

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: «Багатоповерховий житловий будинок м. Харків»

Виконав (ла)

Машир М. О.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Група

БУД 2201-1ст

Керівник

Юрченко О. В.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Машира Максима Олександровича

1. Тема роботи Багатоповерховий житловий будинок м. Харків

Затверджено наказом по університету № 37/ОС від "07" січня 2025 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "09" червня 2025р

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Фасад 1-10, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, Вузол 1, План першого поверху, План другого поверху, План типового поверху, Експлікація приміщень, План перекриття, План покрівлі, Специфікація плит покриття, План фундаменту, Схема монтажу опалубки, Схема подачі суміші, 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: «Багатоповерховий житловий будинок м. Харків»

Кваліфікаційна робота виконана студентом _____ групи
_____ під керівництвом _____ кафедри _____

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

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

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

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на монтаж плит перекриття, 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.....	9
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	13
1.5 Інженерні мережі.....	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	17
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	17
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	23
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...26	
3.1 Умови здійснення будівництва	26
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	27
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	27
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	29
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	34
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	40
3.7 Будівельний генеральний план.....	43
3.7.1 Визначення основних діляниць 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.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50
ДОДАТКИ.....	52

ВСТУП

Будівництво багатоповерхових житлових будинків є невід'ємною частиною сучасного розвитку міст. Попиту на комфортне, безпечне та доступне житло продовжує зростати. Багатоповерхові будівлі пропонують ефективне вирішення проблеми обмеженого міського простору, дозволяючи більшій кількості людей жити на меншій території.

Важливість будівництва нових будинків виходить за рамки задоволення потреб мешканців. Розвиток будівельного сектору відіграє ключову роль у загальному економічному зростанні країни. В Україні будівельна галузь підтримує тисячі робочих місць, стимулює виробництво будівельних матеріалів, залучає інвестиції в інфраструктуру та технології. Вона також сприяє покращенню умов життя та модернізації міського середовища.

Прогрес будівельного сектору безпосередньо пов'язаний з розвитком національної економіки. Нові житлові проекти підтримують соціальну стабільність, вирішуючи проблему нестачі житла. Для України будівництво сучасного, енергоефективного та зручного житла - це також крок до європейської інтеграції та наближення до міжнародних стандартів.

Ця робота присвячена проектуванню та будівництву багатоповерхового житлового будинку, досліджуючи такі ключові аспекти, як планування, матеріали, конструктивна безпека та стійкість. Вона підкреслює технічну та економічну важливість таких проектів у контексті поточних викликів та майбутніх цілей України.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

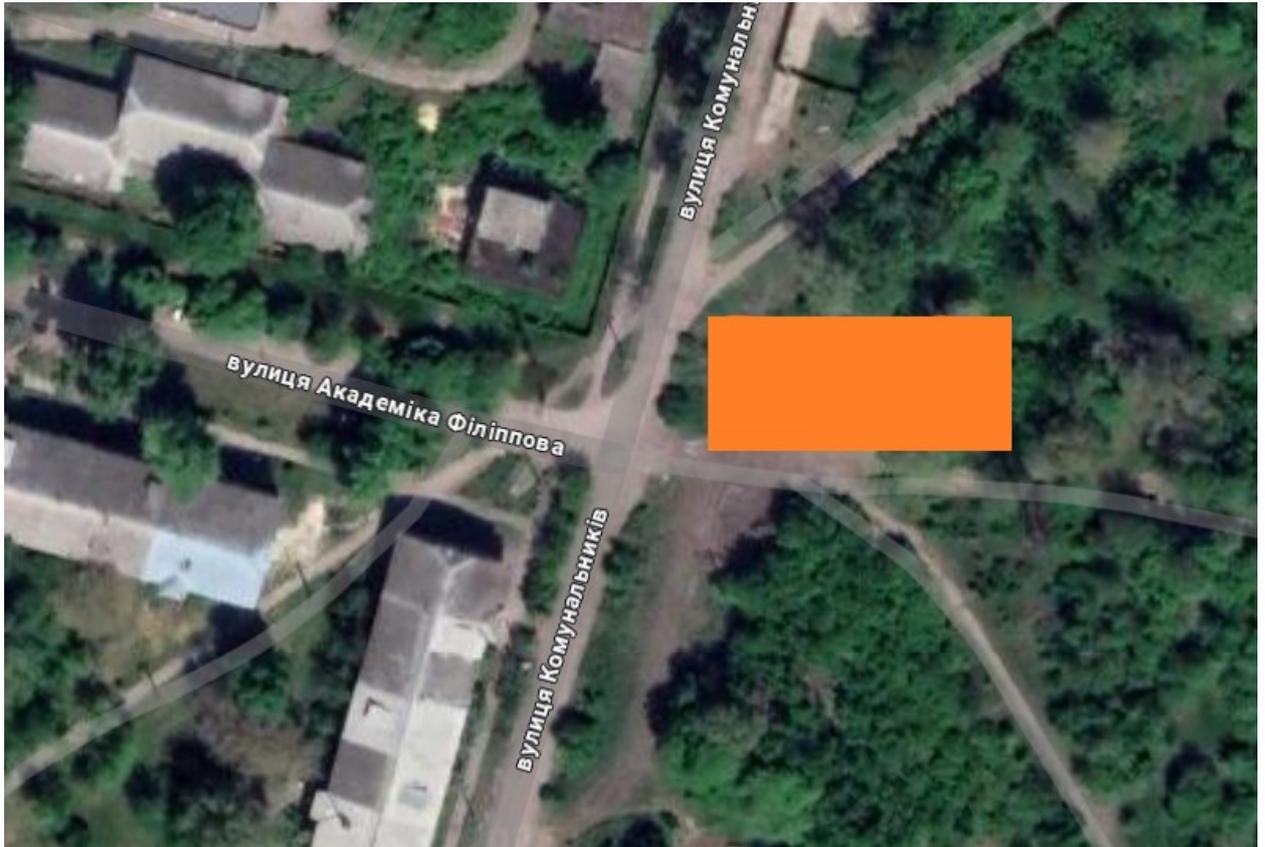


Рис. 1.1. Ситуаційний план

Багатоповерховий житловий будинок розташований на вулиці Комунальників в місті Харків.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля являє собою п'ятиповерховий житловий будинок, побудований за безкаркасною технологією. Несуча система складається з суцільної цегляної кладки стін і збірних пустотних залізобетонних плит перекриття. Загальна висота будівлі становить 17,6 метрів, при цьому кожен поверх має висоту міжповерхового перекриття 2,65 метрів. Будівля не має підвалу.

Конструктивно будівля розділена на два під'їзди. Центральна арка інтегрована на рівні першого та другого поверхів, забезпечуючи наскрізний доступ під центральною частиною будівлі. Цей прохід не порушує цілісності несучих стін, які укріплені в місцях прорізів.

Будівля має прямокутну конфігурацію в плані, розміром 47 400 мм по осях 1-10 і 21 000 мм по осях А-Ж. Будівля використовує стандартизовані принципи проектування для координації розмірів і структурної стабільності.

Таблиця 1.1. Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа , м ²	Кат. приміщення
1	Тамбур	3.68	
2	Тамбур	3.82	
3	Вітальня	24.28	
4	Ванна кімната	2.25	
5	Туалет	1.95	
6	Кухня	16.75	
7	Спальня	13.16	
8	Спальня	19.53	
9	Гостьова	20.75	
10	Гостьова	43.64	
11	Ванна кімната	3.58	
12	Гостьова	40.36	
13	Кухня	33.58	
14	Спальня	13.17	
15	Спальня	14.50	
16	Гостьова	25.75	
17	Спальня	18.00	
18	Тамбур	2.11	
19	Вітальня	31.35	
20	Гостьова	31.98	
21	Кухня	14.57	
22	Спальня	22.50	
23	Спальня	27.65	
24	Кухня	20.01	
25	Вітальня	19.75	
26	Гостьова	40.53	
27	Спальня	15.02	

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Фундамент будівлі запроектований як пальова система, що складається зі збірних залізобетонних паль і монолітного ростверку. Палі мають переріз 300 мм і довжину до 10 метрів. Вони встановлюються вертикально в ґрунт методом ударного буріння до досягнення необхідного несучого шару. Палі обрізають і вирівнюють, щоб забезпечити належну передачу навантаження від надбудови.

Палі з'єднуються між собою у верхній частині ростверком, що заливається на місці. Цей елемент має ширину 700 мм і висоту 500 мм. Ростверк формується за допомогою тимчасової опалубки і армується поздовжніми і поперечними сталевими стержнями відповідно до конструктивного рішення. Вона служить для рівномірного розподілу навантажень від несучої кладки стін та інших конструкцій.

Для захисту від вологи бічна поверхня ростверку покрита шаром рідкого скла, що утворює суцільний гідроізоляційний бар'єр. Потім вони ізолювані екструдованим пінополістиролом товщиною 100 мм для покращення теплових характеристик та запобігання промерзанню ґрунту.

Геотехнічні умови будівельного майданчика складаються з поверхневого шару родючого чорнозему, за яким розташовані шари піску та суглинку. Ці ґрунти не скельні і мають задовільну несучу здатність у поєднанні з фундаментними елементами. Ґрунтові води залягають на глибині приблизно 6 метрів нижче поверхні землі, яка залишається нижче рівня фундаменту і не вимагає спеціальних заходів з дренажу за нормальних умов експлуатації.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Стіни будівлі зведені з повнотілої керамічної цегли на цементно-піщаному розчині марки М75. Кладка виконана в багаторядну перев'язку з товщиною швів не більше 12 мм. Всі вертикальні шви заповнюються повністю. Горизонтальність контролюється через кожні 3 ряди за допомогою

лазерного рівня. Кладка виконується шарами не вище 1,2 м на добу для забезпечення рівномірної передачі навантаження і схоплювання розчину.

