

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: «Десяти поверховий житловий будинок в м. Полтава»

Виконав (ла)

(підпис)

Бардаков І. С.

(Прізвище, ініціали)

Група

БУД 2101

Керівник

(підпис)

Юрченко О. В.

(Прізвище, ініціали)

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

Бардакова Івана Сергійовича

1. Тема роботи Десяти поверховий житловий будинок в м. Полтава

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 будгенплану, 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель, 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків, 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика, 3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику, Розділ 4. Економічний, Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Фасад 1-10, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, План типового поверху, Експлікація приміщень, План підземного поверху, План покрівлі, Експлікація приміщень, Схема монолітного перекриття, 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: «Десяти поверховий житловий будинок в м. Полтава»

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 влаштування покрівлі, 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.....	14
1.5 Інженерні мережі.....	16
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	18
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	18
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...27	27
3.1 Умови здійснення будівництва	27
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	28
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	28
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	30
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	35
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	40
3.7 Будівельний генеральний план.....	43
3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану	43
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель	43
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків	44
3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика	45
3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51
ДОДАТКИ.....	53

ВСТУП

Будівництво багатоповерхових житлових будинків у Полтаві є стратегічним підходом до розвитку міста, спрямованим на збільшення щільності житла, оптимізацію землекористування та підвищення ефективності розміщення інфраструктури. Така форма будівництва зумовлена урбанізацією та потребою в сучасних житлових рішеннях в умовах обмеженого просторового середовища.

З технічної та планувальної точки зору, багатоповерхове будівництво передбачає комплексну інтеграцію архітектурного дизайну, будівельної інженерії та дотримання нормативних вимог. Проекти реалізуються з використанням залізобетонних каркасів, енергоефективних огорожувальних конструкцій та централізованих інженерних систем. Увага також приділяється аспектам сталого розвитку, таким як теплоізоляція, захист від шуму, технології водо- та енергозбереження.

Містобудівна політика Полтави підтримує розвиток вертикальних житлових структур у зонах з належним транспортним доступом та соціальною інфраструктурою. При виборі будівельних майданчиків враховується наявність земельних ділянок, геологічні умови та близькість до основних послуг. Дотримання нормативних вимог включає дотримання національних будівельних норм, стандартів безпеки та оцінки впливу на навколишнє середовище.

Поширення багатоповерхових житлових будинків сприяє модернізації житлового фонду міста та підтримує перехід до більш компактної та сталої міської моделі. Таким чином, цей будівельний тренд відіграє важливу роль у формуванні просторової, економічної та соціальної структури міського середовища Полтави.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови



Рис. 1.1. Ситуаційний план

Житловий будинок розташований на вулиці Решетилівська в місті Полтава.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Основна несуча система будівлі складається зі збірного залізобетонного каркасу, що складається з колон і балок. Колони мають квадратний переріз з розмірами 500 мм на 500 мм, що забезпечує достатню вертикальну несучу здатність і стабільність конструкції. Балки, які з'єднують колони і забезпечують горизонтальну підтримку, мають розміри поперечного перерізу 400 мм в ширину і 600 мм у висоту, що є типовим співвідношенням для житлових будинків такого типу і висоти. Ці балки призначені для ефективної передачі навантажень від плит перекриття на колони при збереженні необхідної жорсткості.

Конструкції міжповерхових перекриттів виконані з використанням монолітних залізобетонних плит товщиною 250 мм. Ці плити сприяють підвищенню жорсткості всієї конструкції та забезпечують рівномірний розподіл навантажень. Монолітна конструкція також покращує звукоізоляцію та вогнестійкість міжповерхових перекриттів, що має важливе значення для багатоповерхового житлового використання.

Загальна висота будівлі становить 43,11 метрів. Кожен типовий поверх має висоту 3,15 метра, а підвал має висоту підлоги 3,0 метра. Збільшена висота підвалу від підлоги до стелі забезпечує достатній простір для інженерних систем та складських або технічних приміщень. Горизонтальні розміри будівлі, виміряні вздовж основних структурних осей, становлять 32 300 мм вздовж осей 1-10 та 18 950 мм вздовж осей А-Д.

Вертикальній циркуляції між поверхами сприяють сходи та ліфти, які стратегічно розміщені таким чином, щоб забезпечити доступ і відповідати вимогам пожежної безпеки та евакуації. Будівля має два окремі входи, які слугують для поділу на два під'їзду, що покращує як доступність, так і приватність для мешканців.

Використання збірних колон і балок у поєднанні з монолітними плитами перекриття являє собою гібридний підхід до будівництва, що поєднує швидкість монтажу зі структурними перевагами монолітного бетону. Конструктивна система забезпечує загальну жорсткість будівлі, стійкість і довговічність.

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Будівля спирається на глибокий фундамент, що складається з буронабивних залізобетонних паль. Цей тип фундаменту обраний для забезпечення надійної передачі навантаження на стабільні шари ґрунту, розташовані під слабшими поверхневими ґрунтами. Кожна паля має квадратний переріз 300 мм на 300 мм і встановлюється з інтервалом 1 метр,

створюючи щільну сітку, яка забезпечує ефективний розподіл навантаження і стійкість до осідання.

Палі виготовлені з високоміцного залізобетону з характеристичною межею міцності на стиск 37 МПа. Цей бетон забезпечує достатню несучу здатність і довговічність в підземних умовах. Сталева арматура всередині паль виготовлена з високоякісної сталі з межею плинності не менше 500 МПа. Арматура складається з вертикальних стержнів і горизонтальних зв'язків, які забезпечують міцність конструкції і допомагають запобігти вигину під навантаженням.

Над палями заливається суцільний монолітний ростверк. Цей компонент з'єднує палі і рівномірно розподіляє навантаження від конструкцій будівлі на них. Ростверк має товщину 800 мм і армований, щоб протистояти силам згинання та зсуву. Бетон, що використовується в ростверку, має схожі властивості з бетоном для паль і також призначений для протистояння впливу вологи і навколишнього середовища під землею.

Стіни підвалу побудовані з монолітного залізобетону з типовою товщиною 300 мм. Використовуваний бетон є міцним, вологостійким і армований вертикальними і горизонтальними сталевими прутами для запобігання розтріскування і забезпечення цілісності конструкції під дією вертикальних і бічних навантажень.

Усі підземні бетонні конструкції захищені багатошаровою системою гідроізоляції. Вона включає подвійний шар полімерно-бітумної гідроізоляційної мембрани, яка є гнучкою і здатна перекривати тріщини в бетоні. Ці мембрани мають товщину близько 4 мм кожна і наносяться на заґрунтовану бетонну поверхню. Щоб захистити мембрани від пошкодження під час засипання, поверх них накладають шар щільного геотекстильного полотна. Додатково встановлюється дренажна мембрана з ямочками для зниження гідростатичного тиску і забезпечення збору ґрунтових вод і відведення їх від фундаменту будівлі.

Для теплоізоляції використовуються жорсткі панелі з екструдованого полістиролу. Ці панелі є водостійкими, міцними і мають низьку теплопровідність близько 0,033 Вт/(м·К). Ізоляція наноситься на зовнішню поверхню стін підвалу та ростверку загальною товщиною 100 мм. Ця ізоляція мінімізує втрати тепла через фундамент і захищає підземні частини споруди від пошкодження.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Стіни будівлі складаються з несучої кладки з газобетонних блоків та несучих монолітних залізобетонних стін. Зовнішні стіни побудовані з використанням блоків з газобетону товщиною 300 мм. Ці блоки мають щільність в сухому стані близько 500 кг/м³ і теплопровідність близько 0,12 Вт/(м·К), що забезпечує одночасно легкість конструкції і помірну теплоізоляцію. Межа міцності на стиск блоків становить 3,5 МПа, що є достатнім для зведення самонесучих стін у багатоповерхових будинках.

Кладка монтується за допомогою тонкошарового клейового розчину з товщиною швів не більше 3 мм. У процесі будівництва кожен блок виставляється вручну за допомогою рівня і гумового молотка для забезпечення вертикального і горизонтального вирівнювання. Блоки розрізають на місці до необхідних розмірів за допомогою ручної пили для кладки або електричної стрічкової пилки, призначеної для ніздрюватого бетону. Розчин наноситься зубчастим шпателем, а коригування здійснюється за допомогою рівня. Монтаж виконується швидко і точно завдяки невеликій вазі і великим розмірам блоків, що знижує трудомісткість.

