

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

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
Архітектури та інженерних
вишукувань
_____ Бородай Д. С.

підпис
«__» _____ 2025 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: «Багатоповерховий житловий будинок в м. Тернопіль»

Виконав (ла)

Семикопенко С. В.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2101

Керівник

Сопов В. П.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Семикопенка Сергія Вікторовича

1. Тема роботи: Багатоповерховий житловий будинок в м. Тернопіль

Затверджено наказом по університету №_36/ОС__від "07" _січня_ 2025 р.

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

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Фасад 1-8, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, План типового поверху, Експлікація приміщень, Вузол 1, План перекриття, План покрівлі, Специфікація плит покриття, Вузол 2, План фундаменту, Епюра навантаження, Технологічна карта, Календарний план, Будівельний генеральний план

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

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

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

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

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Анотація

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: «Багатоповерховий житловий будинок в м. Тернопіль»

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

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

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

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

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на 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.....	8
1.3 Конструктивне рішення.....	9
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	15
1.5 Інженерні мережі.....	17
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	19
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	19
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	25
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...28	
3.1 Умови здійснення будівництва	28
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	29
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	29
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	31
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	36
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	44
3.7 Будівельний генеральний план.....	47
3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану	47
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель	48
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків	48
3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика	49
3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	49
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

Будівельний сектор в Україні наразі переживає динамічні структурні зрушення, насамперед під впливом процесів урбанізації, впровадження передових технологій та змін у нормативно-правовій базі. У контексті таких міських центрів, як Тернопіль, зростаючий попит на сучасні, енергоефективні житлові будинки зумовлений демографічним зростанням та необхідністю заміни фізично та морально застарілого житлового фонду. Впровадження методологій сталого будівництва, використання модернізованих будівельних матеріалів та застосування інноваційних інженерних стратегій сприяють формуванню багатоповерхової житлової архітектури, яка відповідає сучасним європейським нормам і стандартам.

Ініціативи на державному рівні, зокрема реформи у сфері містобудування та механізми стимулювання інвестиційної діяльності, відіграють важливу роль у сприянні зростанню галузі. Тим не менш, галузь залишається вразливою до системних викликів, зокрема, ескалації матеріальних витрат та постійного дефіциту кваліфікованих трудових ресурсів, які негативно впливають на своєчасність виконання та економічну ефективність будівельних проєктів. У відповідь на ці обмеження в секторі дедалі ширше впроваджуються цифрові технології, швидкокомтовані будівельні системи та методи оптимізації процесів, спрямовані на підвищення продуктивності та забезпечення довгострокової стійкості. Будівництво багатоповерхових житлових будинків у Тернополі є прикладом цих загальнонаціональних тенденцій, що відображають перехід до технологічних та ресурсоефективних житлових рішень.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

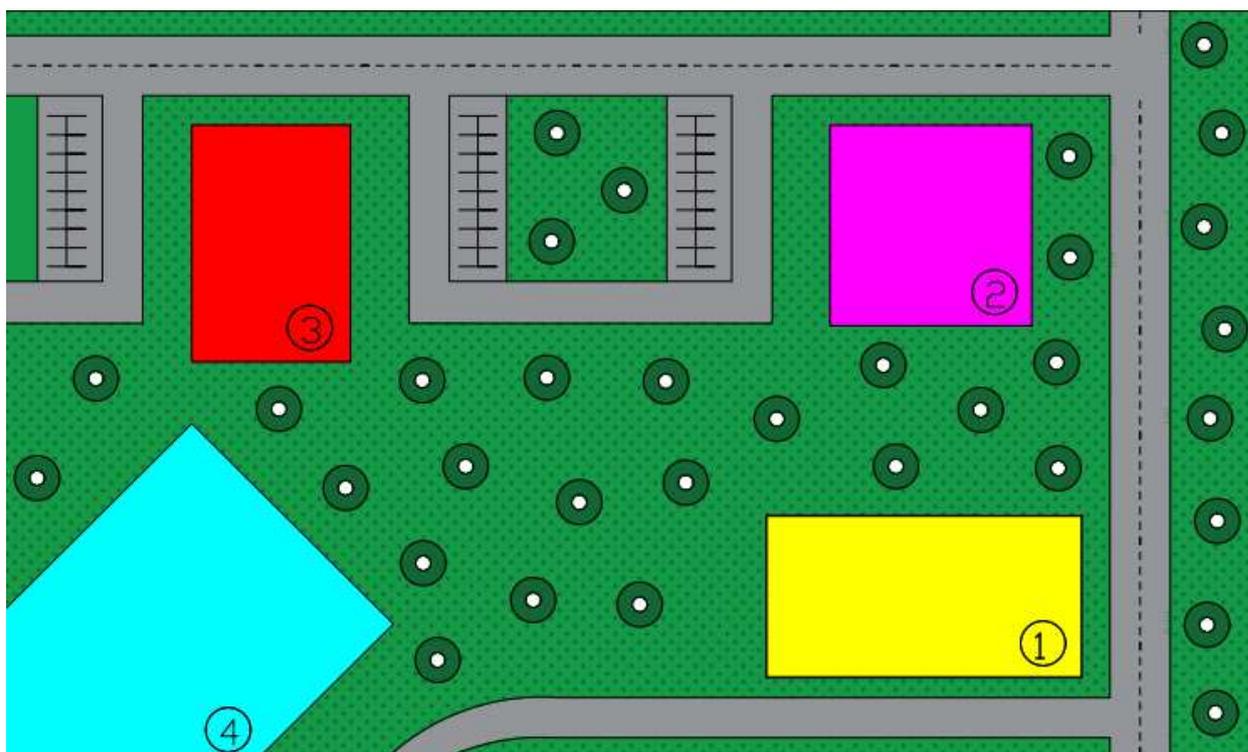


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Проектуема будівля	9	288.00	
2	Житловий будинок	9	308.91	
3	Житловий будинок	9	316.45	
4	Технічна площадка	1	1472.12	

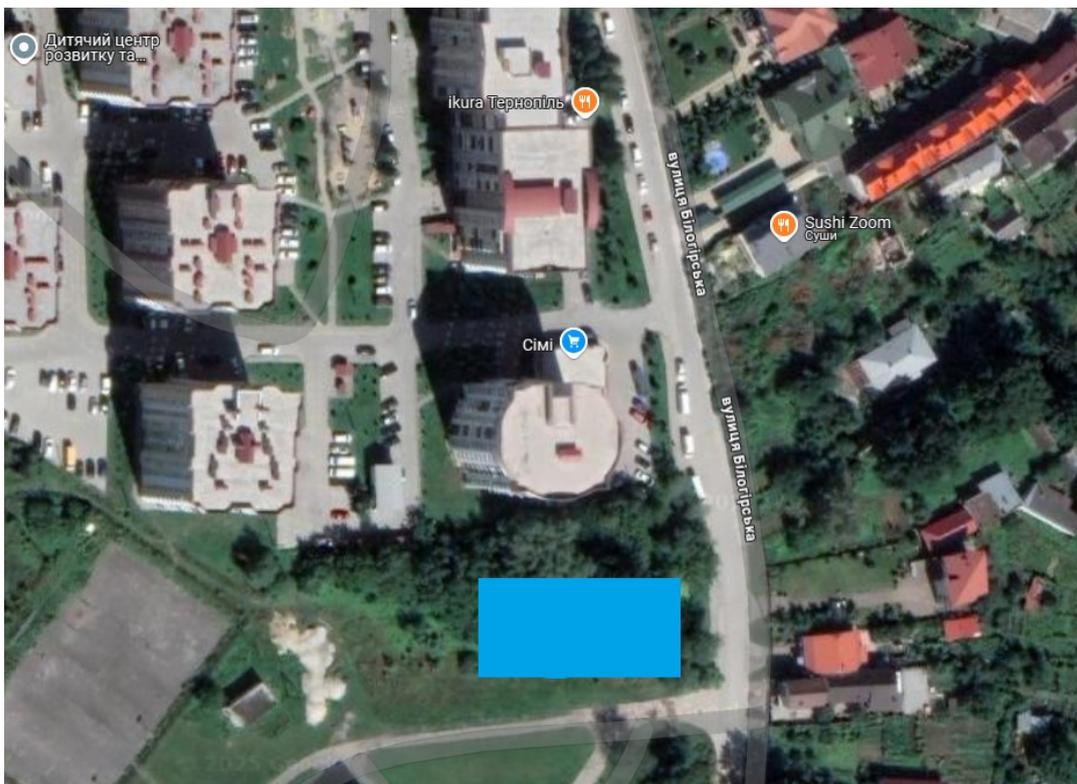


Рис. 1.2. Ситуаційний план

На вулиці Білогірській в місті Тернопіль розташовано будівельний майданчик.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Аналізований об'єкт є багатоповерховим житловим будинком, що складається з дев'яти поверхів із загальною конструктивною висотою 29,0 метрів. Типова висота поверху становить 2,74 метра. Площа будівлі становить 24 000 мм по осях структурної сітки 1-8 і 12 000 мм по осях А-В, утворюючи прямокутний план із загальною площею будівлі 288 м² на поверх.

Несуча система будівлі базується на поперечних і поздовжніх несучих стінах з цегли. Ці стіни забезпечують необхідну несучу здатність і відповідають вимогам термічного опору. Горизонтальні конструктивні елементи виконані з використанням збірних пустотних залізобетонних плит перекриття товщиною 220 мм, покладених на несучі стіни зі стандартною шириною опори 120 мм з кожного боку. Така система забезпечує ефективний розподіл навантаження, прискорює процеси монтажу та мінімізує мокрі роботи на будівельному майданчику.