Зовнішні несучі стіни мають товщину 510 мм. Кожен третій шар включає шар арматурної сітки з оцинкованої сталі (діаметр 3 мм, розмір комірки 50×50 мм), що закладається в розчин для підвищення опору розтягуванню та контролю тріщин. Стінові стяжки встановлюються в місцях з'єднання з перпендикулярними стінами і на всіх стиках конструкцій.

Міжквартирні стіни товщиною 250 мм, побудовані з тієї ж повнотілої керамічної цегли і розчину. Ці стіни прив'язані до перпендикулярних несучих стін за допомогою стінових анкерів з нержавіючої сталі з вертикальними інтервалами 500 мм. Внутрішні міжкімнатні перегородки товщиною 120 мм побудовані з того ж матеріалу. Вони з'єднані з сусідніми стінами конструкції за допомогою вбудованих оцинкованих анкерів через кожні 600 мм по вертикалі.

Всі віконні та дверні прорізи перекриваються збірними залізобетонними перемичками, розміри яких підібрані відповідно до прольоту. Стандартна довжина перемички на кожную сторону становить 250 мм. Перемички виготовляються на заводі і встановлюються за допомогою кранового обладнання з вирівнюванням за попередньо розміченими лініями рівня.

Утеплення фасаду здійснюється жорсткими мінераловатними плитами, товщиною 150 мм, щільністю не менше 135 кг/м³. Плити приклеюються за допомогою клею на поліуретановій основі і додатково фіксуються пластиковими тарілчастими дюбелями (мінімум 6 шт. на метр квадратний). Поверх утеплювача наноситься цементна основа, армована лугостійкою скловолонистою сіткою, після чого наноситься декоративне штукатурне покриття.

Роботи проводяться в суху погоду при температурі навколишнього середовища від +5°C до +30°C. Усю кладку захищають від атмосферних опадів і прямих сонячних променів. Затвердіння розчину витримується не

менше 7 днів з накриттям поверхні поліетиленовою плівкою в спекотну або вітряну погоду.

Перекриття та покрівля

Конструкція перекриття будівлі складається зі збірних пустотних плит, кожна з яких має товщину 220 мм. Ці плити виготовляються з бетону класу С25/30 та армуються попередньо напруженою сталеву арматурою. Плити встановлюються на несучі цегляні стіни з мінімальною опорною довжиною 120 мм з кожного боку. Перед укладанням опорні поверхні плит очищаються і вирівнюються цементно-піщаним розчином товщиною 20 мм. Після укладання всі горизонтальні та вертикальні шви між плитами заповнюються бетоном. Монтаж плит здійснюється за допомогою кранового обладнання із вирівнюванням по горизонталі.

Покрівля будівлі включає в себе як плоскі, так і скатні сегменти. Плоскі дахи встановлюються поверх пустотних плит і починаються з пароізоляції з поліетиленової мембрани товщиною 200 мікрон, укладеної з напуском 150 мм і герметизованої бітумною мастикою. Поверх пароізоляції встановлюються мінераловатні плити товщиною 100 мм і щільністю 135-150 кг/м³. Утеплювач механічно фіксується за допомогою дюбелів з широкими пластиковими шайбами.

Поверх утеплювача влаштовується похила цементно-піщана стяжка для формування дренажного ухилу 1,5-2%. Остаточний гідроізоляційний шар складається з двох шарів євроруберойду, верхній шар стійкий до ультрафіолетового випромінювання. Стики мембран накладаються внахлест на 100 мм і зварюються за допомогою газового пальника. Парапети покриті металевими елементами, а в нижніх точках схилу встановлені внутрішні водостоки для збору зливової води.

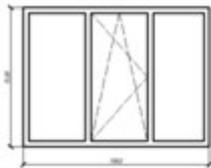
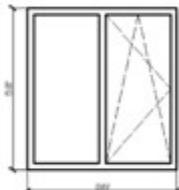
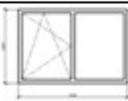
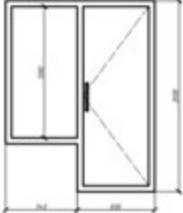
Скатні сегменти даху зведені з використанням дерев'яної кроквяної системи, виготовленої з соснової деревини вологістю не більше 18%. Всі дерев'яні елементи оброблені антипіренами та біозахисними засобами. Крокви мають переріз 100×200 мм з кроком 600 мм. Уздовж коника та

проміжних прольотів використовується обрешітка 100×200 мм. Крокви кріпляться до несучих стін за допомогою анкерних пластин з оцинкованої сталі. Поверх крокв прибивають контррейки 25×50 мм для створення вентиляційного зазору, а потім горизонтальні рейки з інтервалом 300 мм.

Конструктивна основа для покрівельного покриття формується з плит OSB-3 товщиною 12 мм, які прикручуються до обрешітки. Безпосередньо на поверхню плит укладається пароізоляція. Покрівельне покриття складається з металочерепиці товщиною 0,5 мм з полімерним покриттям, встановленої за допомогою оцинкованих саморізів з прокладками. Конькові зони закриті відповідними металевими елементами. Для забезпечення безперервного потоку повітря під покрівельним покриттям і запобігання утворенню конденсату на карнизах встановлені вентиляційні решітки.

Вікна та двері

Таблиця 1.2. Специфікація віконних отворів

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

Таблиця 1.3. Специфікація дверних отворів

Мар, поз	Позначення	Найменування	Кількість								Маса	Примітка
			Підв.	1	2	3	4	5	Гор.	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.700х2100	-	4	4	4	4	4	-	20		
2	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.800х2100	-	2	2	2	2	2	-	8		
3	ГОСТ6629-88	ДО21-13	-	2	-	-	-	-	-	2		
4	Інд.вироб.	ДГ21-9	-	9	9	5	9	9	1	42		Дерев. Утепл.
5	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	-	15	15	17	15	15	-	77		

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Процес фарбування утеплених зовнішніх стін починається після повного завершення системи теплоізоляції. Фасад утеплюється мінераловатними плитами товщиною 150 мм, механічно закріпленими і скріплені клеєм. Поверх утеплювача наноситься армуючий шар, що складається з полімерцементної клейової основи з вбудованою лугостійкою скловолокнистою сіткою. Цей шар розгладжується і вирівнюється для забезпечення рівномірної поверхні. Час затвердіння базового шару становить мінімум 5-7 днів, залежно від температури та вологості.

Перед фарбуванням поверхню очищають від пилу і бруду. Акрилова ґрунтовка глибокого проникнення наноситься розпилювачем для поліпшення адгезії і зменшення поглинання. Витрата ґрунтовки становить 150-200 мл/м². Після висихання (4-6 годин) починається фарбування фасаду.

Для фарбування використовується акрилово-силіконова фасадна фарба, спеціально розроблена для систем з мінеральної вати. Фарбу наносять у два шари за допомогою розпилювачів. Перший шар розбавляється до 10% чистої води для створення базового шару. Другий шар наноситься нерозбавленим після повного висихання першого (6-12 годин залежно від умов). Загальна витрата фарби становить 250-350 г/м² для обох шарів.

Фарбування виконується за температури навколишнього середовища від +5°C до +30°C, в суху погоду, без прямих сонячних променів, вітру та

ризикі випадання опадів. Риштування необхідно захистити сіткою, щоб запобігти швидкому висиханню або забрудненню. Пофарбовану поверхню залишають для висихання щонайменше на 24 години.

Внутрішні оздоблювальні роботи проводяться після завершення всіх будівельних, штукатурних та інженерних систем. Оздоблення підлоги, стін і стелі підбирається відповідно до функціонального призначення кожного приміщення і встановлюється згідно з технічними стандартами.

Підлогове покриття залежить від типу приміщення. У вітальнях і спальнях підлога складається з дубової паркетної дошки товщиною 15 мм, покладеної на фанерну підкладку з клейовою фіксацією і додатковим механічним кріпленням там, де це необхідно. Поверхня паркету відшліфована, покрита поліуретановим лаком і відшліфована. У коридорах і кухнях підлога виконана з комерційного лінолеуму, загальною товщиною не менше 3 мм. Він приклеюється до бетонної стяжки за допомогою акрилового дисперсійного клею, всі шви зварюються. У ванних кімнатах і туалетах підлога покрита керамічною плиткою товщиною 12 мм. Плитка укладена на цементний клей з водонепроникною мембраною під ним. Всі шви заповнюються епоксидною затіркою, стійкою до вологи та плісняви.

Оздоблення стін також підбирається відповідно до функції приміщення. У вітальнях, спальнях, коридорах і кухнях стіни обклеюють шпалерами. У вітальнях і спальнях використовують шпалери на паперовій основі, а в коридорах та кухнях - вінілові шпалери, що миються і мають підвищену вологостійкість. Шпалери наклеюють на попередньо вирівняні стіни. Клей підбирається відповідно до типу шпалер і рівномірно наноситься валиками.

У ванних кімнатах і туалетах стіни повністю покриваються керамічною плиткою товщиною 8 мм до самої стелі. Плитка кріпиться за допомогою водостійкого клею на цементній основі. Поверхні стін попередньо вирівнюються і покриті двокомпонентною рідкою гідроізоляцією. Плиткові шви заповнюються епоксидною замазкою.

Стелі у всіх приміщеннях, крім ванних кімнат і туалетів, фарбують у білий колір акриловою фарбою на водній основі з високою паропроникністю. Поверхні шпаклюють, шліфують, ґрунтують і фарбують у два шари. У ванних кімнатах і туалетах стелі оздоблені натяжними ПВХ-мембранами білого матового кольору. Натяжні стелі встановлюються на алюмінієві профілі по периметру, закріплені на стіні, утворюючи герметичну і вологостійку стельову систему, яка приховує всі інженерні комунікації.