Теплоізоляція зовнішнього фасаду досягається за допомогою мінераловатних плит товщиною 120 мм і щільністю 135-150 кг/м³. Утеплювач має теплопровідність приблизно 0,036 Вт/(м·К), що забезпечує відмінні теплотехнічні характеристики. Мінераловатні плити кріпляться безпосередньо до стін за допомогою цементного клею і механічно анкеруються пластиковими тарілчастими дюбелями (приблизно 6 дюбелів на квадратний метр). Стилки між плитами розташовані в шаховому порядку і

щільно припасовані для усунення теплових мостів. Скловолоконна сітка вкладається в базовий шар клейового розчину товщиною 5-6 мм для запобігання розтріскування поверхні, після чого наноситься фінальна декоративна штукатурка.

Внутрішні стіни між квартирами та кімнатами також побудовані з блоків, але зі зменшеною товщиною 200 мм. Ці перегородки забезпечують вогнестійкість, легкість конструкції та базову звукоізоляцію. Метод їх зведення ідентичний методу зведення зовнішніх стін.

Залізобетонні стіни утворюють конструктивну шахту для ліфтів і сходових кліток. Ці стіни побудовані з монолітного бетону товщиною 500 мм і служать основними елементами будівлі, що сприймають бічні навантаження. Використовується бетон марки С30/37 з характеристичною міцністю на стиск 30 МПа. Сталева арматура складається з високоміцних стержнів В500, розміщених у два шари з кроком 200 мм по вертикалі та горизонталі. Системи опалубки з модульних сталевих або фанерних панелей збираються на місці з використанням регульованих металевих стійок, стяжок і риштування. Після встановлення арматурного каркасу бетон подається автобетононасосом і ущільнюється для усунення пустот і забезпечення належного зчеплення.

Сходи та ліфти

Сходові клітки запроектовані як залізобетонні конструкції, що відливаються на місці. Вони розташовані в окремих сходових клітинах, огорожених монолітними залізобетонними стінами товщиною 500 мм, які також є частиною системи опору бічних навантажень будівлі. Сходові марші складаються з прямолінійних прольотів з проміжними площадками на рівні кожного півповерху. Ширина кожного прольоту становить 1,4 метри, що забезпечує безпечний двосторонній рух пішоходів і дотримання норм евакуації та доступності. Сходові формуються інтегровано з похилою плитою, з типовою глибиною сходинки 300 мм і висотою підсходинки 160

мм. Металеві поручні встановлюються вздовж відкритих сторін для забезпечення безпеки користувачів.

Ліфти розміщені у вертикальних шахтах, побудованих з монолітних залізобетонних стін, також товщиною 500 мм. Ліфти розраховані на вантажопідйомність 750 кг. Системи оснащені автоматизованими панелями управління, енергоефективними приводами, аварійним резервним живленням та інтеграцією пожежної сигналізації. Засоби безпеки включають регулятори швидкості, автоматичні гальмівні системи, блокування дверей шахти та комунікаційні інтерфейси всередині кабіни.

Перекриття та покрівля

Пласка покрівля спроектована таким чином, щоб забезпечити довготривалу експлуатацію конструкції, ефективну теплоізоляцію та надійну гідроізоляцію. Основним конструктивним елементом даху є суцільна залізобетонна плита товщиною 250 мм. Ця плита заливається на місці з бетону класу C25/30, армованого двошаровою сіткою зі сталевих прутів B500 для протистояння згину і термічним навантаженням. Бетонна плита також виконує роль діафрагми, яка сприяє бічній стійкості будівлі.

Над структурною плитою встановлюється багатошарова плоска покрівельна система. Перший шар - це стяжка з ухилом 1,5%, виконана з легкого цементно-піщаного розчину. Цей шар використовується для спрямування дощової води до дренажних отворів і забезпечує належний стік по всій поверхні даху.

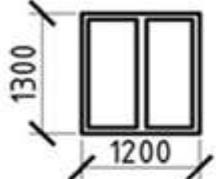
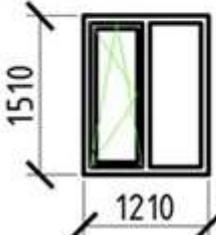
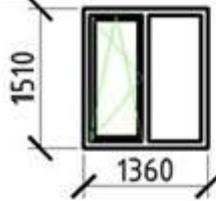
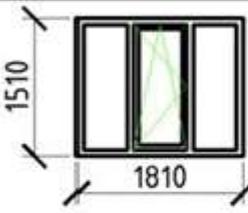
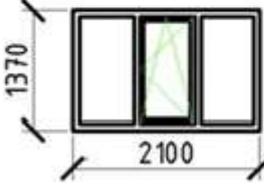
Поверх стяжки укладається теплоізоляційний шар. Він складається з жорстких плит з мінеральної вати, обраних за їх високу міцність на стиск, вогнестійкість і теплові характеристики. Ізоляційні плити мають типову товщину 100 мм. Поверх утеплювача наноситься гідроізоляційна мембрана. Це двошарова бітумна покрівельна мембранна система, що складається з базового шару і верхнього фінішного шару. Бітумні шари армовані матами з поліестеру або скловолокна для підвищення міцності на розрив і стійкості до проколів. Верхня мембрана стійка до ультрафіолетового випромінювання і

розроблена таким чином, щоб витримувати теплові переміщення і механічні навантаження.

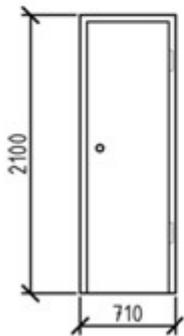
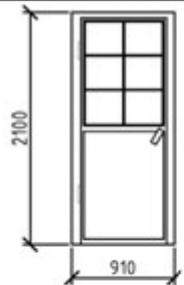
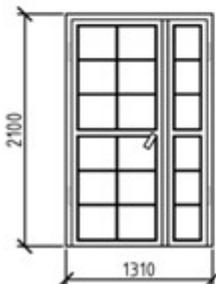
Покрівельна конструкція захищена по периметру парапетними стінами із залізобетону з металевим покриттям для запобігання проникненню води. Прорізи в покрівлі герметизуються для збереження безперервності гідроізоляції.

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

Фарбування утеплених зовнішніх стін будівлі є завершальним етапом зовнішньої теплоізоляційної системи і виконує як захисну, так і декоративну функцію. Перед фарбуванням безпосередньо на теплоізоляційні плити наноситься армований базовий шар. Він складається з цементуючого клейового розчину, в який вбудована скловолоконна сітка для запобігання розтріскування поверхні та забезпечення ударостійкості. Базове покриття

наноситься за два проходи до загальної товщини 5-6 мм і залишається для затвердіння щонайменше на 5-7 днів.

Після затвердіння і висихання поверхню покривають ґрунтовкою, сумісною з фінішною фарбою. Ґрунтовка покращує адгезію, вирівнює поглинання основи та підвищує довговічність. Наноситься валиком або розпилувачем.

Фарбу наносять у два шари за допомогою валиків або розпилувачів, з проміжком часу висихання між шарами не менше 12 годин, залежно від температури та вологості навколишнього середовища. Крайні зони та деталі (наприклад, кути, стики, отвори) ретельно обробляються щітками, щоб забезпечити повне покриття і запобігти потраплянню води. Всі малярні роботи проводяться за сухих погодних умов при температурі від +5°C до +30°C, за необхідності з захистом від вітру.

У вітальнях, спальнях і коридорах стіни обклеюються шпалерами. Шпалери наклеюються на попередньо вирівняну оштукатурену поверхню з ґрунтовкою для рівномірного наклеювання. Стелі в цих приміщеннях оброблені фінішним шаром акрилової фарби на водній основі, що наноситься в два шари на вирівняну і проґрунтовану поверхню. Підлога покрита ламінованою дошкою, товщиною 8 мм, із захисним покриттям, стійким до стирання. Ламінат укладається на 2-міліметрову підкладку зі спіненого поліетилену для забезпечення звукоізоляції та компенсації нерівностей основи підлоги.

У кухнях і санвузлах підлога покрита керамічною плиткою розміром 300×300 мм, покладеною на клейовий розчин на цементній основі на гідроізолювану стяжку. Стіни облицьовані плиткою до висоти 1,5 метра з використанням глазурованої керамічної настінної плитки (розміром 200×300 мм), також встановленої на цементний плитковий клей. Вище цієї відмітки стіни оброблені водостійкою латексною фарбою нанесеною в два шари на заґрунтовану оштукатурену основу. Стелі пофарбовані вологостійкою фарбою.

