

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

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

Виконав (ла)

Хомищенко А. О.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Група

БУД 2201-2ст

Керівник

Редько А. С.

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Хомишенка Андрія Олександровича

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

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

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

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Фасад 1-8, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, Експлікація приміщень, План типового поверху, Експлікація приміщень, План підвалу, Експлікація приміщень, План покрівлі, План фундаменту, Графік виробництва земляних робіт, Техніко-економічні показники, Технологічна карта, Календарний план, Будівельний генеральний план

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

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

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-конструктивний	07.04.2025
Розрахунково-конструктивний	28.04.2025
Технологія та організація будівництва	20.05.2025
Економічний	19.05.2025 - 25.05.2025
Перевірка робіт на аутентичність: унікальність	19.05.2025-08.06.2025
Попередній захист	02.06.2025-08.06.2025
Кінцевий термін здачі роботи до деканату	19.06.25-28.06.25
Захист кваліфікаційної роботи	

Керівник :

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Анотація

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: «10-ти поверховий житловий будинок у м. Суми»

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

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

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

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

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на монтаж вікон, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгєнплан.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	7
1.1 Генеральний план забудови.....	7
1.2 Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.3 Конструктивне рішення.....	9
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	14
1.5 Інженерні мережі.....	16
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	18
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	18
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	24
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...27	
3.1 Умови здійснення будівництва	27
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	28
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	28
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	30
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	35
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	42
3.7 Будівельний генеральний план.....	45
3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану	45
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель	45
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків	46
3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика	47
3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику.....	48
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

Будівництво багатоповерхових житлових будинків відіграє важливу роль у задоволенні зростаючого попиту на міське житло, особливо в густонаселених районах. У міру розширення міст ефективне використання наявних земельних ресурсів стає критично важливим завданням. Висотні житлові будинки, такі як 10-поверхові багатоквартирні комплекси, пропонують практичне рішення, забезпечуючи збільшення житлової площі на обмеженій території.

Будівництво нових будівель також є ключовим фактором економічного зростання. Будівельний сектор робить значний внесок у економіку, створюючи робочі місця, стимулюючи розвиток суміжних галузей та залучаючи інвестиції. Крім того, сучасні будівельні практики та технології покращують стійкість та енергоефективність будівель, що відповідає глобальним зусиллям щодо зменшення впливу на навколишнє середовище.

Цей проект зосереджений на плануванні та будівництві 10-поверхового житлового будинку з урахуванням архітектурного дизайну, структурної цілісності, стандартів безпеки та дотримання нормативних вимог. Ця робота підкреслює важливість інтеграції інженерних рішень із стратегіями міського планування для сприяння сталому та економічно вигідному розвитку.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