Всі оздоблювальні матеріали наносяться відповідно до рекомендацій виробника при температурі повітря в приміщенні від +10°C до +30°C і відносній вологості не більше 60%. Роботи виконуються тільки після повного висихання стяжки та штукатурки.

1.5 Інженерні мережі

Система опалення централізована і підключена до міської мережі теплопостачання через теплообмінник, розташований в індивідуальному тепловому пункті будівлі. Внутрішня мережа виконана з поліпропіленових труб з алюмінієвим армуванням, з'єднаних зварюванням. Стойки вертикальні, прокладені в технічних шахтах, з боковими підключеннями до радіаторів на кожному поверсі. Радіатори панельного типу, сталеві, з вбудованими термостатичними клапанами для регулювання температури. Кожна квартира обладнана лічильниками споживання тепла на відгалуженні. Видалення повітря здійснюється за допомогою ручних повітряних клапанів, встановлених на верхніх радіаторах та у верхніх точках системи.

Електропостачання здійснюється від міської електромережі 0,4 кВ. Трансформаторна підстанція подає напругу до головного розподільчого щита будівлі. Звідти індивідуальні розподільні щитки на кожній сходовій клітці розподіляють однофазний струм 230 В по квартирах через мідні кабелі (мінімальний переріз 4 мм² для розеток, 1,5 мм² для освітлення). Система включає автоматичні вимикачі та пристрої захисного відключення. Вся електропроводка прихована в гофрованих пластикових коробах. Розеткові та освітлювальні ланцюги розділені. Місця загального користування (сходи,

під'їзди, технічні приміщення) освітлюються світлодіодними світильниками, керованими датчиками руху.

Водопостачання централізоване, з підключенням до міського водогону. Холодна вода подається в будівлю по магістралі з лічильником, потім розподіляється по поліпропіленових трубах зі зварними з'єднаннями до вертикальних стояків. Кожна квартира підключена через індивідуальні запірні крани та лічильники. Гаряча вода для побутових потреб також подається з центральної мережі через другий пластинчастий теплообмінник. Вода циркулює для забезпечення стабільної температури на виходах. Стояки гарячої та холодної води прокладені в технічних шахтах і постачають воду до кухонь, ванних кімнат та туалетів. Всі труби теплоізовані поліетиленовими рукавами для запобігання втрат тепла та утворення конденсату.

Каналізація самопливна. Усі стічні води від сантехнічних приладів відводяться поліпропіленовими трубами до вертикальних колекторів, розташованих у шахтах. Кожна квартира має горизонтальні відводи з мінімальним ухилом 2%. Всі труби вентилуються через дахові вентиляційні отвори для забезпечення належного повітряного балансу. Стічні води відводяться до міської каналізаційної мережі через підземний трубопровід з оглядовими колодязями на поворотах.

Вентиляція є природною, з вертикальними витяжними каналами, побудованими з бетонних вентиляційних блоків, вбудованих у стіни. Кожна кухня, ванна кімната та туалет мають окремий повітропровід з вхідною решіткою, розташованою під стелею. Повітря потрапляє в житлові приміщення через кватирки та мікрорешітчасті зазори у віконних профілях, забезпечуючи перехресний потік через внутрішній простір. Відпрацьоване повітря під дією теплового тиску піднімається вгору і виходить через вентиляційні шахти на рівні даху. Технічні та підсобні приміщення обладнані додатковими витяжними решітками та вентиляційними шахтами.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Ділянку для будівництва багатопверхового житлового будинку розташовано в місті Харків. Дана ділянка характеризується глибиною промерзання ґрунту до 1,2 метрів в найхолодніші дні року. В цей період температура навколишнього середовища може опускатися до $-27,0$ градусів. Будівельний майданчик розташовано в першому кліматичному районі.

Таблиця 2.1. Середня температура повітря

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Темп.	-6.6	-5.8	-0.8	8.1	14.6	17.9	19.5	18.4	13.0	6.7	0.4	-4.3

Дана будівля це 5-ти поверховий житловий будинок з загальною висотою в 17,60 метрів. Вона має прямокутну форму та розміри 47400 мм на 21000 мм. Будівля виконана з несучих цегляних стін товщиною 510 мм. Перекриття виконане зі збірних пустотних плит переkritтя товщиною 220 мм. Для даної будівлі пропонується використовувати пальові фундаменти, враховуючи її конструкцію, призначення та вимоги до безпеки. Фундамент складається зі збірних паль з перерізом 300 мм та довжиною 10 метрів. Ростверк виконано з монолітного залізобетону з використання опалубки.

В переkritті будівлі використовуються плити переkritтя довжиною 6 метрів та шириною 1,5 метрів. Вона має показники:

$$f_{cd} = 17.0 \text{ мПа.}$$

$$f_{ctd} = 2.6 \text{ мПа } E_{cd} = 25000 \text{ мПа}$$

$$E_{cm} = 32500 \text{ мПа}$$

Показники арматури А600:

$$f_{pk} = 630 \text{ мПа}$$

$$f_{p0.1k} = 575 \text{ мПа}$$

$$f_{pd} = 479.167 \text{ мПа}$$

$$E_p = 190000 \text{ мПа}$$

Показники арматури А400:

$$f_{yd} = 400 \text{ МПа}$$

$$E_s = 210000 \text{ МПа}$$

Показники арматури В500:

$$f_{yd} = 500 \text{ МПа}$$

$$E_s = 190000 \text{ МПа}$$

Для забезпечення цілісності конструкцій приймаємо коефіцієнт надійності 20%.

Таблиця 2.2. Геологічні умови

Найменування ґрунтів	Номер свердловини		
	5	6	10
	132.6	135.86	130.600
Насипний шар із суглинку ґрунту, шлаку бійцегли	1.2	1.4	1.5
Суглинок лесовидний	0.5	3.8	–
Пісок дрібнозернистий	2.6	3	3.1
Пісок середньозернистий	2.7	2.8	2
Суглинок жовтувато-сірий	4	5	4.5

Таблиця 2.3. Властивості ґрунтів

№ п/п	Найменування	Умов. познач.	Один. Вим.	Номер шару				
				1	2	3	4	5
1	Щільність	ρ	т/м ³	1,61	1,72	1,91	1,95	1,85
2	Щільність часток	ρ_s	т/м ³	–	2,69	2,72	2,71	2,73
3	Природна вологість	W	–	–	0,2	0,10	0,12	0,24
4	Вологість на границі плинності	W_l	–	–	0,35	–	–	0,29
5	Вологість на границі розжучування	W_p	–	–	0,22	–	–	0,19
6	Коефіцієнт фільтрації	k_ϕ	см/з	–	–	–	–	–
7	Кут внутрішнього тертя	ϕ	град.	–	23	30	34	22
8	Питоме зчеплення	z	кПа	–	$\frac{28}{12}$	3	–	29
9	Модуль деформації	E	МПа	–	$\frac{12}{1,2}$	14	24	19
10	Відносна просадочність	E_{s1}	при МПа	0,05–0,008 0,3–0,028				

Поверхневий шар має показники:

$$\rho = 1,61T / M^3$$

Суглинок має показники:

$$W_1 = 0,35, W_p = 0,22, W = 0,20, \rho_s = 2,69T / M^3, \rho = 1,72T / M^3$$

Пластичність суглинку становить:

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

Вологість суглинку становить:

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

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

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

Плинність суглинку становить:

$$I_1 = \frac{0,20 - 0,22}{0,35 - 0,22} = -0,15$$

Пористість суглинку становить:

$$n = \frac{W_1 \cdot \rho_s}{\rho_w} = \frac{0,35 \cdot 2,69}{1,00} = 0,94$$

Осідання суглинку становить:

$$I_w = \frac{n - n_i}{1 + n} = \frac{0,94 - 0,88}{1 + 0,88} \approx 0,032$$

Суглинок характеризується незадовільними показниками для використання в якості основи, тому необхідно виконати розрахунок іншого шару. Він має показники:

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

Пористість становить:

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

Вологість становить:

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

Дрібнозернистий пісок характеризується високою вологістю. Він має незадовільні показники для використання в якості основи, тому необхідно виконати розрахунок іншого шару. Він має показники:

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

Пористість становить:

$$\pi = \frac{2,71 \cdot (1+0,12)}{1,95} - 1 = 0,56$$

Вологість становить:

$$\rho_v = \frac{W \cdot \rho_s}{\pi \cdot \rho_w} = \frac{0,12 \cdot 2,71}{0,56 \cdot 1,00} = 0,58$$

Пісок з середнім розміром характеризується високою вологістю. Він має незадовільні показники для використання в якості основи, тому необхідно виконати розрахунок іншого шару. Він має показники:

$$\rho_s = 2,73, \quad \rho = 1,85, \quad W_n = 0,29, \quad W_p = 0,19, \quad W = 0,24$$

Пластичність становить:

$$I_p = 0,29 - 0,19 = 0,10$$

Цей шар складається з суглинку. Він характеризується наступними показниками:

$$I_1 = \frac{0,24 - 0,19}{0,29 - 0,19} = 0,5$$

Пористість становить:

$$\pi = \frac{2,73 \cdot (1+0,24)}{1,85} - 1 = 0,83$$

В ході розрахунку було встановлено, що використання пальових фундаментів для цієї будівлі є раціональним рішенням.