1.5 Інженерні мережі

Живлення квартир здійснюється від однофазної електромережі 230 В. Електропостачання здійснюється від індивідуального квартирної розподільного щита (розташованого біля входу), обладнаного автоматичними вимикачами та пристроєм захисного відключення для захисту користувачів. Електропроводка прокладена мідними проводами з перерізом, відповідним для кожного контуру (наприклад, 1,5 мм² для освітлення, 2,5 мм² для розеток і 4,0 мм² для кухонних приладів), прокладеними в негорючих ПВХ-каналах, прихованих у стінах і підлозі. Вимикачі, розетки та освітлювальні прилади прихованого монтажу встановлені по всій квартирі відповідно до стандартних планів.

Холодна та гаряча вода подається з центральної водопровідної системи будівлі. У середині кожної квартири вода розподіляється через труби з поліпропілену або зшитого поліетилену, стійкі до корозії та теплового розширення. Гаряча вода постачається через централізовану систему, а всі вертикальні стояки ізолювані для мінімізації тепловтрат.

Внутрішня каналізаційна система використовує поліпропіленові або полівінілхлоридні труби з гладкою поверхнею, розмір яких відповідає самопливному потоку. Усі стічні води з ванних кімнат, кухонь та підсобних приміщень відводяться до вертикальних каналізаційних стояків будівлі. Труби прокладені з належним ухилом (мінімум 2%) та звукоізоляцією, щоб зменшити передачу шуму потоку між приладами.

Опалення квартир здійснюється через централізовану систему підключену до міської тепломережі. Тепло подається до окремих квартир через вертикальні стояки та розподіляється за допомогою двотрубною системи. Радіатори монтуються на стінах під вікнами і підключаються за допомогою труб із зшитого поліетилену або багат шарових композитних труб. Сталеві радіатори оснащені термостатичними клапанами для індивідуального регулювання температури. Всі трубопроводи випробувані на герметичність та ізолювані на вертикальних ділянках.

Система природної витяжної вентиляції забезпечує оновлення повітря у ванних кімнатах, кухнях та підсобних приміщеннях. Кожна квартира обладнана вертикальними вентиляційними шахтами. Гравітаційний потік повітря зумовлений різницею тиску між приміщеннями та зовнішніми умовами. Припливні отвори розташовані у вітальнях і спальнях інтегровані у віконні рами, а витяжні решітки встановлені у вологих зонах. Вентиляція кухні включає окремий канал для підключення витяжки, ізольований від загальної витяжки, щоб запобігти перехресному забрудненню.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Визначаємо глибину промерзання ґрунту для даної ділянки:

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

На конструкцію фундаменту діють постійні навантаження:

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

Визначення вантажної площі:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

На конструкцію фундаменту діють тимчасові навантаження:

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

На конструкцію фундаменту діє сумарне навантаження:

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

Визначення навантаження на кожну окрему 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.

Для визначення тиску на бічну поверхню палі необхідно розділити ґрунт на окремі шари товщиною до 2 метрів.

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

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

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

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

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

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

Оптимальним рішенням є прийняття однієї палі на погонний метр фундаменту. Визначаємо мінімальні розміри ростверку.

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

Визначаємо мінімальну висоту:

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

Приймаємо висоту:

$$h_p = 0,5\text{м}$$

Визначаємо відстань між палями та поверхнею ростверку:

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

Визначаємо мінімальну ширину ростверку. Необхідно визначити товщину стіни та звис:

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

Виконуємо перевірку конструкції. Визначення мінімальної відстані між палями:

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

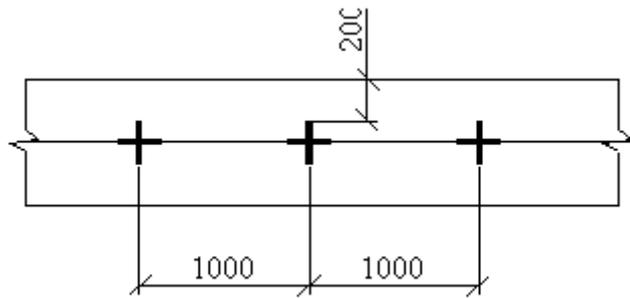


Рис. 2.1. Схема розташування паль

Навантаження, яке діє на погонний метр фундаменту:

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

Тиск від поверхні ґрунту:

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

Сумарна вага стін, яка діє на фундамент:

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

Визначення навантаження, яке діє на окрему палу:

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

Визначення середнього кута тертя:

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

Визначення корисної ширини ґрунту, яка діє на фундамент:

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

Загальна вага паль:

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

Загальна вага всіх шарів ґрунту:

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

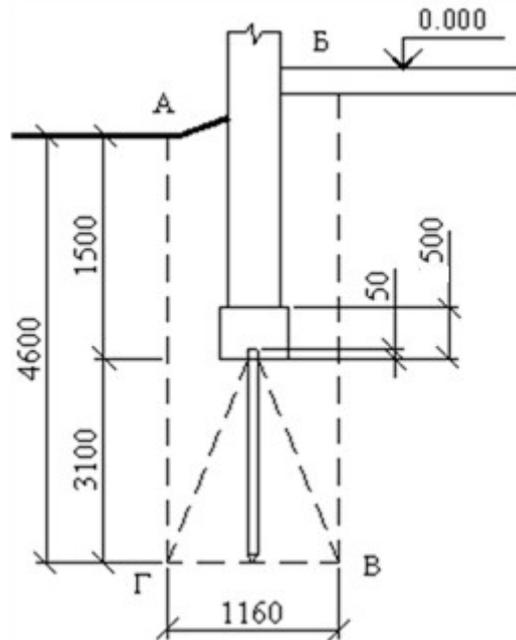


Рис. 2.2. Схема взаємодії палі

Визначення сумарного тиску, який діє на ґрунт від всіх конструкцій будівлі:

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

Визначення пористості для шару з піском з середнім розміром фракції:

$$e = 0,56$$

Визначення 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 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 пористості для шару з піском з дрібним розміром фракції:

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

Визначення 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 вірний. Визначаємо осідання пального фундаменту.

Визначення щільності верхнього шару ґрунту:

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

Характеристики піску з дрібним розміром фракції:

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

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

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

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

Характеристики піску з середнім розміром фракції:

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

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

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

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

Характеристики суглинку:

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

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

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

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

Характеристики для побудови додаткової епюри:

$$0,2 \sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Характеристики для верхнього шару:

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

Характеристики для третього шару:

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

Характеристики для четвертого шару:

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

Характеристики для п'ятого шару:

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

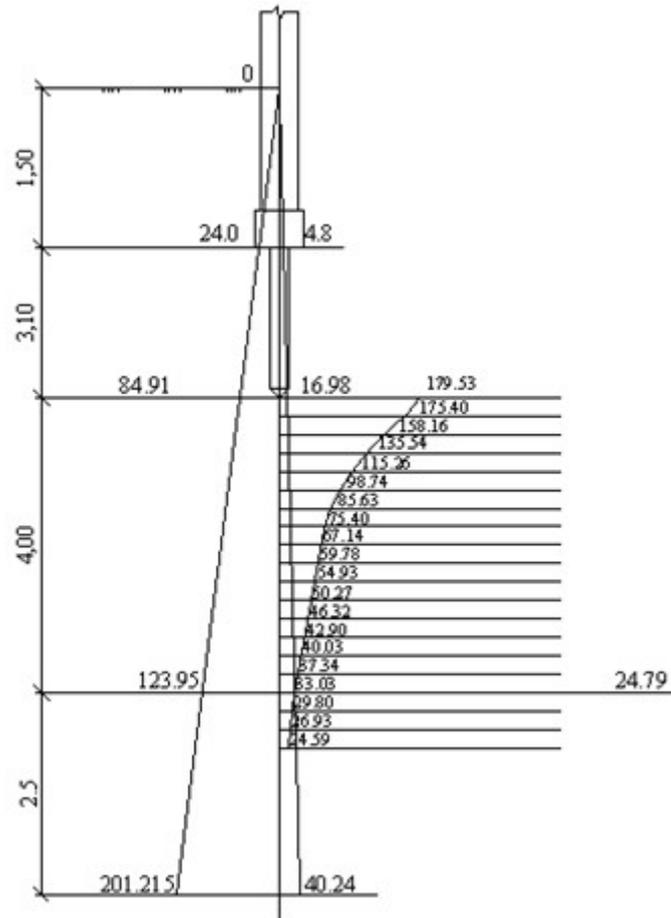


Рис. 2.3. Епюра навантаження

Характеристики для шару під підшовою:

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

Уточнення тиску:

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

Визначення додаткового тиску:

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

Тиск під підшовою:

$$n \geq 10$$

Приймаємо коефіцієнт 0,4:

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

Тиск на ґрунт виникає на глибині в 3,7 метра. Напруження незначне, тому його можна не враховувати.