Таблиця 1.2. Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат. приміщення
1	Кухня	11.63	
2	Зал	15.44	
3	Ванна кімната	3.30	
4	Коридор	4.83	
5	Спальня	12.64	
6	Зал	20.68	
7	Коридор	2.88	
8	Спальня	9.44	
9	Ванна кімната	3.30	
10	Кухня	8.76	
11	Ванна кімната	3.30	
12	Кухня	8.76	
13	Спальня	13.44	
14	Зал	12.64	
15	Кухня	8.76	
16	Ванна кімната	3.30	
17	Коридор	4.63	
18	Зал	15.44	
19	Спальня	12.64	

Будівля не має підвалу чи горища, що зменшує витрати на земляні роботи та опалубку. Всі інженерні системи, включаючи вузли розподілу опалення, стояки водопостачання та електричні щити, зосереджені в окремому одноповерховому технічному приміщенні площею 18,0 м², розташованому поруч з основною будівлею.

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Прийнято пальовий фундамент у поєднанні з монолітним залізобетонним ростверком, що забезпечує як вертикальну, так і

горизонтальну стійкість несучої системи під дією експлуатаційних і тимчасових навантажень.

Фундамент складається зі збірних залізобетонних забивних паль квадратного перерізу 300×300 мм, розташованих по правильній ортогональній сітці з кроком 1,0 метр. Палі виготовлені з бетону класу міцності С30/37 та армовані поздовжніми сталевими стержнями діаметром 20 мм, з'єднаними поперечними зв'язками для запобігання вигину під час забивання. Глибина занурення паль визначається на основі геотехнічних досліджень і розрахована на досягнення стабільних шарів ґрунту з достатньою несучою здатністю, які знаходяться на глибині 8-12 метрів в залежності від місцевих ґрунтових умов.

Палі обрізаються до проектної висоти після забивання за допомогою гідравлічного молота. Потім заливається вирівнюючий шар з легкого бетону товщиною 100 мм, щоб забезпечити рівномірну основу для встановлення ростверку. Монолітний залізобетонний ростверк, який конструктивно об'єднує оголовки паль, має висоту 800 мм і ширину, адаптовану до розташування колон і геометрії стін. Він армований двома шарами зварної сталеві сітки, що складається з прутків діаметром від 16 до 20 мм, розміщених в ортогональних напрямках з довжиною анкерування.

Процес будівництва починається з геодезичної підготовки, під час якої визначаються осі фундаменту і положення паль. Забивання паль здійснюється дизель-молотом, встановленим на гусеничному крані, що забезпечує контроль вертикальності та моніторинг критеріїв браку під час установки. Після завершення установки паль і обрізки оголовок виконується монтаж опалубки ростверку з використанням модульних сталевих опалубних панелей. Арматурні каркаси встановлюються відповідно до затверджених робочих креслень і підтримуються розпірками для забезпечення належного бетонного покриття.

Заливка бетону виконується за допомогою стаціонарного бетононасосу, а ущільнення суміші здійснюється за допомогою високочастотних

занурювальних вібраторів для усунення повітря, що потрапило в бетон. Затвердіння відбувається за стандартних умов протягом не менше 14 діб, при цьому вживаються заходи для запобігання втраті вологи та тепловому шоку.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Вертикальні несучі конструкції будівлі виконані з повнотілої силікатної цегли із загальною товщиною стін 640 мм, що забезпечує високу міцність на стиск, стійкість конструкції та довготривалу довговічність при експлуатаційних навантаженнях. Кладка виконується із застосуванням цементно-піщаного розчину, який забезпечує надійне зчеплення між блоками і гарантує монолітність конструкції стіни.

Для посилення структурної цілісності будівлі в шви розчину з інтервалом через кожні п'ять цегляних рядів, особливо в зонах підвищеної концентрації напружень закладається горизонтальна сталева арматура у вигляді оцинкованої сітки (4-6 мм, з кроком 100×100 мм).

Внутрішні перегородки зведені з повнотілої силікатної цегли товщиною 120 мм для ненесучих внутрішніх перегородок і 250 мм для міжквартирних перегородок. Така конфігурація забезпечує належну звукоізоляцію та необхідний ступінь вогнестійкості. Кладка виконується в шаховому порядку для усунення наскрізних швів і підвищення поперечної стійкості. Дверні та віконні прорізи армуються збірними залізобетонними перемичками з бетону С25/30.

Процес кладки починається з точної розмітки за допомогою геодезичних інструментів, щоб забезпечити вирівнювання всіх стін відповідно до архітектурного плану. Доставка цегли на верхні поверхи здійснюється за допомогою баштового крану, оснащеного підйомними механізмами на палетах. Цегляна кладка виконується вручну з нанесенням шарів розчину товщиною не більше 15 мм, з контролем рівня за допомогою лазерних приладів. Вертикальні шви зміщуються щонайменше на половину цегли для забезпечення суцільності конструкції. Під прорізами

встановлюють тимчасову опалубку або підпірки, які знімають лише після того, як розчин досягне 70% проектної міцності.

Сходи та ліфт

Вертикальна комунікаційна система будівлі реалізована через монолітну залізобетонну сходову клітку та інтегровану ліфтову систему, конструктивно та функціонально узгоджену в межах єдиного сходово-ліфтового вузла. Сходову клітку побудовано з використанням високоміцного бетону класу С30/37 та армовано поздовжніми та поперечними стержнями з гарячекатаної сталі класу А400С, діаметром від 12 до 16 мм в залежності від зон напруження елементів.

Ширина кожного сходового маршу становить 1,2 метра, що забезпечує дотримання норм евакуації та доступності. Геометрія сходинок відповідає стандартизованим параметрам: висота 170 мм і глибина 280 мм, що гарантує ергономічний комфорт та рівномірний розподіл навантаження. Сходові марші підтримуються проміжними та кінцевими площадками, які виконані з монолітних залізобетонних плит товщиною 150 мм. Ці площадки безпосередньо з'єднані зі сходовими маршами та анкеруються до несучих стін будівлі, забезпечуючи поперечну стійкість і стійкість до динамічних навантажень.

Шахта ліфта збудована з повнотілої силікатної цегли з товщиною стінок 640 мм. Цегла відповідає нормам морозостійкості та пожежної безпеки, що забезпечує цілісність шахти в експлуатаційних та аварійних умовах.

Кладка виконується на цементно-піщаному розчині з безперервним геодезичним контролем. Вертикальність і площинність стін шахти підтримується за допомогою лазерних нівелірів. Під час будівництва встановлюються анкерні плити, закладні деталі та монтажні кронштейни для напрямних і дверей ліфта відповідно до схеми монтажу виробника ліфта.

Ліфтова система складається з пасажирського ліфта з номінальною вантажопідйомністю 650 кг, що відповідає восьми пасажиром. Він

використовує технологію електричної тяги з безредукторним приводом, а машинне відділення розташоване в надшахтному просторі шахти. Кабіна ліфта рухається по сталевих напрямних, закріплених до стін шахти за допомогою віброгасильних кріплень. Система обладнана автоматичними розсувними дверима з шириною вільного проходу 800 мм.

Процес монтажу ліфта починається після повного завершення будівництва шахти і включає послідовний монтаж напрямних, рами противаги та рами кабіни. У машинному відділенні монтується тяговий двигун, пульт керування та системи безпеки. Електричні та контрольні з'єднання виконуються сертифікованими фахівцями, після чого проводяться комплексні функціональні випробування, включаючи холостий хід і випробування під навантаженням, перевірку гальмівної системи та остаточне калібрування контрольних датчиків.

Перекриття па покрівля

Конструктивна система даху базується на збірних пустотних залізобетонних плитах номінальною товщиною 220 мм, які забезпечують необхідну несучу здатність і жорсткість конструкції. Плити виготовляються з попередньо напруженою арматурою для підвищення стійкості до згинальних і поперечних навантажень. Укладання виконується на шар вирівнюючого цементно-піщаного розчину товщиною 20 мм, що забезпечує рівномірне опирання і точне вирівнювання. Шви між сусідніми плитами заповнюються дрібнозернистим бетоном для забезпечення монолітності та ефективного перерозподілу навантаження при експлуатаційних навантаженнях.

На верхню поверхню бетонної основи наноситься гідро-пароізоляція у вигляді полімерної мембрани для запобігання висхідній дифузії внутрішньої будівельної вологи в шар теплоізоляції. Цей шар наноситься без перерв і з перекриттям швів для збереження паронепроникної цілісності.

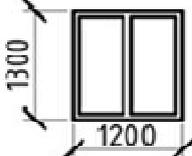
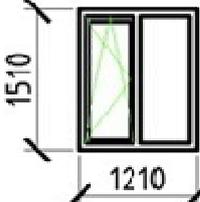
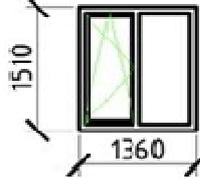
Теплоізоляція досягається за допомогою мінераловатних плит товщиною 120 мм і щільністю 135-150 кг/м³. Поверх утеплювача влаштовується захисна цементно-піщана стяжка товщиною 50 мм для

формування ухилу і розподілу навантажень. Стяжка армується зварною сіткою з оцинкованих сталевих прутків діаметром 4 мм, розташованих в сітці 100×100 мм, що забезпечує тріщиностійкість і механічну міцність. Стяжка формується з ухилом в напрямку внутрішніх водостічних воронок або зовнішніх карнизів, що забезпечує ефективний стік зливових вод і запобігає скупченню води.