Таблиця 2.4. Збір навантаження на фундамент

– Постійне навантаження	
– перекриття	8,41 кН/м ²
– конструкції даху	4,2 кН/м ²
– перегородки	0,55 кН/м ²
– стіна і цоколь	98,28 кН/м ²
– Тимчасове навантаження	
– снігове навантаження	1,67 кН/м ²
– корисна	1,5 кН/м ²

Визначаємо навантаження на конструкцію фундаменту:

$$F^p = (8,41 + 1,5 + 0,55) \cdot 3 \cdot 3 + (4,2 + 1,67 + 1,4) \cdot 3 + 98,28 = 214,23 \text{ кН}$$

Визначаємо несучу здатність паль:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + Q \cdot \sum \gamma_{c1} \cdot f_i \cdot h_i)$$

Визначаємо товщину шарів ґрунту:

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

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

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

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

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

$$f = \frac{F_0}{F} = \frac{214,23}{222,73} = 0,96 \text{ на 1 м п.}$$

Визначаємо розміри ростверку:

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

Визначаємо висоту ростверку:

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

Таблиця 2.5. Характеристики ростверку

Параметр	Значення
Мінімальна висота ростверку	0.5 м
Відстань від краю до зовнішньої поверхні палі	Не менше 11 см
Товщина стіни	510 мм
Виступ ростверку	200 мм
Мінімальна ширина ростверку	700 мм

Визначаємо сумарне навантаження на поверхню ростверку:

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

Визначаємо навантаження від шарів ґрунту:

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

Визначаємо навантаження від стін будівлі:

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

Визначаємо навантаження на окрему палю:

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

Визначаємо кут тертя:

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

Визначаємо ширину на який діє одна паля:

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

Визначаємо тиск на поверхню ростверку:

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

Визначаємо тиск під подошвою ростверку:

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

Приймаємо пористість 0,55 та кут тертя 37,0 градусів для піску середнього розміру.

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

Сумарне навантаження на ростверк від ґрунту, що розташовано вище підошви:

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

Дрібний пісок має показники:

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

Розрахунковий опір становить:

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

Розрахунок правильний.

2.2 Осідання пального фундаменту

Верхній шар ґрунту має показники:

$$\gamma = 16,00 \text{кН/м}^3$$

Дрібний пісок має показники:

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

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

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

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

Пісок середнього розміру має показники:

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

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

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

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

Суглинки мають показники:

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

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

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

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

Для побудови епюри навантаження використовуємо наступні показники:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Верхній шар ґрунту має показники:

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

Дрібний пісок має показники:

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

Пісок середнього розміру має показники:

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

Суглинки мають показники:

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

Шар ґрунту під подошвою фундаменту має показники:

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

Тиск під подошвою фундаменту становить:

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

Додаткове навантаження:

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

Висота шару становить:

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

Таблиця 2.6. Характеристики шарів ґрунту

№ п/п	Ґрунти	Z, м	m = 2z/B	α	$\sigma_z = \alpha \sigma_{zp0}$ кПа	E кПа
1	Пісок дрібнозернистий	0	1	1,0	179,53	14000
2	Пісок середньозернистий	0,232	0,4	0,977	175,40	24000
		0,464	0,8	0,881	158,16	
		0,696	1,2	0,755	135,54	
		0,928	1,6	0,642	115,26	
		1,160	2,0	0,55	98,74	
		1,392	2,4	0,477	85,63	
		1,624	2,8	0,42	75,40	
		1,856	3,2	0,374	67,14	
		2,088	3,6	0,337	59,78	
3	Суглинок жовто-сірий	2,32	4,0	0,306	54,93	19000
		2,552	4,4	0,280	50,27	
		2,784	4,8	0,258	46,32	
		3,016	5,2	0,239	42,9	
		3,248	5,6	0,223	40,03	
		3,48	6,0	0,208	37,34	
		3,712	6,4	0,184	33,03	
		3,944	6,8	0,166	29,80	
		4,176	7,2	0,150	26,93	
4,408	7,6	0,137	24,59			

Осідання фундаменту становить:

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

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

Розрахунок правильний.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Пропонований будівельний майданчик розташований на вулиці Комунальників в Індустріальному районі Харкова. Місцевість переважно рівнинна, з незначними перепадами висот, що полегшує проведення будівельних робіт.

Навколишня територія складається з житлової та комерційної забудови, включаючи навчальні заклади, торгові точки та громадські заклади, що сприяє створенню добре сформованого міського середовища. До ділянки можна дістатися через вулицю Комунальників, асфальтовану дорогу, яка з'єднується з основними міськими магістралями, що забезпечує ефективне транспортування будівельних матеріалів та обладнання. В радіусі 200 метрів проходять зупинки громадського транспорту, зокрема автобусні та трамвайні лінії, що забезпечує зручний доступ для майбутніх мешканців та відвідувачів.

Ділянка виграє від близькості до міських інженерних комунікацій. Системи водопостачання та каналізації розташовані в межах 50 метрів, що дозволяє організувати тимчасові підключення на етапі будівництва. Неподалік проходять газопровід середнього тиску та повітряна лінія електропередач напругою 10 кВ, що дозволяє організувати тимчасове енергопостачання за умови дотримання правил безпеки.

Будівельні матеріали, включаючи бетон, пісок, гравій, цемент та цеглу, можна отримати від постачальників, розташованих у радіусі 8 кілометрів у промислових зонах Харкова. Бажано заздалегідь укласти контракти з цими постачальниками, щоб забезпечити безперебійне постачання протягом усього процесу будівництва.

Враховуючи розташування майданчика в межах розвиненої міської забудови, необхідно врахувати міркування щодо рівня шуму, пилу та управління дорожнім рухом, щоб звести до мінімуму порушення життєдіяльності місцевої громади.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	5-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 995.4 м ²	11	1	2

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

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

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

2.3	Влаштування залізобетонних фундаментів	ДБН 98:2009	В.2.6	Автобетононасос КрАЗ-65053	Контроль якості бетону, догляд за бетоном
III. Надземна частина					
3.1	Влаштування зовнішніх стін	ДБН 98:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-408	Контроль вертикальності кладки
3.2	Влаштування внутрішніх стін	ДБН 99:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-408	Контроль вертикальності кладки
3.3	Влаштування плит перекриття	ДБН 98:2009	В.2.6	Баштовий кран КБ-408	Перевірка опирання плит
3.4	Влаштування покрівлі	ДБН 220:2017	В.2.6	Газовий пальник	Дотримання температурного режиму, контроль якості швів
IV. Спеціальні роботи					
4.1	Монтаж системи опалення	ДБН 39:2008	В.2.5	Зварювальний апарат	Гідравлічні випробування, теплоізоляція трубопроводів
4.2	Монтаж системи водопостачання та каналізації	ДБН 64:2012	В.2.5	Електромуфтовий зварювач	Промивання та дезінфекція систем, перевірка герметичності
V. Електромонтажні роботи					
5.1	Прокладання електропроводки	ДБН 23:2010	В.2.5	Перфоратор Bosch GBH 2-26 DRE	Вимірювання опору ізоляції, маркування кабелів
5.2	Встановлення електрощитового обладнання	ДБН 23:2010	В.2.5	Підйомник ножичний	Перевірка правильності підключень, нанесення схем на дверцята щитів
VI. Слабкострумові роботи					
6.1	Монтаж системи телебачення та інтернету	ДБН 41:2009	В.2.5	Кабелерозмотувач	Тестування сигналу, маркування кабелів
6.2	Встановлення пожежної та охоронної сигналізації	ДБН 56:2014	В.2.5	Дрилі акумуляторні	Перевірка працездатності датчиків, навчання персоналу

	VII.Монтаж технологічного обладнання			
7.1	Встановлення насосного обладнання	ДБН В.2.5-62:2013	Таль електрична	Вирівнювання основи, перевірка вібрації
	VII. Благоустрій			
8.1	Влаштування ганків та входів	ДБН В.2.2-15:2019	Бетоноукладчик	Контроль якості бетонування, встановлення поручнів
8.2	Озеленення території	ДБН Б.2.2-5:2011	Екскаватор-навантажувач	Підготовка ґрунту, висадка рослин за планом
	IX. Непередбачені роботи			
9.1	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

5-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 995.4 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 4977 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 17519 м ³

Таблиця 3.4. Об'єм робіт

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси			
					Трудовістк		Машиноміс.	
					На один.	На об'єм	На один.	На об'єм
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	3,57	21,92	54,80	0,60	2
					0,00	4,20	0,60	2
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,71	404,00	1010,00	70,20	50
					0,00	116,10	70,20	50
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4,83	1682,00	4042,40	14,61	71
					61,20	1254,30	14,61	71
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	4,41	268,40	593,20	13,65	60
					28,12	165,40	5,52	24
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,20	8000,48	10084,40	630,90	2650
					3914,00	2632,04	112,20	471
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,74	11980,04	819,70	195,30	144
					314,00	140,70	37,10	27
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	641,34	167,10	17,96	1,23	789
					7,90	6,14	0,81	519
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	90,51	29650,53	2391,10	645,30	58406
					4176,92	789,10	38,10	3448
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	683,34	322,12	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	1,47	2252,48	190,10	32,10	47
					222,92	71,10	4,29	6
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	3,89	804,44	156,10	39,30	153
					322,04	59,10	3,81	15
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4244,73	112,00	61,30	38,70	164271
					48,00	23,50	0,90	3820
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	3353,34	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	17109,33	112,00	62,30	6,90	118054
					46,00	23,80	0,90	15398
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	13516,37	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	2,73	365,20	7080,30	138,30	378
					790,04	1794,50	61,50	168
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	546	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх	100 м2	8,61	1308,64	0,00	69,00	594