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

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

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

Розрахунок вірний.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

Глибина ґрунтових вод була встановлена на рівні між 8,25 та 10,42 метра. В якості наповнювача було використано будівельне сміття. Товщина 1,2 – 1,5 метра, $\rho = 1,61 \text{ Т/м}^3$.

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

Характеристика пластичності:

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

Характеристики суглинку:

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

Додаткові характеристики для суглинків:

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

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

Характеристики пластичності:

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

Характеристики пористості:

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

Осідання ґрунту:

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

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

Волога глина не може бути використана в якості основи через низьку несучу здатність та значне осідання, тому буде використано інші шари або виконано зміцнення основи.

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

Усереднена характеристика пористості:

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

Усереднена характеристика вологості:

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

Даний шар складається з піску дрібного розміру, який забезпечує стабільність.

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

Шляхом буріння було встановлено, що на глибині від 4,12 до 5,25 метрів було розташовано ґрунт сірого кольору.

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

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

Для основи було використано шар з щільною глиною. Використання пальових фундаментів є доцільним рішенням через низьку несучу здатність поверхневого шару та його значну товщину.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик розташований у місті Полтава, Україна, на вулиці Решетилівській. Він знаходиться в адміністративних межах міста і займає відносно рівнинну місцевість з незначними перепадами висот, що не перевищують 1,2 метра.

Ділянка розташована поруч з існуючою житловою забудовою. Крім того, в радіусі 1,5 кілометра розташовані навчальні заклади, невеликі комерційні установи та зелені громадські зони. Ці сусідні зони не становлять жодних екологічних або експлуатаційних ризиків і сприяють загальній придатності території для житлового будівництва.

Вулиця Решетилівська - це асфальтована двосмугова дорога з прямим доступом до основних міських магістралей, включаючи Полтавську кільцеву дорогу, що полегшує транспортування будівельних матеріалів та обладнання. Громадський транспорт доступний в межах 200 метрів від ділянки, включаючи міські автобуси та мікроавтобуси. Щоб звести до мінімуму перешкоди для місцевого транспорту та мешканців, проект вимагатиме планування тимчасових під'їзних шляхів та спеціально відведених місць для розвантаження. Існуючі інженерні коридори вздовж вулиці дозволяють прокласти тимчасові комунікації та інженерні мережі, необхідні для будівництва.

Ділянка має зручний доступ до міської інфраструктури. Приблизно за 100 метрів від межі будівництва проходить водогін, і за погодженням з місцевим водоканалом можна встановити тимчасову систему водопостачання. Газопровід середнього тиску проходить поруч з ділянкою і може бути використаний для опалення. Електропостачання може бути забезпечене від найближчої лінії електропередач 10 кВ, розташованої в межах 150 метрів; за необхідності можна організувати тимчасове електропостачання шляхом встановлення трансформаторної підстанції.

Будівельні матеріали, такі як бетон, пісок, гравій, цемент та цегла, можуть бути придбані у місцевих постачальників, розташованих у Полтаві в радіусі 5-7 кілометрів. Контракти на закупівлю повинні бути укладені заздалегідь, щоб забезпечити своєчасне і безперебійне постачання матеріалів протягом усього періоду реалізації проекту.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№ п/п	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	10-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 1224 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. Слабкоструміві 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 В.2.2-5:2011	Екскаватор-навантажувач	Підготовка ґрунту, висадка рослин за планом
	X. Непередбачені роботи			
10.1	Усунення дефектів, виявлених під час будівництва	Відповідні ДБН залежно від виду робіт	Відповідно до характеру дефекту	Розробка та погодження проекту усунення, контроль якості виконання

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів

10-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 1224 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 12240 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 52632 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			
					Трудовісн.		Машиновісн.	
					На один.	На об'єм	На один.	На об'єм
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	10,20	21,92	54,80	0,60	6
					0,00	4,20	0,60	6
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	2,04	404,00	1010,00	70,20	143
					0,00	116,10	70,20	143
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	13,80	1682,00	4042,40	14,61	202
					61,20	1254,30	14,61	202
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	12,60	268,40	593,20	13,65	172
					28,12	165,40	5,52	70
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	12,00	8000,48	1008,40	630,90	7571
					3914,00	2632,04	112,20	1346
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	2,10	11980,04	819,70	195,30	410
					314,00	140,70	37,10	78
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1832,40	167,10	17,96	1,23	2254
					7,90	6,14	0,81	1484
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	258,60	29650,53	2391,10	645,30	166875
					4176,92	789,10	38,10	9853
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1952,40	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	4,20	2252,48	190,10	32,10	135
					222,92	71,10	4,29	18
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	11,10	804,44	156,10	39,30	436
					322,04	59,10	3,81	42
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	12127,80	112,00	61,30	38,70	469346
					48,00	23,50	0,90	10915
13	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	9580,96	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	48883,80	112,00	62,30	6,90	337298
					46,00	23,80	0,90	43995
15	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	38618,20	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	7,80	365,20	7080,30	138,30	1079
					790,04	1794,50	61,50	480
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	1560	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх	100 м2	24,60	1308,64	0,00	69,00	1697

		інвентарних риштувань			745,08	0,00	0,30	7
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	19,80	1219,5			
					6	0,00	111,00	2198
					599,28	0,00	0,30	6
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	60,00	2005,6	623,4		
					4	0	168,60	10116
					1363,4	236,5		
					0	9,90	594	
21	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	47,40	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	100,20	814,9			
					778,12	0	126,00	12625
					396,44	201,1	7,50	752
					0			
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	20040,00	32,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	71,34	45173,36	5094,30	1860,0	132692
					7986,84	1594,70	159,00	11343
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	161,40	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	92,40	4146,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	9424,20	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замонічення швів	100 м3	12,00	7494,84	5094,30	1860,0	22320
					3866,06	1594,70	159,00	1908
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	10,50	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	34,80	4784,52	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	140,40	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	С147-4-25	Улаштування арок	100 кг	98,40	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
33	КБ6-22-1	Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	15,60	31853,24	5094,30	1860,0	29016
					7698,12	1594,70	159,00	2480
34	КБ6-22-1	Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	41,40	36301,24	5094,30	1860,0	77004
					7698,12	1594,70	159,00	6583
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	30,00	3694,68	1322,00	267,90	8037
					1790,52	496,70	20,10	603
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	6000,00	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	10,56	3693,60	1322,00	267,90	2829
					1945,36	496,70	20,10	212

38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	2112,0 0	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	84,48	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	10,56	2318,5 6	176,2 0	111,30	1175
					1160,4 8	65,60	9,90	105
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	8448,0 0	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	9081,6 0	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	55,20	2340,4 8	1951, 20	133,50	7369
					999,32	722,5 0	22,50	1242
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	11040, 00	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	101568, 00	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	17,46	1531,4 8	538,1 0	168,30	2939
					1298,8 8	201,0 0	9,30	162
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3492,0 0	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	32126, 40	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключам дверних коробок	100 м2	4,26	507,16	1,70	48,30	206
					369,36	0,70	0,30	1
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	1,38	3632,0 0	4674, 30	285,60	394
					1602,8 0	1786, 20	99,60	137
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	789,36	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	1,62	5640,2 8	8981, 20	285,60	463
					1853,6 8	3315, 50	93,30	151
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	1075,6 8	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	303,00	10268, 52	6272, 30	381,30	115534
					4869,6 8	4674, 30	110,10	33360
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	9000,0 0	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із входною площадкою	м2	1800,0 0	123,40	16,10	2,40	4320
					15,19	5,20	0,30	540
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	6000,0 0	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	27,60	1761,2 4	168,9 0	44,70	1234
					531,72	59,40	17,10	472

59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	27,60	1852,3	102,2	63,90	1764
					2	0		
60	С114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	276,00	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	27,60	941,84	28,10	25,20	696
					176,92	9,60	2,70	75
62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	27,60	717,28	365,1	38,70	1068
					0	0	0	0
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	27,60	122,56	60,60	5,10	141
					31,96	15,60	2,10	58
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	27,60	449,24	64,40	10,50	290
					68,96	17,80	0,90	25
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	27,60	1871,2	308,5	96,30	2658
					8	0	0	0
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	27,60	780,68	118,9	46,50	1283
					0	0	0	0
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	258,60	4738,8	386,8	247,50	64004
					8	0	0	0
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	521,40	1702,6	300,5	58,50	15128
					8	0	0	0
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	27,60	7152,9	386,8	247,50	129047
					2	0	0	0
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	27,60	1701,2	300,5	58,50	30502
					8	0	0	0
71	КБ15-167.4	Високоякісне фарбування	100 м2	27,60	3122,0	386,8	247,50	6831
					0	0	0	0
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	54,60	1701,2	300,5	58,50	1615
					8	0	0	0
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	13,80	3122,0	386,8	247,50	6831
					0	0	0	0
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	96,60	1886,0	4,00	222,30	6135
					4	0	0	0
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	96,60	1640,9	1,50	0,30	8
					2	0	0	0
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон	100 м2	9,42	348,52	7,60	12,00	655
					78,56	2,80	0,30	16
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	13,80	6523,5	29,50	420,30	1195
					6	0	0	0
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	96,60	3037,2	14,90	0,90	3
					8	0	0	0
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	96,60	6185,2	24,90	343,50	33182
					8	0	0	0
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон	100 м2	9,42	2416,1	12,30	0,60	58
					2	0	0	0
77	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	96,60	7780,9	24,90	343,50	33182
					2	0	0	0
78	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон	100 м2	9,42	2416,1	12,30	0,60	58
					2	0	0	0