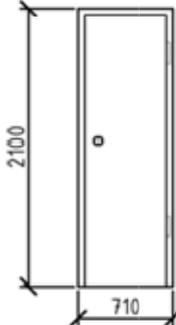
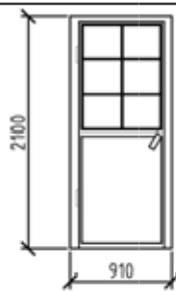
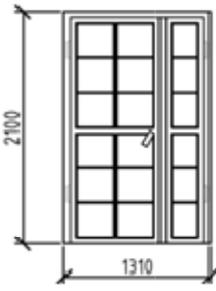
Остаточний гідроізоляційний шар виконується шляхом нанесення безшовної напилюваної поліуретанової мембрани, яка утворює безперервну, еластичну і непроникну поверхню. Система складається з шару ґрунтовки, сумісної з бетонними основами, з подальшим нанесенням декількох шарів двокомпонентного рідкого поліуретану, розпилюваного за допомогою спеціалізованого обладнання високого тиску. Мембрана твердне, утворюючи монолітний шар товщиною 2-3 мм, що характеризується високим подовженням при розриві, стійкістю до ультрафіолетового випромінювання, температурних коливань (від -30°C до +90°C) і механічних навантажень.

Вікна та двері

Таблиця 1.2. Специфікація віконних проїмів

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

Таблиця 1.3. Специфікація дверних проїмів

Марка по проекту	Розміри проїому, схема заповнення проїому	Назва елемента	Всього	Примітка
1	2	3	7	8
1		Дерев'яні суцільні двері	192	
2		Дерев'яні двері зі склом	75	
3		Дерев'яні двері зі склом	75	

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Зовнішня огорожувальна частина будівлі утворена несучими стінами з цегляної кладки, утепленими ззовні негорючою системою теплоізоляції на основі мінераловатних плит номінальною товщиною 120 мм і щільністю від 135 до 150 кг/м³. Ізоляційні плити кріпляться до цегляної основи двокомпонентним методом: клейове з'єднання за допомогою розчину на основі цементу та механічне кріплення за допомогою дубельних анкерів,

оснащених теплоізоляційними ковпачками, що забезпечує тривалу стабільність та усунення точкових теплових містків.

Поверх ізоляції наноситься армуючий шар, що складається з полімермодифікованого цементного клею з вбудованою лугостійкою скловолоконною сіткою (розмір сітки 5×5 мм, вага 145 г/м²). Цей шар підвищує стабільність поверхні, запобігає розтріскуванню та формує основу для фінішної обробки. Остаточне захисно-декоративне покриття виконується полімерсилікатною фактурною штукатуркою (зернистість 1,5-2,0 мм), стійкою до ультрафіолетового випромінювання, циклічного заморожування і відтавання, механічного стирання. Фасадні фарби, що використовуються для кольорового оздоблення, вибираються за високою стійкістю кольору, еластичністю та паропроникністю.

Внутрішнє оздоблення стін різниться в залежності від функціональної зони. У житлових приміщеннях поверх вирівнюючої чорної штукатурки наноситься шар цементно-піщаної штукатурки товщиною 20 мм з подальшим ґрунтуванням і нанесенням водно-дисперсійної внутрішньої фарби з підвищеною стійкістю до стирання і багаторазового очищення. У вологих зонах, таких як ванні кімнати та кухні, стіни облицьовуються керамічною плиткою, накладеною на цементну клейову основу, з ущільненням швів полімерно-модифікованою водонепроникною затиркою, що забезпечує водонепроникність і гігієнічну довговічність.

Стелі у всіх житлових приміщеннях вирівняні гіпсовими фінішними сумішами та пофарбовані високоякісною матовою фарбою на водній основі, що забезпечує рівномірний світловідбиття та стійкість до мікротріщин. У службових приміщеннях і санвузлах підвісні стелі з вологостійкого гіпсокартону встановлюються на оцинкований металевий каркас, що забезпечує прихований доступ до інженерних систем і полегшує обслуговування.

Рішення для підлоги розрізняються за призначенням. У житлових приміщеннях остаточне підлогове покриття складається з ламінованих

панелей та паркетних дощок, які монтуються на вирівнюючу цементно-піщану стяжку з проміжним еластичним звукоізоляційним шаром. Ця конструкція підвищує звукоізоляцію та комфорт користувача. У місцях з інтенсивним рухом людей, таких як сходи та коридори, використовується керамограніт з високим класом зносостійкості. У вологих зонах підлогу з керамічної плитки встановлюють з додатковою цементною гідроізоляцією під клейовим шаром для забезпечення стійкості до капілярної вологи та стоячої води.

1.5 Інженерні мережі

Інженерні системи будівлі розроблені для забезпечення ефективного та надійного обслуговування опалення, електропостачання, водопостачання, вентиляції та каналізації.

Система опалення являє собою закриту водяну систему з примусовою циркуляцією, де теплоносій (вода температурою 70-90°C) циркулює по розподільних трубах з металопластику. Радіатори встановлені в кожному житловому приміщенні, а також на сходових клітках і в коридорах. Система оснащена автоматичним регулюванням температури за допомогою термостатичних клапанів на кожному радіаторі, забезпечуючи оптимальні умови у всій будівлі.

Електропостачання здійснюється через центральний електричний ввід, який підключений до місцевої мережі. Електроенергія, що надходить, спрямовується на розподільний щит, звідки через вертикальні та горизонтальні кабелі розподіляється на кожен поверх і квартиру. У всіх приміщеннях будівлі передбачені електричні розетки для освітлення, розетки та інші необхідні електричні системи. Джерело живлення підключено до аварійного генератора для критично важливих елементів, таких як ліфти та аварійне освітлення, що забезпечує безперервну роботу в разі збою електроенергії.

Водопостачання здійснюється міським водопроводом з центральним підводом до будинку. Вертикальні стояки розподіляють воду по всій будівлі

до кожної квартири, з окремими підключеннями для ванних кімнат, кухонь та інших підсобних приміщень. Труби виготовлені з поліпропілену для міцності та стійкості до корозії. Гаряча вода подається через централізовану систему опалення, а холодна – безпосередньо по всіх блоках. Для забезпечення якості питної води встановлені системи фільтрації води.

Система вентиляції включає як природні, так і механічні компоненти. Природна вентиляція здійснюється через повітропроводи та вентиляційні отвори, розташовані в зовнішніх стінах, забезпечуючи надходження свіжого повітря в житлові та громадські приміщення. У ванних кімнатах і на кухнях встановлена механічна вентиляція з витяжними вентиляторами, що вмикаються датчиками вологості або температури. Система забезпечує належний повітрообмін і підтримує комфортну якість повітря всередині будівлі.

Каналізація підключена до міської каналізаційної мережі. Стічні води відводяться по системі вертикальних стояків і горизонтальних труб з ПВХ. Кожна квартира має окреме підключення до системи каналізації, до труб підключені сантехнічні прилади, такі як унітази, раковини та душові. Труби ущільнені гумовими прокладками для забезпечення герметичності з'єднань і запобігання протікання. Система каналізації розроблена для ефективного транспортування стічних вод, зберігаючи високу надійність і низькі вимоги до обслуговування.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Першим кроком є визначення глибини промерзання ґрунту на ділянці будівництва. Точне вимірювання глибини промерзання ґрунту має важливе значення для запобігання потенційним структурним пошкодженням, спричиненим морозним здиманням або нестабільністю ґрунту.

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

Щоб забезпечити необхідну міцність і стійкість конструкції, важливим є детальний розрахунок конструкції ростверку. Цей процес починається з точного визначення всіх навантажень, які будуть діяти на фундамент.

- постійне перекриття 4,5 кН/м²
- конструкції даху 4,2 кН/м²
- перегородки 0,55 кН/м²
- стіна і цоколь 98,28 кН/м²

Для визначення вантажної площі використовуємо математичне рівняння:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Приймаємо тимчасові навантаження на будівлю:

- сніг 0,7 кН
- корисна 1,5 кН

Збираємо всі навантаження на будівлю:

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

При розрахунку необхідно визначити несучу здатність окремої палі:

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

Бічний тиск, що діє на кожну палу, визначається шляхом послідовного додавання однорідних шарів:

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

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

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

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

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

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

На основі отриманих даних можна зробити висновок, що на кожен метр довжини фундаменту необхідна одна паля. Наступним етапом проектування є розрахунок мінімальних розмірів пальової сітки. Для визначення мінімальної висоти сітки застосовується наступна формула:

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

Для визначення мінімальної висоти використовуємо математичне рівняння:

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

Обираємо:

$$h_p = 0,5\text{м}$$

Для визначення відстані між ростверком та палями використовуємо математичне рівняння:

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

Наступний крок - розрахунок мінімальної товщини ростверку. У цьому розрахунку важливо враховувати товщину несучих стін, а також звиси, оскільки ці фактори безпосередньо впливають на загальний розподіл навантаження і стійкість конструкції.

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

Для визначення мінімального кроку між палями використовуємо математичне рівняння:

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

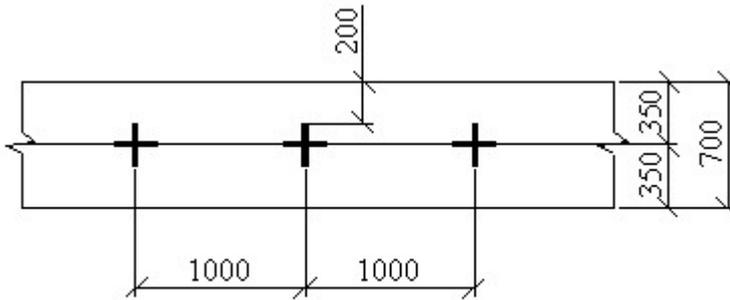


Рис. 2.1. Схема вкладання палей

Для визначення розрахункового навантаження на метр погонний конструкції використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення тиску використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення ваги стін використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення розрахункового навантаження на окрему палю використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення кута тертя між ґрунтом та бічної поверхні палі використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення розміру ділянки ґрунту на який діє палю використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення сумарної ваги паль використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення сумарної ваги ґрунту використовуємо математичне рівняння:

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

Сукупна вага всіх конструкцій створює значний тиск на ґрунт під фундаментом. Цей тиск розраховується за наступною формулою:

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

Пористість середньозернистого піску має наступні властивості:

$$\ell = 0,56$$

Адгезія:

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

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

Щільність середньозернистого піску має наступні властивості:

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

Пористість дрібнозернистого піску має наступні властивості:

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

Характеристики опору середовища наступні:

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

Розрахунки показали, що не було виявлено жодних порушень.