		інвентарних риштувань			745,08	0,00	0,30	3
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	6,93	1219,5	0,00	111,00	769
					599,28	0,00	0,30	2
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	21,00	2005,6	623,4	168,60	3541
					1363,4	236,5	0	208
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	16,59	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	35,07	814,9	0	126,00	4419
					778,12	201,1	0	263
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	7014,0	0	32,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	24,97	45173,36	5094,30	1860,0	46442
					7986,84	1594,70	159,00	3970
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	56,49	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	32,34	4146,2	8	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3298,4	7	322,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	4,20	7494,84	5094,30	1860,0	7812
					3866,06	1594,70	159,00	668
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	3,68	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	12,18	4784,5	2	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	49,14	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	34,44	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	5,46	31853,24	5094,30	1860,0	10156
					7698,12	1594,70	159,00	868
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	14,49	36301,24	5094,30	1860,0	26951
					7698,12	1594,70	159,00	2304
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	10,50	3694,68	1322,00	267,90	2813
					1790,52	496,70	20,10	211
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2100,0	0	271,40	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	3,70	3693,60	1322,00	267,90	990
					1945,36	496,70	20,10	74

38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	739,20	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	29,57	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	KB10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,29	2318,56	176,20	111,30	144
					1160,48	65,60	9,90	13
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1034,88	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	3178,56	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
43	KB10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	19,32	2340,48	1951,20	133,50	2579
					999,32	722,50	22,50	435
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3864,00	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	35548,80	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
46	KB10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	6,11	1531,48	538,10	168,30	1028
					1298,88	201,00	9,30	57
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1222,20	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	11244,24	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	KB10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	1,49	507,16	1,70	48,30	72
					369,36	0,70	0,30	0
50	KB7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,48	3632,00	4674,30	285,60	138
					1602,80	1786,20	99,60	48
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	276,28	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	KB7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,57	5640,28	8981,20	285,60	162
					1853,68	3315,50	93,30	53
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	376,49	83,91	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
54	KB7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	106,05	10268,52	6272,30	381,30	40437
					4869,68	4674,30	110,10	11676
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	3150,00	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	630,00	123,40	16,10	2,40	1512
					15,19	5,20	0,30	189
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2100,00	28,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
58	KB12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	9,66	1761,24	168,90	44,70	432
					531,72	59,40	17,10	165
59	KB12-	Утеплення покриттів	100 м2	9,66	1852,3	102,2	63,90	617

	18-3	плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм			2	0		
					465,48	36,40	3,90	38
60	C114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	96,60	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	9,66	941,84	28,10	25,20	243
					176,92	9,60	2,70	26
62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	9,66	717,28	0	38,70	374
					230,52	0	8,10	78
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	9,66	122,56	60,60	5,10	49
					31,96	15,60	2,10	20
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	9,66	449,24	64,40	10,50	101
					68,96	17,80	0,90	9
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	9,66	1871,28	308,50	96,30	930
					567,32	115,50	16,20	156
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	9,66	780,68	0	46,50	449
					343,32	89,70	5,40	52
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	90,51	4738,88	386,80	247,50	22401
					1702,68	300,50	58,50	5295
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	182,49	7152,92	386,80	247,50	45166
					1701,28	300,50	58,50	10676
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	9,66	3122,00	386,80	247,50	2391
					1701,28	300,50	58,50	565
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	9,66	3122,00	386,80	247,50	2391
					1701,28	300,50	58,50	565
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	9,66	1886,04	4,00	222,30	2147
					1640,92	1,50	0,30	3
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	19,11	348,52	7,60	12,00	229
					78,56	2,80	0,30	6
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	4,83	6523,56	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	33,81	6185,28	24,90	343,50	11614
					2416,12	12,30	0,60	20
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	33,81	7780,92	24,90	343,50	11614
					2416,12	12,30	0,60	20
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,30	7416,92	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3

					8			
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	23,10	6385,32	29,00	100,50	2322
					4795,32	43,30	3,90	90
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	429,87	6385,32	29,00	100,50	43202
					4795,32	43,30	3,90	1676
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	350,70	14354,08	29,00	100,50	35245
					4795,32	43,30	3,90	1368
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	59,22	121,00	0	40,50	514
					953,04	43,30	2,40	30
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	350,70	1312,48	0,00	100,50	35245
					734,56	0,00	0,42	147
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	5,88	377,24	3,70	55,50	326
					362,12	3,30	0,30	2
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	5,88	75,48	2,90	9,30	55
					153,10	1,10	1,80	11
84	КМ3-560-1	Монтаж технічних ніш	шт	1,40	22692,48	9184,80	1416,30	1983
					10144,60	3130,30	152,10	213
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,40	19075,64	6943,10	1908,90	2672
					7873,36	2360,10	114,30	160
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	31,50	3335,36	35,80	74,10	2334
					486,72	17,80	0,90	28
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	22,05	1485,12	23,80	138,30	3050
					355,44	11,80	0,90	20
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,40	882,56	126,20	10,20	14
					346,52	92,50	0,60	1
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,40	1463,56	46,40	33,90	47
					330,24	17,30	0,60	1

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Ця технологічна карта стосується монтажу збірних пустотних залізобетонних плит перекриття. Пустотні плити перекриття використовуються для формування міжповерхових перекриттів і плит покриття, забезпечуючи цілісність конструкції, теплоізоляцію і швидке будівництво. Метод застосовується з використанням баштових кранів для монтажу і з використанням стандартних заводських попередньо напружених залізобетонних плит із задалегідь сформованими поздовжніми пустотами.

Техніко-економічні показники

Монтаж збірних пустотних залізобетонних плит перекриття товщиною 220 мм для 5-поверхового житлового будинку характеризується високою

конструктивною ефективністю і швидкістю будівництва. Плити виготовляються на заводі і доставляються на будівельний майданчик готовими до монтажу, що значно скорочує час і трудовитрати, необхідні для формування і затвердіння традиційних монолітних перекриттів.

Загальне навантаження на плиту варіюється в залежності від довжини, але в середньому кожна одиниця важить від 1,8 до 4,5 тонн. Підйом і позиціонування виконується за допомогою баштового крана моделі KB-408, який має максимальну вантажопідйомність 10 тонн і виліт стріли 30 метрів. З огляду на висоту монтажу до 20 метрів, робочі параметри крана знаходяться в межах безпечного робочого діапазону для виконання цього завдання.

Трудомісткість оцінюється в 0,25-0,3 людино-години на квадратний метр встановленої плити. Використання збірних пустотних плит також зменшує обсяг опалубки та риштування, необхідних на будівництві, підвищуючи безпеку та зменшуючи відходи матеріалів.

Цей метод забезпечує ефективне зниження власної ваги завдяки внутрішнім пустотам плит при збереженні необхідної несучої здатності. Він також забезпечує високоякісне виробництво під заводським контролем, точність розмірів і швидкий монтаж на будівельному майданчику, що робить його дуже придатним для багатоповерхового житлового будівництва.

Таблиця 3.5. Об'єм будівельно-монтажних робіт

№ п/п	Назва робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу чол.-год.	Затрати праці люд.-дн.
1	Монтаж плит перекриття	шт.	126	0,88	110,88
2	Обслуговування крана під час монтажу плит перекриттів	шт.	126	0,24	30,24
3	Електродугове зварювання стиків	1м	43	0,2	8,6
4	Приймання цементного розчину	1т	2,1	0,24	0,5
5	Закладення стиків	100м	3,3	4,55	15,02

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Монтаж пустотних збірних залізобетонних плит товщиною 220 мм для 5-поверхового житлового будинку вимагає точного набору матеріально-технічних ресурсів для забезпечення ефективності, безпеки та структурної цілісності. Основним вантажопідйомним механізмом є баштовий кран КВ-408, який має максимальну вантажопідйомність 10 тонн, максимальний виліт стріли 30 метрів і висоту підйому гака достатню для укладання плит на висоті до 20 метрів. Кран оснащений чотирилапчастим сталевим ланцюговим стропом і блокувальними гаками, призначеними для безпечного підйому збірних елементів.

Набір монтажних інструментів включає ломи для ручного регулювання перекриття, монтажні клини для тимчасового вирівнювання, набір рівнів, сталеві рулетки та розмічальні крейдовані лінії для контролю вирівнювання. Тимчасові опорні елементи, такі як сталеві стійки та дерев'яні підкладки, необхідні для забезпечення правильного позиціонування перед остаточним вирівнюванням.

Для заповнення швів і склеювання необхідна суха бетонна суміш М150, 30-40 кг на погонний метр шва. Додаткові матеріали включають бітумну мастику для герметизації торців плит, якщо це передбачено проектом, і попередньо нарізані арматурні стержні (12-16 мм) для армування швів у місцях з підвищеним навантаженням на конструкцію.

Матеріально-технічне забезпечення передбачає наявність мобільного поста керування підйомом з радіозв'язком з кранівником, відповідального за стропування та бригади з не менше ніж 3 монтажників на кожну плиту для точного регулювання, вирівнювання та контролю монтажу. Віброплита для бетону або ручна трамбівка також необхідні для ущільнення розчину в швах після укладання плит.

Організація і технологія виконання робіт

Процес монтажу пустотних збірних залізобетонних плит перекриття починається з підготовчих робіт. Перед подачею плит несучі стіни повинні

бути ретельно очищені від сміття і пилу. Поверхні перевіряють на точність розмірів і рівність. Будь-які відхилення виправляються за допомогою вирівнюючого розчину для забезпечення правильної посадки плит. Крейдою та лазерним рівнем або теодолітом наносяться лінії розташування країв плит, щоб гарантувати їх вирівнювання по конструктивній сітці.

Збірні плити доставляються на будівельний майданчик і розвантажуються безпосередньо за допомогою баштового крана КВ-408. Кожна плита піднімається за допомогою чотириланкового стропа з гаками, закріпленими на спеціальних підйомних анкерах або вбудованих петлях. Перед підйомом кранівник і такелажник перевіряють баланс вантажу і відстань до сигнальних пристроїв.

Двоє монтажників піднімають плиту вертикально і направляють її в потрібне положення, використовуючи мітки, щоб запобігти неконтрольованому розгойдуванню. Після встановлення плиту поступово опускають на 20-міліметровий шар вирівнюючого розчину, попередньо нанесений на опорні поверхні. Плити встановлюються з вильотом не менше 100 мм на несучу стіну. Остаточне позиціонування досягається ручним регулюванням за допомогою ломів і монтажних клинів.