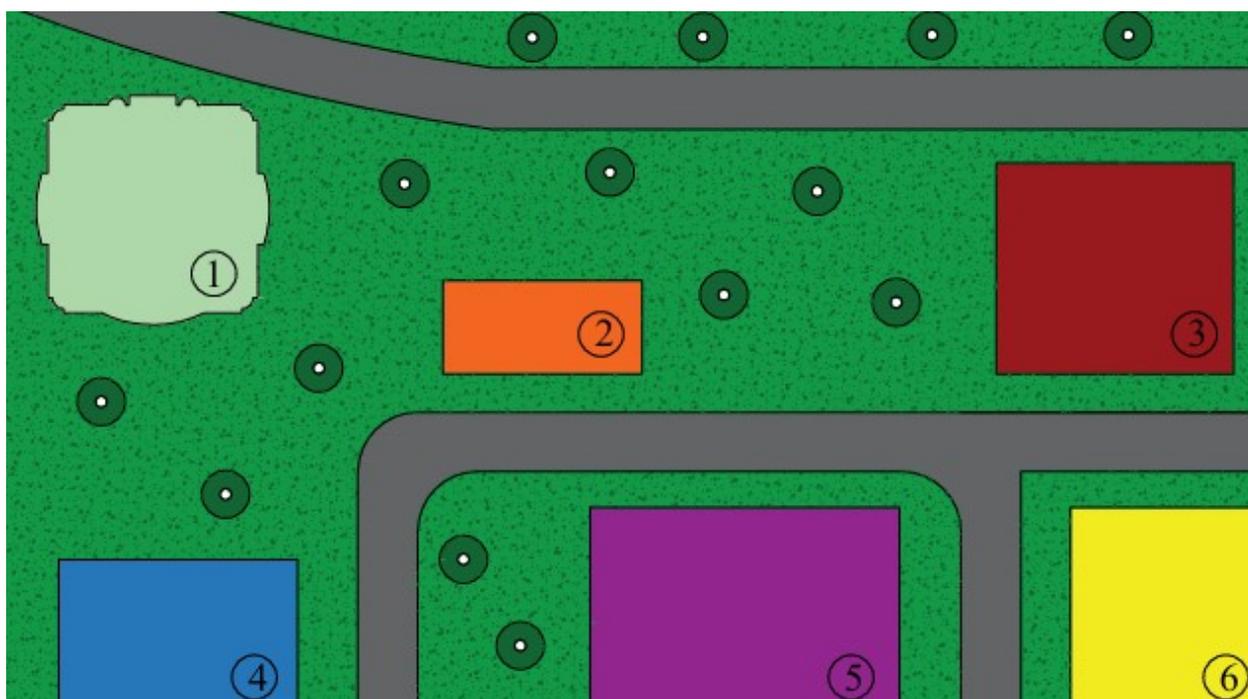


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Площа поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Запроектована будівля	9	625	
2	Існуюча будівля	2	148	
3	Житловий будинок	9	512	
4	Житловий будинок	9	548	
5	Житловий будинок	9	491	
6	Житловий будинок	9	530	



Рис. 1.2. Ситуаційний план

Будівельний майданчик розташовано на вулиці Заливна в місті Суми.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля є десятиповерховою житловою спорудою загальною висотою 36 метрів з додатковим підвальним поверхом для технічних та побутових потреб. Кожен поверх має висоту 3,0 метри, а підвальний поверх має висоту 2,5 метри. Будівля має прямокутний план розмірами 25 400 мм по осях 1–8 і 24 600 мм по осях А-Ж. Конструктивна система базується на залізобетонному каркасі, що складається з збірних вертикальних колон, збірних горизонтальних балок і монолітних бетонних плит перекриття. Таке поєднання забезпечує баланс між швидкістю зведення, надійністю конструкції та архітектурною гнучкістю.

Вертикальні несучі елементи — це круглі залізобетонні колони діаметром 500 мм. Ці колони виготовлені заздалегідь і призначені для передачі осьових навантажень від надбудови до фундаменту, забезпечуючи як конструктивну ефективність, так і простоту монтажу. Горизонтальна система складається з прямокутних залізобетонних балок з поперечним перерізом 500 на 600 мм, які з'єднують колони та підтримують плити перекриття. Конструкція перекриття на кожному рівні утворена монолітними залізобетонними плитами з товщиною 250 мм. Монолітні плити

забезпечують структурну цілісність, зменшують диференціальні переміщення та покращують загальну сейсмічну стійкість.

Вертикальна циркуляція по всій будівлі забезпечується сходовою кліткою та ліфтовою шахтою. Сходова клітка служить основним засобом евакуації та відповідає нормам пожежної безпеки, а ліфт забезпечує ефективний доступ до всіх житлових поверхів. Кожен поверх містить чотири окремі квартири, що забезпечує функціональну чіткість та ефективне використання простору.

Підвальний рівень призначений для комунальних та побутових функцій. Залізобетон є основним будівельним матеріалом, що використовується в усій будівлі, обраним за його високу міцність на стиск, довговічність та вогнестійкість. Конструктивні елементи, такі як колони, балки та плити, проектується з використанням бетону класу міцності С30/37 або вище для забезпечення належної пластичності та міцності на розтяг.

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Будівля спирається на глибокий залізобетонний пальовий фундамент, призначений для передачі навантажень через різні шари ґрунту. Фундамент включає монолітні буронабивні палі діаметром 300 мм і довжиною до 12 метрів. Палі розташовані з інтервалом 1,0 метр. Установка палей здійснюється методом роторного буріння з подальшим розміщенням арматурного каркаса і заливкою бетону через труби-трємі для забезпечення належного ущільнення і уникнення сегрегації.