Визначення осадки пального фундаменту

Щільність верхнього шару має наступні властивості:

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

Властивості дрібного піску:

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

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

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

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

Властивості середнього піску:

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

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

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

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

Властивості суглинку:

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

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

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

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

Визначення додаткових властивостей епюри.

$$0,2\sigma_{\text{зq1}} = 4,8 \text{ кПа}$$

Параметри, які потрібно задати до першого шару:

$$\sigma_{\text{зq0}} = 0, \quad 0,2\sigma_{\text{зq0}} = 0$$

Параметри, які потрібно задати до другого шару:

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

Параметри, які потрібно задати до четвертого шару:

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

Параметри, які потрібно задати до п'ятого шару:

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

Параметри, які потрібно задати до нижнього шару:

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

Визначення параметрів тиску:

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

Параметри додаткового тиску:

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

Коефіцієнт тиск приймаємо:

$$n \geq 10$$

Для конструкції фундаменту приймаємо 0,40:

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

Нижня межа шару визначається точкою перетину розподілів напружень, загальна товщина якого становить 3,65 метра. Ця межа позначає перехід, де деформації ґрунту, викликані навантаженням, стабілізуються. Варіації коефіцієнтів напружень у ґрунті мінімальні і не мають значного впливу на загальні розрахунки, тому вони не враховуються для спрощення аналізу при збереженні точності структурних оцінок.

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

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

Для забезпечення цілісності конструкції та дотримання нормативних стандартів конструкція повинна відповідати максимально допустимій товщині. У цьому випадку фактична виміряна товщина становить 18 мм, що цілком вкладається в допустимий діапазон. Це підтверджує, що конструкція відповідає всім необхідним специфікаціям, забезпечуючи як безпеку, так і функціональність.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

Будівельна документація містить детальну інформацію про склад ґрунту. Рівень ґрунтових вод коливається від 8,21 до 11,54 метрів. Крім того, будівельне сміття може бути використане в якості наповнювача.

$$\rho = 1,61 \text{ Т / м}^3$$

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

Пластичність ґрунту має наступні властивості:

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

Для визначення характеристик суглинку використовуємо математичне рівняння:

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

Для визначення додаткових характеристик використовуємо математичне рівняння:

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

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

Пластичність суглинку має наступні властивості:

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

Пористість суглинку має наступні властивості:

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

Значення осідання в межах фундаменту розраховується за наступною формулою:

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

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

Глина не підходять як матеріали для фундаменту через їх малу несучу здатність і високу схильність до просідання. Для забезпечення стійкості будівлі слід використовувати альтернативні типи ґрунтів або вжити заходів з армування для покращення несучої здатності фундаменту.

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

Властивості середньої пористості для даного ґрунту:

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

Властивості середньої вологості для даного ґрунту:

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

Шар з дрібнозернистого піску має низьку водоутримуючу здатність. Його зерниста структура сприяє ефективному дренажу, запобігаючи накопиченню води та зменшуючи ризик нестабільності ґрунту. Завдяки своїй проникності цей шар піску підвищує стійкість фундаменту, мінімізуючи тиск, спричинений водою, та осадку.

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

Глибина свердловини коливалася від 4,72 метрів до 5,25 метрів, а ґрунт всередині мав сірий колір.

Плинність має наступні властивості:

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

Пористість має наступні властивості:

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

Цей шар складається з ущільненої глини, яка має відносно низьку несучу здатність. Товщина верхнього шару ґрунту значна, що робить його недостатнім для ефективного витримування ваги конструкції. Щоб забезпечити стабільність і надійність будівлі, необхідно використовувати глибокі фундаментні палі, які досягають більш стабільних шарів під поверхнею.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик розташований у Тернополі, на вулиці Білогірській, в межах центральної частини міста. Ділянка знаходиться в зоні змішаної забудови, що складається з житлових будинків, комерційних закладів та зелених насаджень. Місцевість відносно рівнинна, з мінімальними перепадами висот до 0,46 метра, що дозволяє вести будівництво без великих земляних робіт. Геологічні дослідження ділянки показують, що склад ґрунту включає супісок і суглинок, які добре підходять для будівництва 9-поверхового житлового будинку.

Ділянка добре пов'язана з навколишньою інфраструктурою. Вулиця Білогірська забезпечує прямий доступ до будівельного майданчика, з твердим покриттям, придатним для інтенсивного руху будівельної техніки. Ця вулиця з'єднується з основними магістралями міста, забезпечуючи ефективні транспортні маршрути для доставки матеріалів і доступу робітників. Громадський транспорт, включаючи автобуси та тролейбуси, доступний у безпосередній близькості, що полегшує пересування будівельного персоналу.

Місце розташування забезпечене доступом до основних комунальних послуг. Водопостачання та каналізація підведені від центральних міських комунальних мереж, точки підключення розташовані в межах 40-60 метрів від ділянки. Поруч з ділянкою проходить газопровід середнього тиску, а електрична енергія подається через розташовану поруч підстанцію, підключену до міської електромережі. Всі підключення до інженерних мереж повинні бути узгоджені з місцевими постачальниками послуг і відповідати технічним нормам і стандартам безпеки.

Будівельні матеріали будуть отримані від постачальників, що базуються в Тернополі та прилеглих регіонах. Транспортування матеріалів буде здійснюватися через існуючу міську дорожню мережу, а графік руху буде складено таким чином, щоб мінімізувати перебої в міському русі.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	9-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 288 м ²	10	1	1.5

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

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

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

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

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

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів

9-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 288 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 2592 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 8352 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	2,45	21,92	54,80	0,60	1
					0,00	4,20	0,60	1
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,49	404,00	1010,00	70,20	34
					0,00	116,10	70,20	34
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	3,31	1682,00	4042,40	14,61	48
					61,20	1254,30	14,61	48
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	3,02	268,40	593,20	13,65	41
					28,12	165,40	5,52	17
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	2,88	8000,48	10084,40	630,90	1817
					3914,00	2632,04	112,20	323
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,50	11980,04	819,70	195,30	98
					314,00	140,70	37,10	19
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	439,78	167,10	17,96	1,23	541
					7,90	6,14	0,81	356
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	62,06	29650,53	2391,10	645,30	40050
					4176,92	789,10	38,10	2365
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	468,58	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	1,01	2252,48	190,10	32,10	32
					222,92	71,10	4,29	4
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	2,66	804,44	156,10	39,30	105
					322,04	59,10	3,81	10
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	2910,67	112,00	61,30	38,70	112643
					48,00	23,50	0,90	2620
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	2299,43	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	11732,11	112,00	62,30	6,90	80952
					46,00	23,80	0,90	10559
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	9268,37	75,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемічок масою 0.3-1.5 т	100 шт	1,87	365,20	7080,30	138,30	259
					790,04	1794,50	61,50	115
17	С1412-859	Вартість перемічок	шт	374	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх	100 м2	5,90	1308,64	0,00	69,00	407

		інвентарних риштовань			745,08	0,00	0,30	2
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштовань	100 м2	4,75	1219,56	0,00	111,00	527
					599,28	0,00	0,30	1
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	14,40	2005,64	623,40	168,60	2428
					1363,40	236,50	9,90	143
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	11,38	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	24,05	778,12	814,90	126,00	3030
					396,44	201,10	7,50	180
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	4809,60	32,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	17,12	45173,36	5094,30	1860,00	31846
					7986,84	1594,70	159,00	2722
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	38,74	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	С121-787	Вартість шитів опалубки	100 м2	22,18	4146,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	2261,81	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замонічення швів	100 м3	2,88	7494,84	5094,30	1860,00	5357
					3866,06	1594,70	159,00	458
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	2,52	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	С121-787	Вартість шитів опалубки	100 м2	8,35	4784,52	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	33,70	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	С147-4-25	Влаштування арок	100 кг	23,62	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнювочної стяжки 15 мм	100 м2	3,74	31853,24	5094,30	1860,00	6964
					7698,12	1594,70	159,00	595
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	9,94	36301,24	5094,30	1860,00	18481
					7698,12	1594,70	159,00	1580
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	7,20	3694,68	1322,00	267,90	1929
					1790,52	496,70	20,10	145
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	1440,00	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	2,53	3693,60	1322,00	267,90	679
					1945,36	496,70	20,10	51

38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	506,88	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	20,28	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	KB10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,01	2318,56	176,20	111,30	113
					1160,48	65,60	9,90	10
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	811,01	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	2179,58	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	13,25	2340,48	1951,20	133,50	1769
					999,32	722,50	22,50	298
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	2649,60	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	24376,32	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	4,19	1531,48	538,10	168,30	705
					1298,88	201,00	9,30	39
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	838,08	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	7710,34	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	KB10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	1,02	507,16	1,70	48,30	49
					369,36	0,70	0,30	0
50	KB7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,33	3632,00	4674,30	285,60	95
					1602,80	1786,20	99,60	33
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	189,45	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	KB7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,39	5640,28	8981,20	285,60	111
					1853,68	3315,50	93,30	36
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	258,16	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	72,72	10268,52	6272,30	381,30	27728
					4869,68	4674,30	110,10	8006
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	2160,00	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	432,00	123,40	16,10	2,40	1037
					15,19	5,20	0,30	130
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	1440,00	28,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
58	KB12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу	100 м2	6,62	1761,24	168,90	44,70	296
					531,72	59,40	17,10	113
59	KB12-	Утеплення покриттів	100 м2	6,62	1852,3	102,2	63,90	423