Тимчасова фіксація виконується відразу після позиціонування шляхом вставки клинів з обох кінців плити і регулювання рівня. Шви між плитами вимірюються, щоб забезпечити рівну відстань між ними, що не перевищує 20 мм. Після вирівнювання сусідніх плит у відкриті шви встановлюють сталеві арматурні стержні, а потім заливають бетонну суміш М150 для повного заповнення пустот. Бетон ущільнюється і вирівнюється врівень з поверхнею плити.

Особлива увага приділяється торцевим з'єднанням плит і з'єднанням біля сходових прорізів, які вимагають додаткового армування або анкерних плит. Після завершення одного ряду, наступний ряд плит встановлюється в тій же послідовності, забезпечуючи конструктивну безперервність.

Всі встановлені плити залишаються з тимчасовими опорами і клинами на місці до повного затвердіння розчину. Протягом усього процесу керівник робіт стежить за дотриманням проектної геометрії, безпекою роботи крана та дотриманням допусків при монтажі.

Вимоги до якості робіт

Монтаж пустотних збірних залізобетонних плит повинен відповідати суворим вимогам до якості, щоб забезпечити безпеку конструкції, несучу здатність і довготривалу експлуатацію. Відхилення від горизонтального рівня верхньої поверхні кожної плити не повинно перевищувати ± 5 мм по всій довжині, а локальні нерівності поверхні обмежуються максимум 3 мм при перевірці 2-метровою лінійкою. Різниця висоти між сусідніми плитами не повинна перевищувати 2 мм, щоб забезпечити рівну поверхню для наступних фінішних шарів.

Положення опори плити на несучі стіни повинно бути точним в межах ± 10 мм в поздовжньому напрямку і ± 5 мм в поперечному. Фактична довжина опираючої плити на опору повинна відповідати проектній специфікації з допустимими відхиленнями від -10 мм до +20 мм. Лінійне вирівнювання встановлених плит по конструктивній осі повинно бути витримано з максимально допустимим відхиленням ± 10 мм для кожного ряду і не більше ± 15 мм по всій ширині будівлі.

Шви між плитами не повинні перевищувати 20 мм в ширину і повинні бути повністю заповнені бетонним розчином для досягнення безперервності конструкції. Розчин повинен бути на одному рівні з верхньою поверхнею плит з допуском ± 3 мм. Підйомні анкери та закладні елементи повинні залишатися повністю закритими в тілі плити після монтажу. Не допускаються видимі тріщини, відколи або пошкодження країв плит або опорних зон.

Техніка безпеки і охорона праці

Під час монтажу пустотних збірних залізобетонних плит перекриття обов'язковим є суворе дотримання правил охорони праці та техніки безпеки

для запобігання травматизму та забезпечення безпечних умов праці. Весь персонал, залучений до виконання робіт, повинен пройти попередній інструктаж з техніки безпеки та бути проінструктованим про специфічні небезпеки, пов'язані з роботою крана, роботою на висоті та поводженням з важкими збірними елементами. Працівники повинні носити засоби індивідуального захисту, включаючи каски, жилети підвищеної видимості, захисне взуття, рукавички і страхувальні пояси при роботі на висоті понад 1,3 метра без огорожень.

Підйом плит перекриття дозволяється тільки з використанням сертифікованих стропів і підйомних пристроїв, розрахованих на конкретне навантаження. Баштовим краном КВ-408 повинен керувати кваліфікований кранівник, а всі вантажопідйомні операції координує призначений такелажник з використанням стандартних протоколів подачі сигналів. Під час виконання вантажопідйомних робіт забороняється перебувати під підвішеним вантажем або в радіусі дії крана.

Робочі зони повинні бути чітко позначені захисними огороженнями та попереджувальними знаками для запобігання несанкціонованому доступу. Тимчасові настили та риштування, що використовуються під час монтажу, повинні бути стійкими, мати огороження та відповідати вимогам щодо несучої здатності. Інструменти та обладнання повинні бути у справному стані і використовуватися строго за призначенням.

Роботи в несприятливих погодних умовах, таких як сильний вітер, дощ або погана видимість заборонені. Підйом і монтаж плит не дозволяється при швидкості вітру понад 10 м/с. Перед початком робіт усі поверхні повинні бути сухими, очищеними від вологи та забруднень.

Електричні кабелі, з'єднання та обладнання на робочому майданчику повинні бути належним чином ізольовані та захищені від механічних пошкоджень. На майданчику повинні бути вогнегасники, а всі працівники повинні бути ознайомлені з процедурами евакуації в разі надзвичайних ситуацій.

Відповідальний за безпеку повинен проводити регулярні перевірки майданчика з метою контролю за дотриманням протоколів безпеки. Про всі інциденти або небезпечні умови необхідно негайно повідомляти, а коригувальні заходи вживати без зволікань.

Калькуляція трудових затрат

Таблиця 3.6. Графік виконання робіт

Назва робіт	Од. вим.	Склад робіт	Норма часу	Витрати праці	Робочі дні				
					1	2	3	4	5
Монтаж плит перекриття	шт.	126	0,88	110,88					
Обслуговування крана під час монтажу плит перекриттів	шт.	126	0,24	30,24					
Електродугове зварювання стиків	1м	43	0,2	8,6					
Приймання цементного розчину	1т	2,1	0,24	0,5					
Закладення стиків	100м	3,3	4,55	15,02					

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Ліва частина діаграми планування процесу розробляється за допомогою таблиці, яка оцінює необхідні ресурси і вибирає відповідні методи будівництва. Вона також включає завдання для персоналу на основі штатного розкладу, які узгоджуються з етапами проекту. Цей розділ завершується характеристикою, в якому представлені остаточні показники трудомісткості та тривалості завдань.

Права частина діаграми відповідає формату лінійної діаграми. Кожне будівельне завдання представлено у вигляді горизонтальної смуги вздовж осі часу із зазначенням його тривалості. Порядок виконання завдань відображає їх технічні взаємозв'язки, включаючи етапи, що перекриваються.

Належна координація між загальнобудівельними, спеціалізованими та монтажними роботами має важливе значення для дотримання стандартів

якості. Одночасне виконання завдань у різних зонах будівлі допомагає скоротити загальний час будівництва, зберігаючи при цьому надійність.

Графік змін структурований для максимальної ефективності в дві зміни. Координація з субпідрядниками забезпечує безперебійний перехід робочих процесів. Календарний план проекту регулярно переглядається та оновлюється з урахуванням фактичної тривалості завдань, міркувань безпеки, використання ресурсів та загальної безперервності робіт. Будь-які відхилення від запланованого графіка оперативно коригуються.

План управління виробництвом розроблений таким чином, щоб підтримувати логічну послідовність виконання завдань, забезпечувати дотримання стандартів безпеки та збалансоване використання ресурсів. Регулярний аналіз робочих навантажень запобігає різким змінам попиту на робочу силу, підтримуючи стабільний процес будівництва. Графіки робіт оптимізуються для підвищення ефективності та змінюються за потреби.

Графіки використання робочої сили, обладнання та матеріалів синхронізуються із загальним планом будівництва. Обсяги робіт розраховуються з використанням середньомісячних та середньодекадних показників для ефективного розподілу обладнання.

Стандартна тривалість будівництва становить 11 місяців, а фактична - 10,5 місяців. Коефіцієнт тривалості будівництва розраховується відповідно:

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 10.5 / 11 = 0.95$$

Коефіцієнт трудомісткості:

$$\sum T_n = 4828 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 4394 \text{ л-дн}$$

Коефіцієнт питомої трудомісткості:

$$T_n = T_{зас} / V_{об}$$

$$V_{об} = S_{об} \times h_{об} = 995.4 \times 17.6 = 17519 \text{ м}^3$$

$$T_n = 4394 / 17519 = 0.25 \text{ люд-дн./м}^3$$

Коефіцієнт продуктивності праці:

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

$$P_{np} = 4828 / 4394 \times 100\% = 109\%$$

Коефіцієнт механізації при будівництві:

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

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

$$O_x = 11406 / 17519 = 0.65$$

Коефіцієнт енергоефективність:

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

$$K_{en} = 82.17 / 12 = 6.84 \text{ квт/люд}$$

Коефіцієнт нерівномірності руху:

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

$$K_n = 18 / 11.27 = 1.41$$

Коефіцієнт тривалості потоків:

$$K_{сум} = T_{n-n} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 614 / 294 = 2.08$$

Коефіцієнт змінності:

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

$$K_{зм} = 827 / 614 = 1.34$$

$$\begin{aligned} \sum t_i \times C_i = & 20 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 2 + 12 \times 2 + 12 \times 2 + 2 \times 1 + 2 \times 1 + 5 \times 2 + 2 \times 2 + 90 \times 2 \\ & + 14 \times 2 + 15 \times 2 + 74 \times 2 + 25 \times 2 + 72 \times 1 + 24 \times 1 + 11 \times 1 + 94 \times 1 + 101 \times 1 = 827 \end{aligned}$$

Таблиця 3.7. Техніко-економічні показники

	Найменування	Характеристика	Один. вимір	Показники	
				Норма	Прийняті
1	Тривалість будівництва	Нормативна тривалість прийнята згідно ДСТУ. Прийнята тривалість визначається за календарним графіком.	міс.	11	10.5
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{np} = \frac{Pr_{прин}}{Pr_{норма}}$		1	0.95
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	4828	4394
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прин}} \times 100$	%	100	109
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{T}{V_{об}}$	люд-днів/м ³		0.25
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{неp} = \frac{K_{max}}{K_{cp}}$		1.5	1.41
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum ep \cdot 10}{t}$			2.08
8	Коефіцієнт змінності	$K_{cm} = \frac{t_1 \times \alpha_1 + t_n \times \alpha_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.34

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

До складу будівельного генерального плану входять:

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

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

В найбільш навантажену зміну на будівництві перебуває наступна кількість робітників:

$$N = 42 + 0.24 \times 42 = 52$$

Таблиця 3.8. Розрахунок площі тимчасових споруд

Тимчасові будівлі	Кількість робітників	Використання приміщення, %	Площа приміщень, м ²	Розмір будівлі, м
Адміністративна будівля	7	100	21	7x3
Прохідна	-	-	9.6	2.5x4
Роздягальня	52	70	36	6x6
Душова	52	50	26	13x2
Приміщення для одягу	52	20	10	2x5
Столова	52	50	26	6.5x4
Туалет	52	40	21	7x3

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Належне зберігання матеріалів має важливе значення для підтримки безперервного ходу будівництва та збереження гнучкості в плануванні проекту.

