419
66	КБ11-11-	улаштування теплоізоляції з	м2	11,04	780,68	118,90	8619	7581	1313	46,50	513	296,00

	1	керамзиту			343,32	89,70			990	5,40	60	3268
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	103,44	4738,88	386,80	490190	352250	40011	247,50	25601	534,00
					1702,68	300,50			31084	58,50	6051	55237
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	208,56	7152,92	386,80	1491813	709638	80671	247,50	51619	534,00
					1701,28	300,50			62672	58,50	12201	111371
Разом							2017593	1084224	126780		78969	
Разом									96390		18524	178553
Розділ 12 Стелі будівлі												
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	11,04	3122,00	386,80	34467	37564	4270	247,50	2732	534,00
					1701,28	300,50			3318	58,50	646	5895
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	11,04	3122,00	386,80	34467	37564	4270	247,50	2732	534,00
					1701,28	300,50			3318	58,50	646	5895
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	11,04	1886,04	4,00	20822	36232	44	222,30	2454	2268,00
					1640,92	1,50			17	0,30	3	25039
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	21,84	348,52	7,60	7612	3432	166	12,00	262	132,00
					78,56	2,80			61	0,30	7	2883
Разом							97367	77227	4480		5449	
Разом									3395		656	33817
Розділ 13 Облицювальні роботи												
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	5,52	6523,56	29,50	36010	33532	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	38,64	6185,28	24,90	238999	186718	962	343,50	13273	3414,00
					2416,12	12,30			475	0,60	23	131917
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	38,64	7780,92	24,90	300655	186718	962	343,50	13273	3414,00
					2416,12	12,30			475	0,60	23	131917
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,77	7416,92	29,50	27947	22889	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
Разом							603611	22889	42		1195	
Разом									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	26,40	6385,32	29,00	168572	253193	766	100,50	2653	1104,00
					4795,32	43,30			1143	3,90	103	29146
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	491,28	6385,32	29,00	3136980	4711690	14247	100,50	49374	1104,00
					4795,32	43,30			21272	3,90	1916	542373
79	КБ15-51-	шпаклювання за два рази	100 м2	400,80	14354,08	29,00	5753115	3843929	11623	100,50	40280	1104,00

	1				4795,32	43,30			17355	3,90	1563	442483
80	KB15-59-1	шпаклювання за чотирирази	100 м2	67,68	953,04	121,00	64502	41658	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604
81	KB8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	400,80	1312,48	0,00	526042	588823	0	100,50	40280	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	168	483365
							Разом	9649211	4474410	12401		81074
									17626		1761	926782
Розділ 15 Малярні роботи												
82	KB15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	6,72	377,24	3,70	2535	4867	25	55,50	373	90,00
					362,12	3,30			22	0,30	2	605
83	KB15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	6,72	75,48	2,90	507	2058	19	9,30	62	90,00
					153,10	1,10			7	1,80	12	605
							Разом	3042	6925	44		435
									30		14	1210
Розділ 16 Ліфти												
84	КМЗ-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,60	22692,48	9184,80	36308	32463	14696	1416,30	2266	156,00
					10144,60	3130,30			5008	152,10	243	156
85	КМЗ-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,60	19075,64	6943,10	30521	25195	11109	1908,90	3054	114,00
					7873,36	2360,10			3776	114,30	183	114
							Разом	66829	57657	25805		5320
									8785		426	270
Розділ 17 Скларські роботи												
86	KB15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	36,00	3335,36	35,80	120073	35044	1289	74,10	2668	726,00
					486,72	17,80			641	0,90	32	26136
87	KB15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	25,20	1485,12	23,80	37425	17914	600	138,30	3485	1332,00
					355,44	11,80			297	0,90	23	33566
							Разом	157498	17914	600		3485
									297		23	33566
Розділ 18 Мощення												
88	KB11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,60	882,56	126,20	1412	1109	202	10,20	16	156,00
					346,52	92,50			148	0,60	1	250
89	KB11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,60	1463,56	46,40	2342	1057	74	33,90	54	114,00
					330,24	17,30			28	0,60	1	182
							Разом	3754	4331	552		141
									351		4	864

		Разом за розділами	31765800	11172387	3196547 1509987		1473838 145419	6346004
90	Добавлено на підготовчий період 3%		952974	335172	95896 45300		44215 4363	190380
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%		4764870	1675858	479482 226498		221076 21813	951901
		Всього	37483643	13183417	3771926 1781785		1739129 171594	7488285
		Разом з накладними витратами	44971 929					

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	
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	5112,00	18,76 2,15	1,44 0,50	95901	10991	7361 2556	1,80 0,15	9202 767	1,80 9202
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	5112,00	28,14 3,22	2,07 0,70	143852	16461	10582 3578	3,00 0,27	15336 1380	2,16 11042
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	5112,00	49,49 5,38	2,43 0,82	252993	27503	12422 4192	3,12 0,30	15949 1534	2,40 12269
Всього в цінах 19.02.2025							492746	54954	30365 10326		40487 3681	
Загальновиробничі витрати							525258					

Додаток В. Локальний кошторис №3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш В тч з/п	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	5112,00	31,90	1,40	163073	17432	7157	1,59	8128	1,44
					3,41	0,40			2045	0,15	767	7361
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	5112,00	45,60	1,70	233107	24538	8690	1,92	9815	0,96
					4,80	0,50			2556	0,18	920	4908
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	5112,00	13,20	0,50	67478	7361	2556	0,60	3067	0,30
					1,44	0,23			1176	0,09	460	1534
Всього в цінах 19.02.2025							463658	49331	9713		11195	
Загальновиробничі витрати							472553		3221		1227	8895

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	44971,93				44971,93	1739,13	13183,42	8797,33
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	525,26				525,26	40,49	54,95	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	472,55				472,55	11,20	49,33	92,44
Разом			45969,74				45969,74	1790,81	13287,70	8992,52

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	45969,737	0,000			45969,737
Разом по главі 2:			45969,737	0,000	0,000	0,000	45969,737
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%)	1425,062				1425,062
Разом по главі 8:			1425,062	0,000	0,000	0,000	1425,062
Разом по главах 1-8:			47394,799				47394,799
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%)	554,519				554,519
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				710,922	710,922
Разом по главі 9:			554,519			710,922	1265,441
Разом по главах 1-9:			47949,318			710,922	48660,240
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%)				1198,733	1198,733
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				479,493	479,493
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	1678,226	1678,226
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:			47949,318	0,000	0,000	3141,071	51090,389
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	2397,466	0,000			2397,466
		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%)				1438,480	1438,480
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				1678,226	1678,226
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				719,240	719,240
Разом з нарахуваннями:			50346,784	0,000	0,000	6977,017	57323,800
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%)				286,619	286,619
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			50346,784	0,000	0,000	7263,778	57610,561
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				11522,112	11522,112
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			50346,784	0,000	0,000	18785,89	69132,674
Зворотні суми (15%):							10369,901