	18-3	плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм			2	0		
					465,48	36,40	3,90	26
60	C114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м ³	66,24	60,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
61	КБ12-20-1	Улаштування парозіолоцій обклеювальної в один шар	100 м ²	6,62	941,84	28,10	25,20	167
					176,92	9,60	2,70	18
62	КБ12-22-1	Улаштування вирізняючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м ²	6,62	717,28	0	38,70	256
					230,52	0	8,10	54
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м ³	6,62	122,56	60,60	5,10	34
					31,96	15,60	2,10	14
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м ²	6,62	449,24	64,40	10,50	70
					68,96	17,80	0,90	6
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м ²	6,62	1871,28	308,50	96,30	638
					567,32	115,50	16,20	107
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м ²	6,62	780,68	0	46,50	308
					343,32	89,70	5,40	36
67	КБ11-17-2	Улаштування покриття із штучного паркету	100 м ²	62,06	4738,88	386,80	247,50	15361
					1702,68	300,50	58,50	3631
68	КБ11-17-2	Улаштування підлоги з керамічної плитки	100 м ²	125,14	7152,92	386,80	247,50	30971
					1701,28	300,50	58,50	7320
69	КБ11-17-2	Улаштування нагальної стелі	100 м ²	6,62	3122,00	386,80	247,50	1639
					1701,28	300,50	58,50	388
70	КБ11-17-2	Улаштування підшпорової стелі з вологостійких ГКЛ	100 м ²	6,62	3122,00	386,80	247,50	1639
					1701,28	300,50	58,50	388
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м ²	6,62	1886,04	4,00	222,30	1473
					1640,92	1,50	0,30	2
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	13,10	348,52	7,60	12,00	157
					78,56	2,80	0,30	4
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м ²	3,31	6523,56	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	23,18	6185,28	24,90	343,50	7964
					2416,12	12,30	0,60	14
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м ²	23,18	7780,92	24,90	343,50	7964
					2416,12	12,30	0,60	14
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м ²	2,26	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	15,84	6385,32	29,00	100,50	1592
					4795,32	43,30	3,90	62
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	294,77	6385,32	29,00	100,50	29624
					4795,32	43,30	3,90	1150
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	240,48	14334,08	29,00	100,50	24168
					4795,32	43,30	3,90	938
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	40,61	953,04	0	40,50	514
					307,76	43,30	2,40	30
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	240,48	1312,48	0,00	100,50	24168
					734,56	0,00	0,42	101
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	4,03	377,24	3,70	55,50	224
					362,12	3,30	0,30	1
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	4,03	75,48	2,90	9,30	37
					153,10	1,10	1,80	7
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,00	22692,48	9184,80	1416,30	1416
					10144,60	3130,30	152,10	152
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	0,96	19075,64	6943,10	1908,90	1833
					7873,36	2360,10	114,30	110
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	21,60	3335,36	35,80	74,10	1601
					486,72	17,80	0,90	19
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	15,12	1485,12	23,80	138,30	2091
					355,44	11,80	0,90	14
88	КБ11-11-3	Влаштування відмстки	100 м2	0,96	882,56	126,20	10,20	10
					346,52	92,50	0,60	1
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	0,96	1463,56	46,40	33,90	33
					330,24	17,30	0,60	1

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Ця технологічна карта стосується монтажу пустотних плит перекриття товщиною 220 мм у 9-поверховому житловому будинку. Плити перекриття є частиною конструктивної системи, призначеної для забезпечення горизонтальної несучої здатності і поділу будівлі на поверхи. Метод підходить для монтажу збірних залізобетонних плит перекриття, які використовуються в багатоповерхових будівлях завдяки своїй ефективності, легкості та міцності. Плити мають пустотілі стержні, які зменшують загальну вагу при збереженні необхідної несучої здатності.

Ця технологія використовується для монтажу конструкцій перекриттів у житлових будинках, забезпечуючи стабільність і довговічність перекриттів,

а також звукоізоляцію і пожежну безпеку відповідно до проектних специфікацій. Описаний метод може бути застосований до аналогічних проектів житлового або комерційного будівництва, де пустотні плити перекриття використовуються як основний конструктивний елемент. Процес монтажу включає в себе обережне транспортування, позиціонування і закріплення плит за допомогою відповідних кранів і підйомного обладнання.

Техніко-економічні показники

Монтаж пустотних плит перекриття товщиною 220 мм для 9-поверхового житлового будинку загальною висотою 29 метрів здійснюється за допомогою крана КБ 403, який має вантажопідйомність до 16 тонн. Цей кран використовується для транспортування і позиціонування пустотних плит перекриття, які важать від 2 500 до 4 000 кг, залежно від їх розміру і конструкції. Кожне укладання перекриття вимагає від крана переміщення плит, забезпечуючи їх точне і надійне розміщення.

Час монтажу кожної плити в середньому становить близько 10-15 хвилин на плиту, з можливістю встановити приблизно 25-30 плит за 8-годинний робочий день. Бригада складається з 3-4 робітників, включаючи обробників плит, такелажників і наглядача, який забезпечує безперебійний і безпечний процес. Трудомісткість становить близько 0,5-0,7 людино-годин на одну плиту, що включає час, витрачений на переміщення, підйом і позиціонування плит, а також підготовчі роботи для кожного підйому.

Монтаж кожного поверху вимагає 3-4 години роботи крана, включаючи транспортування, вирівнювання та остаточне позиціонування плит. Загальний час для повного монтажу пустотних плит перекриття всієї будівлі оцінюється в 10-12 днів. Ці оцінки передбачають безперервну роботу без затримок з матеріалами та обладнанням.

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

Очікується, що кран буде працювати 3-4 години на поверсі, з необхідними коригуваннями для вирішення будь-яких особливих проблем або затримок, які можуть виникнути. Витрати на технічне обслуговування, паливо та експлуатацію крана враховуються на основі його погодинної ставки, і ці витрати безпосередньо пов'язані із загальною кількістю робочих годин, задіяних у монтажі. Оскільки це механізований процес, час безвідмовної роботи обладнання має вирішальне значення для підтримки ефективності монтажу, тому все обладнання регулярно перевіряється для забезпечення безпеки та надійності.

Загалом, монтаж пустотних плит перекриття є критично важливим процесом, який вимагає координації між роботою крана, переміщенням матеріалів і кваліфікованою робочою силою, що гарантує, що роботи будуть завершені вчасно і відповідатимуть усім стандартам якості та безпеки.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Для монтажу пустотних плит перекриття товщиною 220 мм у 9-поверховому житловому будинку потрібно кілька матеріально-технічних ресурсів. Основним ресурсом є кран КБ 403, який повинен мати вантажопідйомність не менше 16 тонн, щоб впоратися з вагою плит, яка становить від 2 500 кг до 4 000 кг залежно від їх розміру. Кран повинен бути

оснащений відповідними підйомними механізмами, включаючи такелажне обладнання, таке як сталеві канати, стропи і підйомні балки, для безпечного переміщення і позиціонування плит під час монтажу. Ці підйомні інструменти повинні відповідати стандартам безпеки і підбиратися з урахуванням ваги і розмірів плит.

Крім того, для проекту необхідні збірні пустотні залізобетонні плити товщиною 220 мм. Ці плити повинні бути доставлені на будівельний майданчик великовантажними автомобілями, які повинні мати достатню вантажопідйомність і надійні механізми для запобігання пошкодженням під час транспортування. Після прибуття на будівельний майданчик необхідно виділити спеціальне місце для зберігання плит, щоб підтримувати їх в оптимальному стані до початку укладання. Зона зберігання повинна бути рівною і вільною від перешкод, щоб забезпечити легкий доступ під час процесу монтажу.

Для особистого захисту всі працівники, які беруть участь у монтажі, повинні мати необхідні засоби індивідуального захисту, включаючи захисні каски, захисні рукавички, захисні окуляри, черевики зі сталевими носками та одяг з підвищеною видимістю. Крім того, повинні бути встановлені системи захисту від падіння, якщо працівники повинні працювати на висоті під час монтажу плит.

Після того, як плити будуть встановлені, для їх закріплення на місці будуть використовуватися інструменти для кладки, такі як домкрати, клини, розпірки і тимчасові опори. Вимірювальні інструменти, такі як лазерні рівні, сходи та рулетки, необхідні для забезпечення точного вирівнювання та вирівнювання плит. Залежно від вимог проекту, може знадобитися бетон для заповнення швів або закріплення з'єднань між плитами, що забезпечить стабільність конструкції.

Організація і технологія виконання робіт

Організація і технологія монтажу пустотних плит перекриття товщиною 220 мм для 9-поверхового житлового будинку передбачає добре

скоординований процес, що забезпечує ефективне і безпечне поводження з матеріалами, обладнанням і робочою силою.

Спочатку необхідно підготувати будівельний майданчик, забезпечивши вільний і рівний майданчик для крана і складування пустотних плит. Плити доставляються на будівельний майданчик вантажними автомобілями, які перевозять їх у спеціально відведене місце для зберігання. Зона зберігання повинна бути організована таким чином, щоб забезпечити легкий доступ до плит для швидкого транспортування до місця монтажу. Плити зберігаються впорядковано, з дотриманням заходів безпеки для запобігання пошкодженням або травмам.