Таблиця 3.9. Розрахунок площі складських споруд

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій напівфабрикатів	Од. вимір	Матеріали на одиницю вимірювання					Склад			Коефіцієнт використання сплаву	Тип складу
			Загальна кількість	Добові витрати	Норма збереження на 1м ² площі складів	Запас матеріалу на складі	Число днів запасу	Корисна площа складу	Загальна площа складу	Розмір складу		
			Q _{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	Цегла	Тис. шт.	606,5	33,7	0,7	168,5	5	241	401	6606	0,6	відк
2	Віконне скло	м ²	551,3	69	100	690	10	6,9	12	2	0,6	занр
3	Плити перекриття	м ²	204,8	11,4	0,8	57	5	70,3	119	2006	0,6	відк
4	Плити покриття	м ²	227,6	12,6	0,45	63	5	140	233	3906	0,6	відк
5	Сходові марші, площадки, перемички	м ²	127	7	0,5	35	5	70	117	1906	0,6	відк

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Тимчасові джерела живлення забезпечують електроенергією будівельний майданчик до моменту підключення до центральної електромережі або під час аварійних відключень електроенергії. Оптимальне джерело живлення визначається за допомогою наступного рівняння:

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

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

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

P_C – силова потужність, кВт;

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

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

$P_{O\theta}$ – потужність приладів внутрішнього освітлення, кВт;

Таблиця 3.10. Витрата електроенергії

Споживачі електроенергії	Обсяг робіт		Потужність	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	Питомі витрати Вт (кВт)	Загальна кВт
Силова енергія				
Електрозварювальні апарати	шт.	3	20	60
Компресор	шт.	1	4	4
Разом				64
ЗОВНІШНЄ освітлення				
Цегляна кладка	м ²	5361,5	0,008	4,3
Монтажу конструкцій	м ²	4073	0,0024	9,7
Головних проходів і проїздів	км.	0,3	5	1,5
Охоронне	км.	0,2	2	0,4
Разом				15,8
Внутрішнє 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

Надійне водопостачання має важливе значення для будівельного майданчика. Вода необхідна для виконання різних будівельних робіт, а також для дотримання основних гігієнічних норм. Загальне споживання води на будмайданчику розраховується за наступною формулою:

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

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

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

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

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

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

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

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

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_v + Q_z)K;$$

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.

В найбільш навантажену зміну на будівництві перебуває наступна кількість робітників:

$$N_{\max} = 42 + 0.39 \times 42 = 58$$

Таблиця 3.11. Витрата води на майданчику

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	На одиницю	Загальний
1	2	3	4	5
На виробничі потреби				
Штукатурні роботи	м ²	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
На господарські потреби				
Питні витрати працюючих	чол.	58		750
Використання душа	чол.	58		1350
Їдальня	чол.	58		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Цей економічний аналіз присвячений будівництву п'ятиповерхового житлового будинку, розташованого на вулиці Комунальників в місті Харків. Конструктивна схема будівлі спирається на несучі цегляні стіни як основні вертикальні опори. Горизонтальна стійкість досягається завдяки використанню збірних пустотних плит, які широко застосовуються в житловому будівництві завдяки їх легкій вазі, високій несучій здатності та простоті монтажу. Поєднання цих конструктивних елементів дозволило отримати технічно надійне та економічно ефективне рішення для середньоповерхового житлового будинку.

Весь процес будівництва зайняв 10,5 місяців, включаючи всі підготовчі та основні етапи будівництва. Протягом усього проекту всі роботи виконувалися з дотриманням чинних будівельних норм і правил безпеки, з особливою увагою до структурної цілісності, ефективного використання матеріалів і відповідності проектним вимогам. Праця була ефективно організована, щоб забезпечити дотримання графіку виконання проекту.

Економічна оцінка ґрунтувалася на детальних кошторисах витрат, наведених у додатках. Ці документи дають повне уявлення про фінансовий склад проекту, включаючи прямі та непрямі витрати.

Перелік 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	995.4
2. Об'єм будівлі, м ³	17519
3. Загальна площа, м ²	4977
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	39 347,560
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	511,390
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	460,070
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	40 319,020
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	60 746,194
9. Зворотні суми, тис. грн.	9 111,929
10. Показник тривалості будівництва, міс.	10.5

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. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
8. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
9. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
10. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи
11. 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).
12. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
13. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості

будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).

14. 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).

15. Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Монтаж будівельних конструкцій”, Суми, СНАУ, 2008.

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 облг. 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	На один	Всього
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	3,57	21,92 0,00	54,80 4,20	78	0	196 15	0,60 0,60	2 2	6,00 21
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,71	404,00 0,00	1010,00 116,10	288	0	721 83	70,20 70,20	50 50	222,00 159
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4,83	1682,00 61,20	4042,40 1254,30	8124	591	19525 6058	14,61 14,61	71 71	750,00 3623
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	4,41	268,40 28,12	593,20 165,40	1184	248	2616 729	13,65 5,52	60 24	120,00 529
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,20	8000,48 3914,00	10084,40 2632,04	33602	32878	42354 11055	630,90 112,20	2650 471	6942,00 29156
Разом							43276	33717	65412 17940		2833 618	33488
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,74	11980,04 314,00	819,70 140,70	8805	462	602 103	195,30 37,10	144 27	387,00 284
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	641,34	167,10 7,90	17,96 6,14	107168	10128	11518 3938	1,23 0,81	789 519	3,00 1924
Разом							115973	10590	12121 4041		932 547	2208
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	90,51	29650,53 4176,92	2391,10 789,10	2683669	756106	216418 71421	645,30 38,10	58406 3448	1074,90 97289

9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	683,34	322,12	0,00	220117	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	1,47	2252,48	190,10	3311	655	279	32,10	47	66,00
					222,92	71,10			105	4,29	6	97
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	3,89	804,44	156,10	3125	2502	606	39,30	153	69,00
					322,04	59,10			230	3,81	15	268
Разом							2910223	759264	217304		58606	
									71756		3470	97654
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4244,73	112,00	61,30	475410	407494	260202	38,70	164271	84,00
					48,00	23,50			99751	0,90	3820	356557
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	3353,34	745,20	0,00	2498907	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	17109,33	112,00	62,30	1916245	1574058	1065911	6,90	118054	84,00
					46,00	23,80			407202	0,90	15398	1437184
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	13516,37	75,60	0,00	1021838	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	2,73	365,20	7080,30	997	4314	19329	138,30	378	3126,00
					790,04	1794,50			4899	61,50	168	8534
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	546	10,36	0,00	5657	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	8,61	1308,64	0,00	11267	12830	0	69,00	594	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	3	6406
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	6,93	1219,56	0,00	8452	8306	0	111,00	769	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	2	8358
Разом							5938771	2007002	1345442		284066	
									511852		19391	1817038
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	21,00	2005,64	623,40	42118	57263	13091	168,60	3541	1680,00
					1363,40	236,50			4967	9,90	208	35280
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	16,59	747,16	0,00	12395	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	35,07	778,12	814,90	27289	27806	28579	126,00	4419	1530,00
					396,44	201,10			7053	7,50	263	53657
23	С1428-	Вартість плит	м2	7014,00	32,00	0,00	224448	0	0	0,00	0	0,00

	11854				0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							306250	85069	41670		7959	
									12019		471	88937
Розділ 6 Переkritтя і покриття												
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя	100 м3	24,97	45173,36	5094,30	1127934	398847	127200	1860,00	46442	25434,00
					7986,84	1594,70			39818	159,00	3970	635062
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	56,49	689,36	0,00	38942	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	32,34	4146,28	0,00	134091	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3298,47	322,00	0,00	1062107	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
28	КБ6-22-1	Замоноличення швів	100 м3	4,20	7494,84	5094,30	31478	32475	21396	1860,00	7812	25434,00
					3866,06	1594,70			6698	159,00	668	106823
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	3,68	697,28	0,00	2563	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	12,18	4784,52	0,00	58275	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	49,14	322,00	0,00	15823	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	34,44	322,00	0,00	11090	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	5,46	31853,24	5094,30	173919	84063	27815	1860,00	10156	25434,00
					7698,12	1594,70			8707	159,00	868	138870
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	14,49	36301,24	5094,30	526005	223092	73816	1860,00	26951	25434,00
					7698,12	1594,70			23107	159,00	2304	368539
Разом							3182226	738477	250227		91361	
									78330		7810	1249293
Розділ 7 Віконні конструкції												
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	10,50	3694,68	1322,00	38794	37601	13881	267,90	2813	3042,00
					1790,52	496,70			5215	20,10	211	31941
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2100,00	271,40	0,00	569940	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	3,70	3693,60	1322,00	13652	14380	4886	267,90	990	3042,00
					1945,36	496,70			1836	20,10	74	11243