		мармурною плиткою			3037,28	14,90	0,90	3
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	66,00	6385,32	29,00	100,50	6633
					4795,32	43,30	3,90	257
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	1228,20	6385,32	29,00	100,50	123434
					4795,32	43,30	3,90	4790
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	1002,00	14354,08	29,00	100,50	100701
					4795,32	43,30	3,90	3908
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	169,20	121,00	953,04	40,50	514
					307,76	43,30	2,40	30
81	КБ8-36-1	поклеїтка шпалер	100 м2	1002,00	1312,48	0,00	100,50	100701
					734,56	0,00	0,42	421
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	16,80	377,24	3,70	55,50	932
					362,12	3,30	0,30	5
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	16,80	75,48	2,90	9,30	156
					153,10	1,10	1,80	30
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	4,00	22692,48	9184,80	1416,30	5665
					10144,60	3130,30	152,10	608
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	4,00	19075,64	6943,10	1908,90	7636
					7873,36	2360,10	114,30	457
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	90,00	3335,36	35,80	74,10	6669
					486,72	17,80	0,90	81
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	63,00	1485,12	23,80	138,30	8713
					355,44	11,80	0,90	57
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	4,00	126,20	882,56	10,20	41
					346,52	92,50	0,60	2
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	4,00	1463,56	46,40	33,90	136
					330,24	17,30	0,60	2

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Даний технологічний процес застосовується для влаштування гідроізоляційного покрівельного шару на плоских дахах з ухилом до 2 градусів, зокрема для 10-ти поверхових житлових будинків. Метод передбачає використання гарячої бітумної мастики як склеювального та гідроізоляційного засобу в поєднанні з рулонними покрівельними

матеріалами, такими як руберойд. Цей метод можна застосовувати в діапазоні температур навколишнього середовища від +5°C до +35°C, а також там, де можна забезпечити належну вентиляцію і протипожежні заходи.

Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники для влаштування покрівельного шару на плоскому даху площею 1224 м² з використанням гарячої бітумної мастики та рулонного руберойду є наступними. Загальна трудомісткість покрівельного процесу оцінюється в 10,5 людино-годин на 100 квадратних метрів, що становить 128,5 людино-годин на всю поверхню даху. Середня продуктивність стандартної бригади покрівельників становить 120-150 м² за зміну, що дозволяє завершити укладання покрівельного шару за 9-11 робочих днів за нормальних погодних умов.

Витрата бітумної мастики становить 2,0-2,5 кг/м² на один шар, а руберойду - 1,2 м² на 1 м² поверхні покрівлі з урахуванням нахлестів. Виходячи з цих норм, загальна розрахункова витрата бітумної мастики становить 2 800 - 3 000 кг, а руберойду - 1 500 м².

Економічна ефективність процесу забезпечується відносно низькою вартістю матеріалів, високою довговічністю системи (термін служби до 15-20 років) і мінімальними вимогами до обслуговування. Рівень механізації є помірним і передбачає ручне нанесення за допомогою обладнання для підігріву та нанесення гарячої мастики.

Таблиця 3.5. Об'єм будівельно-монтажних робіт

№	Назва робіт	Об'єм робіт		Норма часу на виконання робіт	Витрати праці на весь об'єм робіт
		Об'єм	Кількість		
	<i>Нанесення мастики</i>	100м ²	114	1,50	27
	<i>Наклеїтка ковпа</i>	100м ²	114	2,8	40

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Потреба в матеріально-технічних ресурсах для влаштування покрівельного шару на плоскому даху визначена наступним чином. Необхідні матеріали включають приблизно 3 000 кілограмів бітумної мастики гарячого нанесення з урахуванням нерівностей поверхні та втрат при нанесенні. Руберойд необхідний у кількості приблизно 1 500 квадратних метрів, включаючи нахлести та відходи. Крім того, буде використано близько 375 кілограм бітумної ґрунтовки з розрахунку 0,3 кілограма на квадратний метр. Потреба в паливі для бітумного котла становить від 150 до 200 літрів залежно від ефективності обладнання.

Необхідне технічне обладнання включає мобільний котел для плавлення бітуму об'ємом 500 літрів, обладнаний мішалкою і системою контролю температури, ручні валики, механічні розподільники, пропанові пальники для нагрівання швів, металеві контейнери для транспортування гарячої мастики. Для роботи з матеріалом необхідне підйомне обладнання для вертикального транспортування, а також риштування або системи захисту краю даху відповідно до правил техніки безпеки.

Організація і технологія виконання робіт

Організація і технологія виконання робіт з улаштування покрівельного шару на плоскій покрівлі передбачають послідовний і контрольований процес. Перед початком покрівельних робіт поверхня даху повинна бути ретельно очищена від пилу, сміття та вологи для забезпечення належної адгезії. Потім основу покривають бітумною ґрунтовкою, яку рівномірно наносять з розрахунку 0,3 кг/м² і дають їй повністю висохнути.

Бітумну мастику нагрівають у пересувному плавильному котлі до температури 180-200°C і безперервно перемішують для підтримання однорідності. Гарячу бітумну мастику рівномірно наносять на підготовлену основу суцільним шаром з витратою 2,0-2,5 кг/м². Відразу після цього рулони руберойду розгортаються і вкладаються в гарячу мастику, поки вона залишається липкою, забезпечуючи повну адгезію без зморшок і повітряних

кишень. Нахлести між сусідніми листами ущільнюються додатковим нанесенням гарячого бітуму для утворення водонепроникного з'єднання.

Процес відбувається секціями, не більшими, ніж бригада може виконати до того, як бітум охолоне, підтримуючи контроль температури протягом усього процесу. Для щільного притискання руберойду до мастики використовуються катки, щоб усунути потрапляння повітря та забезпечити рівномірне склеювання. Після завершення влаштування гідроізоляційного шару поверхню оглядають на наявність дефектів, а будь-які нерівності негайно виправляють.

Доставка та обробка матеріалів заплановані таким чином, щоб запобігти перервам, а робота обладнання та персоналу координується для підтримки робочого процесу. Вся робота виконується з дотриманням відповідних будівельних стандартів і специфікацій виробника, що забезпечує довговічність і ефективність гідроізоляційної системи.

Вимоги до якості робіт

Вимоги до якості влаштування покрівельного шару чітко визначені і повинні неухильно дотримуватися на всіх етапах виконання робіт. Перед нанесенням поверхня покрівлі повинна бути рівномірно очищена і висушена. Наявність пилу, масляних плям або вологи категорично забороняється. Мастику необхідно наносити суцільним і рівномірним шаром без пропусків і дати йому повністю висохнути перед наступним нанесенням.

Бітумну мастику необхідно підігріти до температури 180-200°C і наносити в гарячому стані, суворо контролюючи температуру і в'язкість. Її необхідно рівномірно розподілити по поверхні без надлишкового накопичення або недостатнього покриття. Листи руберойду необхідно укладати відразу після нанесення мастики, точно вирівнявши їх, без зсувів, зморшок або повітряних кишень. Нахлести повинні бути рівномірними, з мінімальною шириною 100 мм на бічних стиках і 150 мм на торцевих стиках, повністю закритими гарячим бітумом для забезпечення повної гідроізоляції.

Всі стики і шви повинні бути щільно скріплені і непроникні. Готова поверхня не повинна мати пухирів, тріщин, відшарувань або сторонніх включень. Адгезія між шарами повинна бути безперервною, без ознак відшарування при механічних випробуваннях. Контроль якості включає візуальний огляд, випробування адгезії швів і перевірку витрат матеріалів відповідно до проектних специфікацій.

Роботи повинні відповідати чинним нормативним стандартам, технічній документації та інструкціям виробника з монтажу. Відхилення від вимог проекту не допускаються. Всі виправлення виявлених дефектів повинні бути виконані негайно до переходу до наступних етапів.