Процес монтажу починається з розміщення крана у відповідному місці біля будівлі, забезпечуючи йому доступ до необхідної зони підйому для розміщення плит у правильному положенні на кожному поверсі. Кран повинен бути оснащений відповідним такелажем, включаючи сталеві канати, стропи і підйомні балки, підібрані з урахуванням ваги і розміру плит.

Після того, як кран буде готовий, плити перекриття піднімаються одна за одною за допомогою вантажопідйомного механізму крана. Кранівник у координації з такелажною бригадою забезпечує безпечне підняття та переміщення кожної плити на місце. Вантажники використовують тимчасові опори та розпірки, щоб направляти та закріплювати плити під час укладання. На цьому етапі критично важливим є правильне вирівнювання, яке здійснюється за допомогою лазерних нівелірів і рулеток, щоб гарантувати, що кожна плита буде розміщена точно відповідно до проекту.

Після позиціонування кожну плиту тимчасово підтримують і вирівнюють до її остаточного положення. Після того, як плити правильно розміщені, робітники використовують інструменти для кладки, такі як домкрати та клини, щоб закріпити плити на місці. За необхідності, відповідно до проектних специфікацій, наноситься додатковий бетон для заповнення швів або для закріплення з'єднань між плитами.

Добре організований робочий процес гарантує, що всі члени бригади ефективно виконують свої завдання. Наглядач стежить за процесом, щоб забезпечити дотримання протоколів безпеки, стандартів якості та термінів проекту. Протоколи безпеки є пріоритетом, включаючи регулярні перевірки обладнання, надійне такелажне оснащення та належні заходи захисту для залучених працівників.

Вимоги до якості робіт

Вимоги до якості монтажу пустотних плит перекриття товщиною 220 мм у 9-поверховому житловому будинку повинні відповідати суворим специфікаціям, щоб забезпечити цілісність і безпеку конструкції. Плити повинні бути встановлені з точним вирівнюванням, а відхилення кожної плити по горизонталі і вертикалі від проектної осі не повинно перевищувати ± 5 мм. Допуск по рівності не повинен перевищувати ± 3 мм на 2-метровому прольоті. Шви між сусідніми плитами повинні бути чистими, правильно вирівняними і заповненими відповідно до проектних специфікацій.

Зазор між плитами не повинен перевищувати 5 мм, а якщо для заповнення зазорів використовується бетон або будь-який інший матеріал, товщина шару заповнювача повинна бути рівномірною і не перевищувати 10 мм по висоті. Кожна плита повинна бути розміщена точно в межах відведеної опорної зони, при цьому відхилення по вертикалі в положенні кожної плити не повинно перевищувати ± 3 мм в будь-якій точці. Плити повинні мати повну опору на кінцях, і після укладання не повинно бути видимого провисання або зсуву.

Будь-які відхилення необхідно негайно виправити. Поверхня кожної плити не повинна мати видимих тріщин, відколів або пошкоджень. Нерівності поверхні не повинні перевищувати 1 мм в глибину або ширину, а будь-які тріщини або дефекти, виявлені під час огляду, повинні призвести до відбраковування і заміни плити. Після укладання поверхня плити повинна бути рівною і відповідати необхідній висоті підлоги. Сумарне відхилення

поверхні плити від необхідного рівня не повинно перевищувати ± 2 мм на 2-метровій ділянці.

Плити повинні бути встановлені без порушення їх структурної цілісності, не повинно бути видимих деформацій, тріщин або дефектів, які можуть вплинути на їх несучу здатність. Якщо будь-яка плита має ознаки пошкодження, її необхідно негайно замінити. Тимчасові опори, що використовуються під час монтажу, повинні бути встановлені у визначених точках і повинні зберігати стійкість під час роботи, при цьому допуск на зміщення тимчасових опор не повинен перевищувати ± 3 мм. Кран і такелажне обладнання повинні бути встановлені таким чином, щоб навантаження під час підйому розподілялося рівномірно. Будь-який компонент такелажу, що використовується, наприклад, стропи або підйомні балки, повинен мати допуск ± 2 мм для належного вирівнювання під час підйомних операцій, а випробування крана під навантаженням повинні проводитися відповідно до специфікацій виробника. Дотримання цих допусків забезпечить відповідність монтажу пустотних плит перекриття необхідним стандартам якості, гарантуючи надійність конструкції та безпеку працівників і будівлі.

Техніка безпеки і охорона праці

Вимоги безпеки та охорони праці під час монтажу пустотних плит перекриття товщиною 220 мм для 9-поверхового житлового будинку є важливими для забезпечення захисту робітників та безперебійного виконання проекту. Перш за все, всі робітники повинні використовувати відповідні засоби індивідуального захисту, включаючи захисні каски, захисні рукавички, захисні окуляри, черевики зі сталевими носками та одяг з підвищеною видимістю. Крім того, для працівників, які працюють на висоті під час монтажу, необхідно використовувати системи захисту від падіння, такі як пояси та страхувальні мотузки. Робочий майданчик повинен бути обладнаний огороженнями, попереджувальними знаками та захисними

сітками, щоб захистити працівників від потенційних падінь та інших небезпек.

Кран, що використовується для монтажу плит КБ 403, повинен проходити регулярні перевірки перед початком експлуатації та технічне обслуговування, щоб забезпечити його належний робочий стан. Кранівник повинен бути належним чином навчений і сертифікований для роботи з обладнанням, дотримуючись усіх протоколів безпеки. Такелажники, відповідальні за кріплення підйомних стропів і закріплення плит, повинні переконатися, що вантажопідйомне обладнання перебуває в справному стані і відповідає необхідній вантажопідйомності для кожної плити. Вони також повинні дотримуватися належних процедур для запобігання нещасним випадкам при закріпленні та підйомі плит.

Під час підйомних операцій монтажна бригада повинна дотримуватися правил безпечного підйому, щоб ніхто не перебував безпосередньо під підвішеною плитою. Призначена особа, відповідальна за безпеку, повинна здійснювати нагляд за роботами та забезпечувати дотримання протоколів безпеки. У разі виникнення будь-яких проблем з краном або такелажним обладнанням роботу слід негайно зупинити, а перед відновленням перевірити обладнання.

Робоча зона повинна бути чітко позначена, а доступ до зони монтажу повинен бути обмежений тільки для уповноваженого персоналу. Робітники повинні бути належним чином навчені розпізнаванню небезпек і безпечним методам роботи, особливо при роботі з важкими матеріалами, такими як пустотні плити. Чітка комунікація між кранівником, такелажниками та монтажною бригадою має вирішальне значення для забезпечення скоординованої та безпечної роботи.

У разі несприятливих погодних умов, таких як сильний вітер, дощ або сніг, процес монтажу слід призупинити до покращення умов, оскільки ці фактори можуть становити значні ризики для безпеки робітників і стабільності крана та плит перекриття. Протоколи безпеки також включають

плани екстреної евакуації, аптечки першої допомоги та забезпечення того, щоб усі працівники були ознайомлені з процедурами дій у разі нещасного випадку або травми.

Суворе дотримання цих заходів безпеки та охорони праці дозволяє проводити монтаж пустотних плит перекриття ефективно і безпечно, мінімізуючи ризик нещасних випадків і забезпечуючи високий рівень безпеки для всіх робітників, які беруть участь у процесі.

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

Діаграма планування процесу складається з двох частин: ліва, на основі оцінки ресурсів і методів будівництва, окреслює розподіл праці за структурою команди та етапами проекту, закінчуючи значеннями трудомісткості та тривалості завдань. Права частина використовує лінійно-потоківий формат для візуалізації завдань у вигляді обмежених сегментів, що дозволяє частково перекривати будівельні та інженерні роботи, за якими слідує оздоблювальні завдання. Ключовим принципом є забезпечення безперервної, логічно впорядкованої роботи, з вирівнюванням термінів до допустимого діапазону на основі нерівномірності виробничого потоку.

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

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

Ефективна координація загальнобудівельних, спеціалізованих та монтажних робіт має вирішальне значення для забезпечення якості та скорочення загального часу проекту. Роботи виконуються у дві зміни, з тісною координацією з субпідрядниками для забезпечення плавного переходу від однієї зміни до іншої. Графік проекту регулярно оновлюється на основі тривалості завдань, протоколів безпеки, використання ресурсів та безперервності робочого процесу. Розбіжності виправляються за необхідності. План управління виробництвом забезпечує послідовність виконання завдань, дотримання техніки безпеки та збалансований розподіл ресурсів, з регулярними оцінками для підтримки стабільності виробництва. Тривалість будівництва за нормою 10 місяців, а затверджений графік – 9.5 місяців.

$$K_{\text{тр}} = P_{\text{пр}}/P_{\text{норм}}$$

$$K_{\text{тр}} = 9.5 / 10 = 0.95$$

Для розрахунку параметру трудомісткості використовується наступне математичне рівняння:

$$\sum T_n = 2541 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{\text{пр}} = 2385 \text{ л-дн}$$

Для розрахунку параметру питомої трудомісткості використовується наступне математичне рівняння:

$$T_n = T_{\text{заг}} / V_{\text{об'єм}}$$

$$V_{\text{об'єм}} = S_{\text{об'єм}} \times h_{\text{об'єм}} = 288 \times 29 = 8352 \text{ м}^3$$

$$T_n = 2385/8352 = 0.28 \text{ люд-дн./м}^3$$

Для розрахунку параметру продуктивності використовується наступне математичне рівняння:

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

$$P_{\text{пр}} = 2541 / 2385 \times 100\% = 106\%$$

Для розрахунку параметру механізації використовується наступне математичне рівняння:

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

V_{mex} – сума обмів робіт які виконуються машинами

$$O_x = 6097 / 8352 = 0.73$$

Для розрахунку параметру енергоефективності використовується наступне математичне рівняння:

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

$$K_{en} = 58.6 / 9.8 = 5.98 \text{ квт/люд}$$

Для розрахунку параметру нерівномірності руху персоналу використовується наступне математичне рівняння:

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

$$K_n = 13.9 / 9.8 = 1.42$$

Для розрахунку параметру тривалості виробництва використовується наступне математичне рівняння:

$$K_{сум} = T_{п-п} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 552 / 260 = 2.12$$

Для розрахунку параметру змінності використовується наступне математичне рівняння:

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

$$K_{зм} = 762 / 552 = 1.38$$

$$\sum t_i \times C_i = 18 \times 1 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 10 \times 2 + 10 \times 2 + 1 \times 1 + 1 \times 1 + 4 \times 2 + 2 \times 2 + 85 \times 2 + 12 \times 2 + 14 \times 2 + 72 \times 2 + 21 \times 2 + 68 \times 1 + 21 \times 1 + 8 \times 1 + 85 \times 1 + 98 \times 1 = 762$$

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.	10	9.5
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{np} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норма}}$		1	0.95
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	2541	2385
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прих}} \times 100$	%	100	106
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{T}{V_{об}}$	люд-днів/м ³		0.28
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{cp}}$		1.5	1.42
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum \varepsilon p \cdot 10}{t}$			2.12
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.38

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних дільниць будгенплану

Організація будівельного майданчику базується на розрахунку числа працівників в найбільш завантажені дні:

$$N_{max} = 30 + 0.24 \times 30 = 38$$

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

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	38	70	28	7x4
Душова	38	50	20	5x4
Приміщення для одягу	38	20	8	4x2
Столова	38	50	20	5x4
Туалет	38	40	16	4x4

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Таблиця 3.9. Розрахунок площі складських приміщень

№ 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		
1	2	3	Q _{общ}	$\frac{Q_{общ}}{T}$	q	Q _{зап}	n	S _n	S		D	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	завр
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

Таблиця 3.10. Відомості витрат 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				
Охоронне	км.	0,3	5	1,5
Разом				15,8
Внутреннє освітлення				
Адміністративних і побутових приміщень	м ²	110,2	0,3	0,35
Склади	м ²	483	0,3	1,45
Всього				1,80

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Кількість водних ресурсів базується на розрахунку числа працівників в найбільш завантажені дні:

$$N_{\max} = 30 + 0.39 \times 30 = 42$$

Таблиця 3.11. Витрати 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.	42		750
Використання душа	чол.	42		1350
Їдальня	чол.	42		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Цей розділ охоплює економічний аналіз будівництва 9-поверхового будинку, розташованого на вулиці Білогірській у місті Тернопіль. Будівля характеризується компактною конструкцією з використанням несучих цегляних стін та плит перекриття. Будівля не має горища чи підвалу, що спрощує процес будівництва та зменшує загальний об'єм будівлі, що призводить до економії матеріалів та робочої сили.

Період будівництва будівлі тривав 9,5 місяців. Протягом цього часу проект виконувався з дотриманням усіх відповідних будівельних норм і стандартів, забезпечуючи високу якість і надійність конструкції. Завдяки ефективному управлінню та координації робочих процесів було дотримано графік реалізації проекту, що забезпечило своєчасну здачу будівлі в експлуатацію. Усі відповідні кошториси витрат за проектом наведені в додатках.

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м ²	288
2. Об'єм будівлі, м ³	8352
3. Загальна площа, м ²	2592
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	26 984,860
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	266,330
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	239,600
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	27 490,790
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	41 707,263
9. Зворотні суми, тис. грн.	6 256,089
10. Показник тривалості будівництва, міс.	9.5

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2016 [Чинний від 2017-06-01]. -К: Держбуд України, 2017. – 84 с. (Національні стандарти України).
2. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).
3. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02-28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).
4. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Чинний від 2014-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2014. – 10 с. (Національні стандарти України).
5. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2016-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 15 с. (Національні стандарти України).
6. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2016 [Чинний від 2017-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 13-16 с. (Національні стандарти України).
7. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.
8. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.
9. Кам'яні та армокам'яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010.
10. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
11. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
12. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
13. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи

14. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).
15. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
16. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
17. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6- 98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).
18. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.
19. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми - «Мрія» – 1, 2010 , 452 с.
20. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2011, 125 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Локальний кошторис №1

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на обсл. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Земляні роботи												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	2,45	21,92 0,00	54,80 4,20	54	0	134 10	0,60 0,60	1 1	6,00 15
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,49	404,00 0,00	1010,00 116,10	198	0	494 57	70,20 70,20	34 34	222,00 109
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	3,31	1682,00 61,20	4042,40 1254,30	5571	405	13388 4154	14,61 14,61	48 48	750,00 2484
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	3,02	268,40 28,12	593,20 165,40	812	170	1794 500	13,65 5,52	41 17	120,00 363
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	2,88	8000,48 3914,00	10084,40 2632,04	23041	22545	29043 7580	630,90 112,20	1817 323	6942,00 19993
Разом							29675	23120	44854 12302		1942 424	22963
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,50	11980,04 314,00	819,70 140,70	6038	317	413 71	195,30 37,10	98 19	387,00 195
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	439,78	167,10 7,90	17,96 6,14	73487	6945	7898 2700	1,23 0,81	541 356	3,00 1319
Разом							79525	7261	8312 2771		639 375	1514
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	62,06	29650,53 4176,92	2391,10 789,10	1840230	518473	148401 48975	645,30 38,10	40050 2365	1074,90 66713

9	C147-4-8	Вартість арматури	100 кг	468,58	322,12	0,00	150938	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	1,01	2252,48	190,10	2270	449	192	32,10	32	66,00
					222,92	71,10			72	4,29	4	67
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	2,66	804,44	156,10	2143	1716	416	39,30	105	69,00
					322,04	59,10			157	3,81	10	184
Разом							1995582	520638	149009		40187	
									49204		2379	66963
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	2910,67	112,00	61,30	325995	279425	178424	38,70	112643	84,00
					48,00	23,50			68401	0,90	2620	244496
13	C1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	2299,43	745,20	0,00	1713536	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	11732,11	112,00	62,30	1313997	1079354	730911	6,90	80952	84,00
					46,00	23,80			279224	0,90	10559	985497
15	C1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	9268,37	75,60	0,00	700689	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 г	100 шт	1,87	365,20	7080,30	684	2958	13254	138,30	259	3126,00
					790,04	1794,50			3359	61,50	115	5852
17	C1412-859	Вартість перемичок	шт	374	10,36	0,00	3879	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	5,90	1308,64	0,00	7726	8798	0	69,00	407	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	2	4393
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	4,75	1219,56	0,00	5795	5696	0	111,00	527	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	1	5731
Разом							4072300	1376230	922589		194788	
									350984		13297	1245969
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	14,40	2005,64	623,40	28881	39266	8977	168,60	2428	1680,00
					1363,40	236,50			3406	9,90	143	24192
21	C1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	11,38	747,16	0,00	8500	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	24,05	778,12	814,90	18712	19067	19597	126,00	3030	1530,00
					396,44	201,10			4836	7,50	180	36793
23	C1428-	Вартість плит	м2	4809,60	32,00	0,00	153907	0	0	0,00	0	0,00

	11854				0,00	0,00			0	0,00	0	0	
							Разом	210000	58333	28574		5458	
									8242			323	60985
Розділ 6 Переkritтя і покриття													
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя	100 м3	17,12	45173,36	5094,30	773440	273495	87223	1860,00	31846	25434,00	
					7986,84	1594,70			27304	159,00	2722	435471	
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	38,74	689,36	0,00	26703	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	22,18	4146,28	0,00	91948	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	2261,81	322,00	0,00	728302	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
28	КБ6-22-1	Замоноління швів	100 м3	2,88	7494,84	5094,30	21585	22269	14672	1860,00	5357	25434,00	
					3866,06	1594,70			4593	159,00	458	73250	
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	2,52	697,28	0,00	1757	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	8,35	4784,52	0,00	39960	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	33,70	322,00	0,00	10850	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
32	С147-4-25	Улаштування арок	100 кг	23,62	322,00	0,00	7604	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
33	КБ6-22-1	Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	3,74	31853,24	5094,30	119259	57644	19073	1860,00	6964	25434,00	
					7698,12	1594,70			5971	159,00	595	95225	
34	КБ6-22-1	Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	9,94	36301,24	5094,30	360689	152977	50617	1860,00	18481	25434,00	
					7698,12	1594,70			15845	159,00	1580	252712	
							Разом	2182098	506384	171584		62648	
									53712		5355	856658	
Розділ 7 Віконні конструкції													
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	7,20	3694,68	1322,00	26602	25783	9518	267,90	1929	3042,00	
					1790,52	496,70			3576	20,10	145	21902	
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	1440,00	271,40	0,00	390816	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	2,53	3693,60	1322,00	9361	9861	3350	267,90	679	3042,00	
					1945,36	496,70			1259	20,10	51	7710	