38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	739,20	271,40	0,00	200619	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	29,57	64,20	0,00	1898	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,29	2318,56	176,20	2999	3002	228	111,30	144	702,00
					1160,48	65,60			85	9,90	13	908
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1034,88	15,76	0,00	16310	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	3178,56	1,98	0,00	6294	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							850505	17382	5114		1134	
									1921		87	12151
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	19,32	2340,48	1951,20	45218	38614	37697	133,50	2579	2004,00
					999,32	722,50			13959	22,50	435	38717
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3864,00	167,88	0,00	648688	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	35548,80	1,98	0,00	70387	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	6,11	1531,48	538,10	9359	15875	3288	168,30	1028	2130,00
					1298,88	201,00			1228	9,30	57	13016
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1222,20	164,48	0,00	201027	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	11244,24	1,98	0,00	22264	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	1,49	507,16	1,70	756	1101	3	48,30	72	426,00
					369,36	0,70			1	0,30	0	635
Разом							997699	55590	40988		3680	
									15188		492	52369
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,48	3632,00	4674,30	1754	1548	2258	285,60	138	5388,00
					1602,80	1786,20			863	99,60	48	2602
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	276,28	68,92	0,00	19041	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0

52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,57	5640,28 1853,68	8981,20 3315,50	3198	2102	5092 1880	285,60 93,30	162 53	4968,00 2817
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	376,49	83,91 0,00	0,00 0,00	31592	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	106,05	10268,52 4869,68	6272,30 4674,30	1088977	1032859	665177 495710	381,30 110,10	40437 11676	10614,00 1125615
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	3150,00	344,08 0,00	0,00 0,00	1083852	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	630,00	123,40 15,19	16,10 5,20	77742	19142	10143 3276	2,40 0,30	1512 189	30,00 18900
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2100,00	28,76 0,00	0,00 0,00	60404	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
Разом							2366560	1055651	682670 501728		42249	
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	9,66	1761,24 531,72	168,90 59,40	17014	10273	1632 574	44,70 17,10	432 165	540,00 5216
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППДЖ200 - 40 мм	100 м2	9,66	1852,32 465,48	102,20 36,40	17893	8993	987 352	63,90 3,90	617 38	744,00 7187
60	С114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	96,60	60,60 0,00	0,00 0,00	5854	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	9,66	941,84 176,92	28,10 9,60	9098	3418	271 93	25,20 2,70	243 26	282,00 2724
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	9,66	717,28 230,52	365,10 125,00	6929	4454	3527 1208	38,70 8,10	374 78	468,00 4521
Разом							56788	27138	6417 2226		1666	
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	9,66	122,56 31,96	60,60 15,60	1184	617	585 151	5,10 2,10	49 20	72,00 696
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	9,66	449,24 68,96	64,40 17,80	4340	1332	622 172	10,50 0,90	101 9	42,00 406
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	9,66	1871,28 567,32	308,50 115,50	18077	10961	2980 1116	96,30 16,20	930 156	672,00 6492
66	КБ11-11-	улаштування теплоізоляції з	м2	9,66	780,68	118,90	7541	6633	1149	46,50	449	296,00

	1	керамзиту			343,32	89,70			867	5,40	52	2859
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	90,51	4738,88	386,80	428916	308219	35009	247,50	22401	534,00
					1702,68	300,50			27198	58,50	5295	48332
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	182,49	7152,92	386,80	1305336	620933	70587	247,50	45166	534,00
					1701,28	300,50			54838	58,50	10676	97450
Разом							1765394	948696	110933		69098	
									84341		16208	156234
Розділ 12 Стелі будівлі												
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	9,66	3122,00	386,80	30159	32869	3736	247,50	2391	534,00
					1701,28	300,50			2903	58,50	565	5158
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	9,66	3122,00	386,80	30159	32869	3736	247,50	2391	534,00
					1701,28	300,50			2903	58,50	565	5158
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	9,66	1886,04	4,00	18219	31703	39	222,30	2147	2268,00
					1640,92	1,50			14	0,30	3	21909
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	19,11	348,52	7,60	6660	3003	145	12,00	229	132,00
					78,56	2,80			54	0,30	6	2523
Разом							85196	67574	3920		4768	
									2971		574	29590
Розділ 13 Облицювальні роботи												
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	4,83	6523,56	29,50	31509	29340	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	33,81	6185,28	24,90	209124	163378	842	343,50	11614	3414,00
					2416,12	12,30			416	0,60	20	115427
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	33,81	7780,92	24,90	263073	163378	842	343,50	11614	3414,00
					2416,12	12,30			416	0,60	20	115427
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,30	7416,92	29,50	24454	20028	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
Разом							528160	20028	42		1195	
									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	23,10	6385,32	29,00	147501	221544	670	100,50	2322	1104,00
					4795,32	43,30			1000	3,90	90	25502
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	429,87	6385,32	29,00	2744858	4122728	12466	100,50	43202	1104,00
					4795,32	43,30			18613	3,90	1676	474576
79	КБ15-51-	шпаклювання за два рази	100 м2	350,70	14354,08	29,00	5033976	3363437	10170	100,50	35245	1104,00

	1				4795,32	43,30			15185	3,90	1368	387173
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	59,22	953,04	121,00	56439	36451	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	350,70	1312,48	0,00	460287	515220	0	100,50	35245	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	147	422944
Разом							8443060	3915109	10948		71004	
									15456		1545	811051
Розділ 15 Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	5,88	377,24	3,70	2218	4259	22	55,50	326	90,00
					362,12	3,30			19	0,30	2	529
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	5,88	75,48	2,90	444	1800	17	9,30	55	90,00
					153,10	1,10			6	1,80	11	529
Разом							2662	6059	39		381	
									26		12	1058
Розділ 16 Технічні ніші												
84	КМ3-560-1	Монтаж технічних ніш	шт	1,40	22692,48	9184,80	31769	28405	12859	1416,30	1983	156,00
					10144,60	3130,30			4382	152,10	213	156
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,40	19075,64	6943,10	26706	22045	9720	1908,90	2672	114,00
					7873,36	2360,10			3304	114,30	160	114
Разом							58475	50450	22579		4655	
									7687		373	270
Розділ 17 Скларські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	31,50	3335,36	35,80	105064	30663	1128	74,10	2334	726,00
					486,72	17,80			561	0,90	28	22869
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	22,05	1485,12	23,80	32747	15675	525	138,30	3050	1332,00
					355,44	11,80			260	0,90	20	29371
Разом							137811	15675	525		3050	
									260		20	29371
Розділ 18 Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,40	882,56	126,20	1236	970	177	10,20	14	156,00
					346,52	92,50			130	0,60	1	218
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,40	1463,56	46,40	2049	925	65	33,90	47	114,00
					330,24	17,30			24	0,60	1	160
Разом							3285	3790	483		123	
									307		3	756

		Разом за розділами	27792316	9776638	2797482		1290267	
					1321411		127275	5553075
90	Добавлено на підготовчий період 3%		833769	293299	83924		38708	
					39642		3818	166592
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%		4168847	1466496	419622		193540	
					198212		19091	832961
		Всього	32794933	11536433	3301029		1522515	
					1559265		150184	6552628
		Разом з накладними витратами	39347					
			561					

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	4977,00	18,76	1,44	93369	10701	7167	1,80	8959	1,80
					2,15	0,50			2489	0,15	747	8959
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	4977,00	28,14	2,07	140053	16026	10302	3,00	14931	2,16
					3,22	0,70			3484	0,27	1344	10750
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	4977,00	49,49	2,43	246312	26776	12094	3,12	15528	2,40
					5,38	0,82			4081	0,30	1493	11945
Всього в цінах 21.02.2025							479733	53503	29563		39418	
Загальновиробничі витрати							511387		10054		3583	31654

Додаток В. Локальний кошторис №3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш В тч з/п	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	4977,00	31,90	1,40	158766	16972	6968	1,59	7913	1,44
					3,41	0,40			1991	0,15	747	7167
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	4977,00	45,60	1,70	226951	23890	8461	1,92	9556	0,96
					4,80	0,50			2489	0,18	896	4778
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	4977,00	13,20	0,50	65696	7167	2489	0,60	2986	0,30
					1,44	0,23			1145	0,09	448	1493
Всього в цінах 21.02.2025							451414	48028	9456		10900	
Загальновиробничі витрати							460074		3136		1194	8660

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	39347,56				39347,56	1522,52	11536,43	7905,88
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	511,39				511,39	39,42	53,50	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	460,07				460,07	10,90	48,03	92,44
Разом			40319,02				40319,02	1572,83	11637,96	8101,07

Додаток Д. Зведений кошторис

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн			Інші витрати, тис.грн	Загальна кошторисна вартість, тис.грн
			Будівельних робіт		Обладнання, меблів та інвентар		
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2 Основні об'єкти будівництва							
1	Об. кошт.	основний об'єкт	40319,017	0,000			40319,017
Разом по главі 2:			40319,017	0,000	0,000	0,000	40319,017
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%)	1249,890				1249,890
Разом по главі 8:			1249,890	0,000	0,000	0,000	1249,890
Разом по главах 1-8:			41568,906				41568,906
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%)	486,356				486,356
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				623,534	623,534
Разом по главі 9:			486,356			623,534	1109,890
Разом по главах 1-9:			42055,262			623,534	42678,796
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%)				1051,382	1051,382
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				420,553	420,553
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	1471,934	1471,934
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:			42055,262	0,000	0,000	2847,391	44902,653
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	2102,763	0,000			2102,763
		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%)				1261,658	1261,658
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				1471,934	1471,934
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				630,829	630,829
Разом з нарахуваннями:			44158,026	0,000	0,000	6211,812	50369,837
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%)				251,849	251,849
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			44158,026	0,000	0,000	6463,803	50621,829
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				10124,366	10124,366
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			44158,026	0,000	0,000	16588,17	60746,194
Зворотні суми (15%):							9111,929