Техніка безпеки і охорона праці

Техніка безпеки та охорона праці під час улаштування покрівельного шару з гарячої бітумної мастики та рулонного руберойду на плоскій покрівлі повинна відповідати всім чинним правилам і нормам безпеки. Весь персонал, залучений до виконання робіт, повинен пройти інструктаж з техніки безпеки і мати дійсні посвідчення на право виконання робіт на висоті і поводження з легкозаймистими речовинами.

Роботи на висоті повинні виконуватися з використанням систем захисту від падіння, включаючи страхувальні пояси, прикріплені до фіксованих точок кріплення. Уздовж усіх незахищених країв даху повинні бути встановлені захисні бар'єри або огорожі по периметру.

Під час роботи з гарячим бітумом необхідно дотримуватися запобіжних заходів. Бітумний котел повинен бути встановлений на стійкій негорючій основі, розташований на відстані не менше 10 метрів від легкозаймистих матеріалів і конструкцій. Він повинен бути обладнаний справною системою контролю температури, запобіжним клапаном і засобами пожежогасіння. Персонал, який обслуговує котел, повинен носити термостійкі рукавички, захисні щитки та захисний одяг з негорючих матеріалів.

Транспортування і нанесення гарячого бітуму необхідно проводити з використанням металевих ємностей з надійними ручками і кришками для запобігання розливу. Нагрівання бітуму повинно суворо контролюватися і ніколи не перевищувати максимально допустиму температуру, щоб уникнути samozаймання. Відкрите полум'я можна використовувати тільки з газовими пальниками, обладнаними пристроями контролю полум'я, а вогнегасники повинні знаходитися на робочому майданчику у відповідних місцях.

Усі працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту, включаючи шоломи, рукавички, захисне взуття та респіратори у випадку впливу парів. Куріння, прийом їжі та використання електронних пристроїв поблизу бітумного котла або під час нанесення суворо заборонено.

У разі виникнення надзвичайної ситуації (пожежа, опіки або вплив хімічних речовин) необхідно вжити негайних заходів. На майданчику повинна бути аптечка, а працівники бути навченими основним процедурам надання першої допомоги. Дотримання всіх правил безпеки та охорони здоров'я має постійно контролюватися призначеною особою, відповідальною за безпеку.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

На діаграмі планування процесу ліва частина заповнена інформацією з оцінки ресурсів та обраних методів, а також даними про персонал, які відповідають різним етапам проекту. Ця частина закінчується підсумком, що показує затвержені трудовитрати та очікуваний час завершення роботи.

У правій частині використовується потоковий підхід. Кожне завдання показано у вигляді горизонтальної смуги, яка позначає, скільки часу воно займе на часовій шкалі. Порядок завдань враховує, як пов'язані різні етапи - наприклад, коли будівельні роботи перетинаються. Після них завершуються такі роботи, як ізоляція, настил підлоги та зворотне засипання. Ключова мета - забезпечити постійний рух робітників по всьому майданчику, уникаючи раптового збільшення або зменшення кількості робочої сили.

Злагоджена координація між загальними, спеціалізованими та монтажними бригадами має вирішальне значення для підтримання якості. Одночасне виконання робіт у кількох зонах прискорює будівництво. Основні будівельні роботи розподіляються на дві зміни. Співпраця з субпідрядниками гарантує, що зміни відбуваються безперебійно. Графік коригується за необхідності, виходячи з оцінок часу, стандартів безпеки, доступності ресурсів та необхідності продовжувати роботу без пауз. Якщо трапляються затримки, графік оновлюється.

Послідовність завдань переглядається, щоб переконатися, що все виконується в правильному порядку, безпечно і з належним використанням ресурсів. Створюється робочий графік, щоб найкращим чином використовувати наявні виробничі потужності, з можливістю коригування в разі потреби.

Графіки використання робочої сили, обладнання та матеріалів пов'язані з основним графіком проекту. Потреба в робочій силі розраховується з використанням середньомісячних і 10-денних показників, що також допомагає точно планувати використання обладнання.

Нормативне значення тривалості будівництва для даного об'єкта 12 місяців, а прийняте 11.4 місяців. Коефіцієнт тривалості будівництва:

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 11.4 / 12 = 0.95$$

Трудомісткість будівництва:

$$\sum T_n = 7242 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 6591 \text{ л-дн}$$

Питома трудомісткість будівництва:

$$T_n = T_{зас} / V_{об}$$

$$V_{об} = S_{об} \times h_{об} = 1224 \times 43.11 = 52632 \text{ м}^3$$

$$T_n = 6591 / 52632 = 0.25 \text{ люд-дн./м}^3$$

Продуктивність праці будівництва:

$$Ппр = Tн / Tпр = 100 \% \times (105\% - 110\%)$$

$$Ппр = 7242 / 6591 \times 100\% = 109\%$$

Механізація будівництва:

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

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

$$Q_x = 17\ 109 / 26\ 316 = 0.65$$

Енергоефективність будівництва:

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

$$K_{ен} = 97.15 / 16 = 6.07 \text{ квт/люд}$$

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників для будівництва:

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

$$K_n = 23 / 15.95 = 1.44$$

Коефіцієнт тривалості потоків для будівництва:

$$K_{сум} = T_{п-п} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 625 / 301 = 2.07$$

Коефіцієнт змінності для будівництва:

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

$$K_{зм} = 891 / 612 = 1.45$$

$$\begin{aligned} \sum t_i \times C_i = & 22 \times 1 + 1 \times 1 + 2 \times 2 + 15 \times 2 + 15 \times 2 + 2 \times 1 + 2 \times 1 + 7 \times 2 + 2 \times 2 \\ & + 97 \times 2 + 15 \times 2 + 17 \times 2 + 79 \times 2 + 26 \times 2 + 76 \times 1 + 25 \times 1 + 12 \times 1 + 95 \times 1 + \\ & 106 \times 1 = 891 \end{aligned}$$

Таблиця 3.6. 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	11.4
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{тр} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норма}}$		1	0.95
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	7242	6591
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прих}} \times 100$	%	100	109
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{T}{V_{зд}}$	люд-днів/м ³		0.25
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{ср}}$		1.5	1.44
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum \varepsilon p \cdot 10}{t}$			2.07
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.45

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

До складу генерального плану входять:

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

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Максимальна кількість робітників на будівельному майданчику в найбільш завантажену зміну:

$$N_{max} = 56 + 0.24 \times 56 = 70$$

Таблиця 3.7. 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	70	70	49	7x7
Душова	70	50	35	7x5
Приміщення для одягу	70	20	14	2x7
Столова	70	50	35	7x5
Туалет	70	40	28	7x4

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Усі будівельні матеріали необхідно правильно зберігати у належному стані. Перелік необхідних матеріалів складається на етапі проектування, а їх кількість розраховується і представляється у вигляді зведеної таблиці.

Таблиця 3.8. 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		
			$Q_{обц}$	$\frac{Q_{обц}}{T}$	q	$Q_{зап}$	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

Будівельні майданчики потребують постійного постачання електроенергії для живлення освітлення, обладнання та інструментів. Безперервне електропостачання необхідне протягом усього етапу будівництва. До того, як будівельний майданчик буде підключено до основної електромережі, використовуються тимчасові джерела живлення, такі як генератори. Вибір генератора і типу палива залежить від таких факторів, як вартість і доступність палива. Обране джерело живлення має відповідати конкретним потребам майданчика, які визначаються розміром і складністю проекту.

Електроенергія розподіляється по об'єкту через кілька центрів, і правильне проектування та безпечна установка цих систем мають вирішальне значення для мінімізації ризиків. Протоколи безпеки, включаючи заземлення обладнання та системи захисту, є обов'язковими для забезпечення безпеки працівників та запобігання небезпеці ураження електричним струмом.

Для визначення необхідної потужності електромережі перераховуються всі електричні інструменти та машини, які передбачається використовувати на об'єкті. Розраховується їхня загальна потреба в електроенергії, а також додаткова потужність, необхідна на випадок пікових навантажень і майбутніх розширень. Остаточна потужність електромережі повинна бути здатна безпечно підтримувати весь будівельний процес без перебоїв.

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

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

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

P_c – силова потужність, кВт;

P_e – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

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

Таблиця 3.9. 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

Системи водопостачання та водовідведення відіграють життєво важливу роль на будівельних майданчиках, забезпечуючи чистоту, підтримуючи змішування бетону та допомагаючи контролювати пил. Надійне водопостачання та ефективна система водовідведення необхідні для підтримання безпеки, ефективності та гігієни протягом усього будівельного процесу.

До підключення до міської системи водопостачання використовуються тимчасові джерела, такі як резервуари для води. Вибір джерела залежить від якості, доступності та вартості води. Важливо, щоб обране джерело водопостачання відповідало конкретним потребам ділянки, які визначаються розміром і складністю проекту.