38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	506,88	271,40	0,00	137567	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	20,28	64,20	0,00	1302	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	1,01	2318,56	176,20	2350	2353	179	111,30	113	702,00
					1160,48	65,60			67	9,90	10	712
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	811,01	15,76	0,00	12781	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	2179,58	1,98	0,00	4316	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							585095	12214	3529		792	
									1325		61	8421
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	13,25	2340,48	1951,20	31007	26478	25849	133,50	1769	2004,00
					999,32	722,50			9572	22,50	298	26549
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	2649,60	167,88	0,00	444815	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	24376,32	1,98	0,00	48265	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	4,19	1531,48	538,10	6418	10886	2255	168,30	705	2130,00
					1298,88	201,00			842	9,30	39	8926
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	838,08	164,48	0,00	137847	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	7710,34	1,98	0,00	15266	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключам дверних коробок	100 м2	1,02	507,16	1,70	519	755	2	48,30	49	426,00
					369,36	0,70			1	0,30	0	436
Разом							684137	38119	28106		2523	
									10415		337	35910
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,33	3632,00	4674,30	1203	1062	1548	285,60	95	5388,00
					1602,80	1786,20			592	99,60	33	1785
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	189,45	68,92	0,00	13057	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0

52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,39	5640,28	8981,20	2193	1441	3492	285,60	111	4968,00
					1853,68	3315,50			1289	93,30	36	1932
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	258,16	83,91	0,00	21663	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	72,72	10268,52	6272,30	746727	708246	456122	381,30	27728	10614,00
					4869,68	4674,30			339915	110,10	8006	771850
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	2160,00	344,08	0,00	743213	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	432,00	123,40	16,10	53309	13126	6955	2,40	1037	30,00
					15,19	5,20			2246	0,30	130	12960
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	1440,00	28,76	0,00	41420	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							1622784	723875	468117		28971	
									344042		8205	788526
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу	100 м2	6,62	1761,24	168,90	11666	7044	1119	44,70	296	540,00
					531,72	59,40			393	17,10	113	3577
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	6,62	1852,32	102,20	12270	6167	677	63,90	423	744,00
					465,48	36,40			241	3,90	26	4928
60	С1144-у	Вартість мінераловатних плит	м3	66,24	60,60	0,00	4014	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	6,62	941,84	28,10	6239	2344	186	25,20	167	282,00
					176,92	9,60			64	2,70	18	1868
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	6,62	717,28	365,10	4751	3054	2418	38,70	256	468,00
					230,52	125,00			828	8,10	54	3100
Разом							38940	18609	4400		1143	
									1526		211	13473
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	6,62	122,56	60,60	812	423	401	5,10	34	72,00
					31,96	15,60			103	2,10	14	477
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	6,62	449,24	64,40	2976	914	427	10,50	70	42,00
					68,96	17,80			118	0,90	6	278
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	6,62	1871,28	308,50	12395	7516	2044	96,30	638	672,00
					567,32	115,50			765	16,20	107	4451
66	КБ11-11-	улаштування теплоізоляції з	м2	6,62	780,68	118,90	5171	4548	788	46,50	308	296,00

	1	керамзиту			343,32	89,70			594	5,40	36	1961	
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	62,06	4738,88	386,80	294114	211350	24006	247,50	15361	534,00	
					1702,68	300,50			18650	58,50	3631	33142	
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	125,14	7152,92	386,80	895088	425783	48403	247,50	30971	534,00	
					1701,28	300,50			37603	58,50	7320	66823	
Разом							1210556	650534	76068		47381		
Разом									57834		11114	107132	
Розділ 12 Стелі будівлі													
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	6,62	3122,00	386,80	20680	22539	2562	247,50	1639	534,00	
					1701,28	300,50			1991	58,50	388	3537	
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	6,62	3122,00	386,80	20680	22539	2562	247,50	1639	534,00	
					1701,28	300,50			1991	58,50	388	3537	
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м2	6,62	1886,04	4,00	12493	21739	26	222,30	1473	2268,00	
					1640,92	1,50			10	0,30	2	15023	
72	КБ11-39-1	Влаштування карнизів металопластикових	100 м	13,10	348,52	7,60	4567	2059	100	12,00	157	132,00	
					78,56	2,80			37	0,30	4	1730	
Разом							58420	46336	2688		3269		
Разом									2037		393	20290	
Розділ 13 Облицювальні роботи													
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	3,31	6523,56	29,50	21606	20119	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	23,18	6185,28	24,90	143400	112031	577	343,50	7964	3414,00	
					2416,12	12,30			285	0,60	14	79150	
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	23,18	7780,92	24,90	180393	112031	577	343,50	7964	3414,00	
					2416,12	12,30			285	0,60	14	79150	
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	2,26	7416,92	29,50	16768	13733	42	420,30	1195	5604,00	
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915	
Разом							362167	13733	42		1195		
Разом									21		3	2653	
Розділ 14 Штукатурні роботи													
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	15,84	6385,32	29,00	101143	151916	459	100,50	1592	1104,00	
					4795,32	43,30			686	3,90	62	17487	
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	294,77	6385,32	29,00	1882188	2827014	8548	100,50	29624	1104,00	
					4795,32	43,30			12763	3,90	1150	325424	
79	КБ15-51-	шпаклювання за два рази	100 м2	240,48	14354,08	29,00	3451869	2306357	6974	100,50	24168	1104,00	

	1				4795,32	43,30			10413	3,90	938	265490
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	40,61	953,04	121,00	38701	24995	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	240,48	1312,48	0,00	315625	353294	0	100,50	24168	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	101	290019
Разом							5789527	2684646	7752		48850	
Разом									10684		1069	556443
Розділ 15 Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	4,03	377,24	3,70	1521	2920	15	55,50	224	90,00
					362,12	3,30			13	0,30	1	363
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	4,03	75,48	2,90	304	1235	12	9,30	37	90,00
					153,10	1,10			4	1,80	7	363
Разом							1825	4155	27		261	
Разом									18		8	726
Розділ 16 Ліфти												
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,00	22692,48	9184,80	22692	20289	9185	1416,30	1416	156,00
					10144,60	3130,30			3130	152,10	152	156
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	0,96	19075,64	6943,10	18313	15117	6665	1908,90	1833	114,00
					7873,36	2360,10			2266	114,30	110	114
Разом							41005	35406	15850		3249	
Разом									5396		262	270
Розділ 17 Скларські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	21,60	3335,36	35,80	72044	21026	773	74,10	1601	726,00
					486,72	17,80			384	0,90	19	15682
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	15,12	1485,12	23,80	22455	10749	360	138,30	2091	1332,00
					355,44	11,80			178	0,90	14	20140
Разом							94499	10749	360		2091	
Разом									178		14	20140
Розділ 18 Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	0,96	882,56	126,20	847	665	121	10,20	10	156,00
					346,52	92,50			89	0,60	1	150
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	0,96	1463,56	46,40	1405	634	45	33,90	33	114,00
					330,24	17,30			17	0,60	1	109
Разом							2252	2599	331		85	
Разом									211		2	518

		Разом за розділами	19060387	6707363	1919643		886542	
					906582		87369	3809045
90	Добавлено на підготовчий період 3%		571812	201221	57589		26596	
					27197		2621	114271
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%		2859058	1006105	287947		132981	
					135987		13105	571357
		Всього	22491257	7914689	2265179		1046119	
					1069766		103096	4494673
		Разом з накладними витратами	26 985					
			930					

Додаток Б. Локальний кошторис №2

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш В тч з/п	Всього	Осн. з/п	Екс.маш В тч з/п	Обслуг. машин		На один
										На один	Всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання										
1	КМ 7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	2592,00	18,76	1,44	48626	5573	3732	1,80	4666	1,80
					2,15	0,50			1296	0,15	389	4666
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	2592,00	28,14	2,07	72939	8346	5365	3,00	7776	2,16
					3,22	0,70			1814	0,27	700	5599
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	2592,00	49,49	2,43	128278	13945	6299	3,12	8087	2,40
					5,38	0,82			2125	0,30	778	6221
Всього в цінах 23.02.2025							249843	27864	15396		20529	
Загальновиробничі витрати							266328		5236		1866	16485

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	2592,00	31,90	1,40	82685	8839	3629	1,59	4121	1,44
					3,41	0,40			1037	0,15	389	3732
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	2592,00	45,60	1,70	118195	12442	4406	1,92	4977	0,96
					4,80	0,50			1296	0,18	467	2488
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	2592,00	13,20	0,50	34214	3732	1296	0,60	1555	0,30
					1,44	0,23			596	0,09	233	778
Всього в цінах 23.02.2025							235094	25013	4925		5676	
Загальновиробничі витрати							239604		1633		622	4510

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	26984,86				26984,86	1046,12	7914,69	10410,83
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	266,33				266,33	20,53	27,86	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	239,60				239,60	5,68	25,01	92,44
Разом			27490,79				27490,79	1072,32	7967,57	10606,01

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	27490,788	0,000			27490,788
Разом по главі 2:			27490,788	0,000	0,000	0,000	27490,788
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%)	852,214				852,214
Разом по главі 8:			852,214	0,000	0,000	0,000	852,214
Разом по главах 1-8:			28343,002				28343,002
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%)	331,613				331,613
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				425,145	425,145
Разом по главі 9:			331,613			425,145	756,758
Разом по главах 1-9:			28674,616			425,145	29099,761
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%)					716,865	716,865
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)					286,746	286,746
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000		1003,612	1003,612
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:			28674,616	0,000	0,000		2180,680	30855,295
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	1433,731	0,000				1433,731
		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%)					860,238	860,238
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)					1003,612	1003,612
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)					430,119	430,119
Разом з нарахуваннями:			30108,346	0,000	0,000		4474,649	34582,995
Податки, збори, обов'язкові платежі, установлені діючим законодавством і не враховані 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%)				172,915	172,915
Разом за з'явним кошторисним розрахунком:			30108,346	0,000	0,000	4647,706	34756,052
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на додану вартість (НДС-20%)				6951,210	6951,210
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			30108,346	0,000	0,000	11598,92	41707,263
Зворотні суми (15%):							6256,089