Для визначення кількості води, необхідної для будівництва, враховуються всі види діяльності на будівельному майданчику, які потребують води. Розрахунки проводяться на основі щоденних норм використання, кількості робітників, потреб в обладнанні та очікуваної тривалості кожного виду діяльності. Ці розрахунки допомагають забезпечити постійну наявність достатньої кількості води.

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

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.

Максимальна кількість робітників на будівельному майданчику в найбільш завантажену зміну:

$$N = 56 + 0.39 \times 56 = 78$$

Таблиця 3.10. 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.	78		750
Використання душа	чол.	78		1350
Їдальня	чол.	78		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Економічний розділ фокусується на 10-поверховому житловому будинку, розташованому на вулиці Решетилівська в місті Полтава. В основі конструкції лежить залізобетонний каркас, який сприймає основне навантаження і забезпечує загальну стійкість будівлі. Як зовнішні, так і внутрішні стіни не несуть навантаження, що дозволяє гнучкі варіанти планування та більш адаптовані дизайни квартир.

У будинку пропонуються сучасні, комфортні квартири з високими стелями, які підвищують якість життя і просторовий комфорт. Загальна тривалість будівництва склала 11,4 місяці, протягом яких всі роботи виконувалися відповідно до технічних регламентів і будівельних стандартів, забезпечуючи високу якість на кожному етапі. Обрані методи будівництва дозволили ефективно організувати роботу та вчасно завершити проект.

Для економічної оцінки були проведені розрахунки з використанням локальних кошторисів. Ці кошториси, включені в додатки, містять вичерпні дані про витрати на матеріали, робочу силу та інші витрати, пов'язані з будівництвом, пропонуючи чітку основу для аналізу фінансових показників проекту.

Список кошторисів:

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

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м ²	1224
2. Об'єм будівлі, м ³	52632
3. Загальна площа, м ²	12240
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	112 540,290
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	1 274,100
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	1 146,250
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	114 960,640
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	171 525,066
9. Зворотні суми, тис. грн.	25 728,760
10. Показник тривалості будівництва, міс.	11.4

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).
2. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02-28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).
3. 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).
4. 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).
5. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.
6. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.
7. Кам'яні та армокам'яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010.
8. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
9. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
10. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
11. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи
12. 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).
13. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).

14. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).

15. 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).

16. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.

17. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми - «Мрія» – 1, 2010 , 452 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Локальний кошторис №1

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на обсл. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	В тч з/п
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	10,20	21,92	54,80	224	0	559	0,60	6	6,00
					0,00	4,20			43	0,60	6	61
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	2,04	404,00	1010,00	824	0	2060	70,20	143	222,00
					0,00	116,10			237	70,20	143	453
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	13,80	1682,00	4042,40	23212	1689	55785	14,61	202	750,00
					61,20	1254,30			17309	14,61	202	10350
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	12,60	268,40	593,20	3382	709	7474	13,65	172	120,00
					28,12	165,40			2084	5,52	70	1512
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	12,00	8000,48	10084,40	96006	93936	121013	630,90	7571	6942,00
					3914,00	2632,04			31584	112,20	1346	83304
Разом							123647	96334	186892		8094	
									51258		1767	95680
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	2,10	11980,04	819,70	25158	1319	1721	195,30	410	387,00
					314,00	140,70			295	37,10	78	813
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1832,40	167,10	17,96	306194	28937	32910	1,23	2254	3,00
					7,90	6,14			11251	0,81	1484	5497
Разом							331352	30256	34631		2664	
									11546		1562	6310
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	258,60	29650,53	2391,10	7667627	2160303	618338	645,30	166875	1074,90
					4176,92	789,10			204061	38,10	9853	277969
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1952,40	322,12	0,00	628907	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція	100 м2	4,20	2252,48	190,10	9460	1873	798	32,10	135	66,00

		обклеювальна в 2 шари			222,92	71,10			299	4,29	18	277
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	11,10	804,44	156,10	8929	7149	1733	39,30	436	69,00
					322,04	59,10			656	3,81	42	766
							Разом	8314923	2169325	620870		167446
									205016		9913	279012
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	12127,80	112,00	61,30	1358314	1164269	743434	38,70	469346	84,00
					48,00	23,50			285003	0,90	10915	1018735
13	С1422- 10932	Вартість блоків	тис. шт	9580,96	745,20	0,00	7139733	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	48883,80	112,00	62,30	5474986	4497310	3045461	6,90	337298	84,00
					46,00	23,80			1163434	0,90	43995	4106239
15	С1422- 10932	Вартість блоків	тис. шт	38618,20	75,60	0,00	2919536	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	7,80	365,20	7080,30	2849	12325	55226	138,30	1079	3126,00
					790,04	1794,50			13997	61,50	480	24383
17	С1412- 859	Вартість перемичок	шт	1560	10,36	0,00	16162	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	24,60	1308,64	0,00	32193	36658	0	69,00	1697	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	7	18302
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	19,80	1219,56	0,00	24147	23731	0	111,00	2198	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	6	23879
							Разом	16967918	5734292	3844121		811618
									1462435		55403	5191538
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	60,00	2005,64	623,40	120338	163608	37404	168,60	10116	1680,00
					1363,40	236,50			14190	9,90	594	100800
21	С1422- 10932	Вартість блоків	тис. шт	47,40	747,16	0,00	35415	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	100,20	778,12	814,90	77968	79447	81653	126,00	12625	1530,00
					396,44	201,10			20150	7,50	752	153306
23	С1428- 11854	Вартість плит	м2	20040,00	32,00	0,00	641280	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
							Разом	875001	243055	119057		22741
									34340		1346	254106

Розділ 6 Переkritтя і покриття												
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя	100 м3	71,34	45173,36	5094,30	3222668	1139562	363427	1860,00	132692	25434,00
					7986,84	1594,70			113766	159,00	11343	1814462
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	161,40	689,36	0,00	111263	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	92,40	4146,28	0,00	383116	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	9424,20	322,00	0,00	3034592	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
28	КБ6-22-1	Замоноличення швів	100 м3	12,00	7494,84	5094,30	89938	92785	61132	1860,00	22320	25434,00
					3866,06	1594,70			19136	159,00	1908	305208
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	10,50	697,28	0,00	7321	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	34,80	4784,52	0,00	166501	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	140,40	322,00	0,00	45209	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
32	С147-4-25	Влаштування арок	100 кг	98,40	322,00	0,00	31685	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	15,60	31853,24	5094,30	496911	240181	79471	1860,00	29016	25434,00
					7698,12	1594,70			24877	159,00	2480	396770
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	41,40	36301,24	5094,30	1502871	637404	210904	1860,00	77004	25434,00
					7698,12	1594,70			66021	159,00	6583	1052968
Разом							9092075	2109933	714934		261032	
									223800		22314	3569408
Розділ 7 Віконні конструкції												
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	30,00	3694,68	1322,00	110840	107431	39660	267,90	8037	3042,00
					1790,52	496,70			14901	20,10	603	91260
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	6000,00	271,40	0,00	1628400	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	10,56	3693,60	1322,00	39004	41086	13960	267,90	2829	3042,00
					1945,36	496,70			5245	20,10	212	32124
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	2112,00	271,40	0,00	573197	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	84,48	64,20	0,00	5424	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	10,56	2318,56	176,20	24484	24509	1861	111,30	1175	702,00
					1160,48	65,60			693	9,90	105	7413
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	8448,00	15,76	0,00	133140	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	9081,60	1,98	0,00	17982	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							2532471	65595	15821		4004	
									5938		317	39537
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	55,20	2340,48	1951,20	129194	110325	107706	133,50	7369	2004,00
					999,32	722,50			39882	22,50	1242	110621
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	11040,00	167,88	0,00	1853395	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	101568,00	1,98	0,00	201105	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	17,46	1531,48	538,10	26740	45357	9395	168,30	2939	2130,00
					1298,88	201,00			3509	9,30	162	37190
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3492,00	164,48	0,00	574364	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	32126,40	1,98	0,00	63610	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	4,26	507,16	1,70	2161	3147	7	48,30	206	426,00
					369,36	0,70			3	0,30	1	1815
Разом							2850569	158829	117109		10513	
									43394		1406	149625
Розділ 9 Сходи, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	1,38	3632,00	4674,30	5012	4424	6451	285,60	394	5388,00
					1602,80	1786,20			2465	99,60	137	7435
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	789,36	68,92	0,00	54403	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	1,62	5640,28	8981,20	9137	6006	14550	285,60	463	4968,00
					1853,68	3315,50			5371	93,30	151	8048
53	С1418-	Вартість маршів	м2	1075,68	83,91	0,00	90262	0	0	0,00	0	0,00

	8847				0,00	0,00			0	0,00	0	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	303,00	10268,52	6272,30	3111362	2951026	1900507	381,30	115534	10614,00
					4869,68	4674,30			1416313	110,10	33360	3216042
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	9000,00	344,08	0,00	3096720	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	1800,00	123,40	16,10	222120	54691	28980	2,40	4320	30,00
					15,19	5,20			9360	0,30	540	54000
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	6000,00	28,76	0,00	172584	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							6761600	3016147	1950487		120711	
									1433509		34189	3285526
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	27,60	1761,24	168,90	48610	29351	4662	44,70	1234	540,00
					531,72	59,40			1639	17,10	472	14904
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	27,60	1852,32	102,20	51124	25694	2821	63,90	1764	744,00
					465,48	36,40			1005	3,90	108	20534
60	С114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	276,00	60,60	0,00	16726	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	27,60	941,84	28,10	25995	9766	776	25,20	696	282,00
					176,92	9,60			265	2,70	75	7783
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	27,60	717,28	365,10	19797	12725	10077	38,70	1068	468,00
					230,52	125,00			3450	8,10	224	12917
Разом							162252	77536	18335		4761	
									6359		878	56138
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	27,60	122,56	60,60	3383	1764	1673	5,10	141	72,00
					31,96	15,60			431	2,10	58	1987
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	27,60	449,24	64,40	12399	3807	1777	10,50	290	42,00
					68,96	17,80			491	0,90	25	1159
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	27,60	1871,28	308,50	51647	31316	8515	96,30	2658	672,00
					567,32	115,50			3188	16,20	447	18547
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	27,60	780,68	118,90	21547	18951	3282	46,50	1283	296,00
					343,32	89,70			2476	5,40	149	8170
67	КБ11-17-2	Улаштування покриття із штучного паркету	100 м2	258,60	4738,88	386,80	1225474	880626	100026	247,50	64004	534,00
					1702,68	300,50			77709	58,50	15128	138092

68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	521,40	7152,92	386,80	3729532	1774095	201678	247,50	129047	534,00
					1701,28	300,50			156681	58,50	30502	278428
Разом							5043983	2710559	316950		197422	
									240975		46309	446383
Розділ 12 Стелі будівлі												
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	27,60	3122,00	386,80	86167	93911	10676	247,50	6831	534,00
					1701,28	300,50			8294	58,50	1615	14738
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	27,60	3122,00	386,80	86167	93911	10676	247,50	6831	534,00
					1701,28	300,50			8294	58,50	1615	14738
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	27,60	1886,04	4,00	52055	90579	110	222,30	6135	2268,00
					1640,92	1,50			41	0,30	8	62597
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	54,60	348,52	7,60	19029	8579	415	12,00	655	132,00
					78,56	2,80			153	0,30	16	7207
Разом							243418	193068	11201		13622	
									8488		1639	84542
Розділ 13 Облицювальні роботи												
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	13,80	6523,56	29,50	90025	83829	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	96,60	6185,28	24,90	597498	466794	2405	343,50	33182	3414,00
					2416,12	12,30			1188	0,60	58	329792
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	96,60	7780,92	24,90	751637	466794	2405	343,50	33182	3414,00
					2416,12	12,30			1188	0,60	58	329792
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	9,42	7416,92	29,50	69867	57222	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
Разом							1509027	57222	42		1195	
									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	66,00	6385,32	29,00	421431	632982	1914	100,50	6633	1104,00
					4795,32	43,30			2858	3,90	257	72864
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	1228,20	6385,32	29,00	7842450	11779224	35618	100,50	123434	1104,00
					4795,32	43,30			53181	3,90	4790	1355933
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	1002,00	14354,08	29,00	14382788	9609821	29058	100,50	100701	1104,00
					4795,32	43,30			43387	3,90	3908	1106208
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	169,20	953,04	121,00	161254	104146	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604

81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	1002,00	1312,48	0,00	1315105	1472058	0	100,50	100701	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	421	1208412
Разом							24123029	11186026	29836		201916	
									43658		4359	2315554
Розділ 15 Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	16,80	377,24	3,70	6338	12167	62	55,50	932	90,00
					362,12	3,30			55	0,30	5	1512
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	16,80	75,48	2,90	1268	5144	49	9,30	156	90,00
					153,10	1,10			18	1,80	30	1512
Разом							7606	17311	111		1089	
									74		35	3024
Розділ 16 Ліфти												
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	4,00	22692,48	9184,80	90770	81157	36739	1416,30	5665	156,00
					10144,60	3130,30			12521	152,10	608	156
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	4,00	19075,64	6943,10	76303	62987	27772	1908,90	7636	114,00
					7873,36	2360,10			9440	114,30	457	114
Разом							167072	144144	64512		13301	
									21962		1066	270
Розділ 17 Склярські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	90,00	3335,36	35,80	300182	87610	3222	74,10	6669	726,00
					486,72	17,80			1602	0,90	81	65340
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	63,00	1485,12	23,80	93563	44785	1499	138,30	8713	1332,00
					355,44	11,80			743	0,90	57	83916
Разом							393745	44785	1499		8713	
									743		57	83916
Розділ 18 Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	4,00	882,56	126,20	3530	2772	505	10,20	41	156,00
					346,52	92,50			370	0,60	2	624
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	4,00	1463,56	46,40	5854	2642	186	33,90	136	114,00
					330,24	17,30			69	0,60	2	456
Разом							9384	10828	1381		353	
									878		10	2160
Разом за розділами							79509074	27930931	7986054		3677612	
									3773175		363230	15864051
90	Додано на підготовчий період 3%						2385272	837928	239582		110328	

				113195		10897	475922
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%	11926361	4189640	1197908		551642	
				565976		54485	2379608
	Всього	93820707	32958498	9423543		4339582	
				4452346		428612	18719580
	Разом з накладними витратами	112 540 287					

Додаток Б. Локальний кошторис №2

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш	Обслуг. машин		На один
										В тч з/п	В тч з/п	
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	12400,00	18,76	1,44	232624	26660	17856	1,80	22320	1,80
					2,15	0,50			6200	0,15	1860	22320
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	12400,00	28,14	2,07	348936	39928	25668	3,00	37200	2,16
					3,22	0,70			8680	0,27	3348	26784
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	12400,00	49,49	2,43	613676	66712	30132	3,12	38688	2,40
					5,38	0,82			10168	0,30	3720	29760
Всього в цінах 18.02.2025							1195236	133300	73656		98208	
Загально виробничі витрати							1274100		25048		8928	78864

Додаток В. Локальний кошторис №3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці людг		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	12400,00	31,90	1,40	395560	42284	17360	1,59	19716	1,44
					3,41	0,40			4960	0,15	1860	17856
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	12400,00	45,60	1,70	565440	59520	21080	1,92	23808	0,96
					4,80	0,50			6200	0,18	2232	11904
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	12400,00	13,20	0,50	163680	17856	6200	0,60	7440	0,30
					1,44	0,23			2852	0,09	1116	3720
Всього в цінах 18.02.2025							1124680	119660	23560		27156	
Загальновиробничі витрати							1146256		7812		2976	21576

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	112540,29				112540,29	4339,58	32958,50	9075,83
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	1274,10				1274,10	98,21	133,30	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	1146,25				1146,25	27,16	119,66	92,44
Разом			114960,64				114960,64	4464,95	33211,46	9271,02

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	114960,637	0,000			114960,637
Разом по главі 2:			114960,637	0,000	0,000	0,000	114960,637
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%)	3563,780				3563,780
Разом по главі 8:			3563,780	0,000	0,000	0,000	3563,780
Разом по главах 1-8:			118524,417				118524,417
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%)	1386,736				1386,736
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				1777,866	1777,866
Разом по главі 9:			1386,736			1777,866	3164,602
Разом по главах 1-9:			119911,152			1777,866	121689,019
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%)					2997,779	2997,779
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)					1199,112	1199,112
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000		4196,890	4196,890
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:			119911,152	0,000	0,000		6726,680	126637,832
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	5995,558	0,000				5995,558
		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%)					3597,335	3597,335
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)					4196,890	4196,890
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)					1798,667	1798,667
Разом з нарахуваннями:			125906,710	0,000	0,000		16319,572	142226,282
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%)				711,131	711,131
Разом за звітним кошторисним розрахунком:			125906,710	0,000	0,000	17030,845	142937,555
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				28587,511	28587,511
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			125906,710	0,000	0,000	45618,36	171525,066
Зворотні суми (15%):							25728,760