Палі з'єднані між собою ростверком товщиною 700 мм. Ростверк заливається на місці за допомогою знімної опалубки і армується верхнім і нижнім шарами арматурних сіток, призначених для протистояння згинальним моментам і зсувним силам від вертикальних і горизонтальних навантажень. Використовується бетон класу С30/37 з водоцементним співвідношенням не більше 0,45 для забезпечення міцності та довговічності. Ростверк виходить за межі палей, забезпечуючи рівномірний розподіл

навантаження та інтеграцію з конструкцією підвалу. Стіни підвалу побудовані за тією ж технологією монолітного залізобетону, що і фундамент. Будівельні шви герметизуються водонепроникними прокладками для запобігання просочуванню через бетонні стики.

Всі зовнішні вертикальні поверхні оброблені водонепроникним шаром рідкого силікату натрію. Ця сполука проникає в бетонну поверхню і утворює кристалічний бар'єр проти проникнення води. Над гідроізоляцією наноситься теплоізоляція з пінополістирольних плит товщиною 100 мм. Він вибирається за низьку теплопровідність $0,035 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$, стійкість до поглинання вологи та довгострокову стабільність розмірів.

Системи опалубки складаються з модульних панелей зі сталевим каркасом та фанерним облицюванням, здатних витримувати тиск бетону та забезпечувати гладку поверхню.

Фундаментна система спроектована для надійної роботи в геологічних умовах ділянки. Профіль ґрунту складається в основному з суглинку і піску. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині приблизно 7 метрів, що зменшує постійний гідростатичний тиск на підвал, але вимагає захисних заходів проти сезонних коливань і капілярного підйому вологи.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Зовнішні стіни будівлі та внутрішні перегородки побудовані з автоклавних газобетонних блоків. Зовнішні стіни мають товщину 300 мм і служать як самонесучі огороження, передаючи свою вагу та вітрові навантаження на каркас конструкції. Внутрішні перегородки мають товщину 200 мм і використовуються для поділу квартир та кімнат у межах одиниць.

Блоки вибрано за його низьку щільність, високі теплоізоляційні властивості (теплопровідність $0,12\text{--}0,14 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$) та зручність у використанні на будівельному майданчику. Матеріал також має хорошу вогнестійкість (не горючий, вогнестійкість до 4 годин залежно від товщини) та задовільну звукоізоляцію для житлового використання. Будівництво стін здійснюється з використанням тонкошарового розчину, що забезпечує мінімальний

тепловий міст та швидке складання. Стики вирівнюються в шахматному порядку для поліпшення цілісності конструкції та якості обробки. Стіни фасаду утеплено мінераловатними плитами товщиною в 150 мм.

Отвори в зовнішніх і внутрішніх стінах перекриваються за допомогою збірних залізобетонних перемичок. Ці елементи виготовляються на заводі і встановлюються на місці для перекриття дверних і віконних отворів, передаючи навантаження на сусідню кладку.

Стіни сходової клітки та ліфтової шахти побудовані з монолітного залізобетону товщиною 500 мм. Ці елементи утворюють центральний структурний каркас будівлі, забезпечуючи поперечну жорсткість і загальну стабільність. Монолітний каркас заливається за допомогою модульних опалубних систем і армується.

Сходи та ліфти

Вертикальна циркуляція забезпечується залізобетонними сходами та ліфтовою шахтою, обидві інтегровані в монолітну центральну частину. Сходи складаються з монолітних залізобетонних маршів шириною 1,2 метра та висотою сходинки 150 мм, що відповідає стандартним ергономічним вимогам та вимогам пожежної безпеки. На кожному поверсі передбачені майданчики для безпечного пересування.

У ліфтовій шахті розміщений пасажирський ліфт, призначений для обслуговування всіх 10 поверхів, з вантажопідйомністю кабіни 630 кг (8 осіб) і швидкістю руху 1,0 м/с. Ліфтова система включає такі елементи безпеки, як аварійні гальма, резервне джерело живлення та вогнестійкі огороження шахти. Сходи та ліфт забезпечують надійний вертикальний доступ і сприяють структурній жорсткості будівлі.

Перекриття та покрівля

Плоский дах побудований як багат шарова система з чітко визначеними функціональними шарами, кожен з яких виконує конкретну функцію для забезпечення довговічності, теплових характеристик та

водонепроникності. Основою покрівельної системи є залізобетонна плита, яка підтримує всі наступні шари.

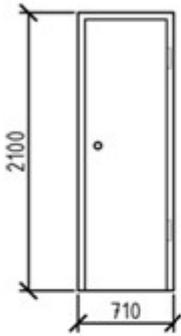
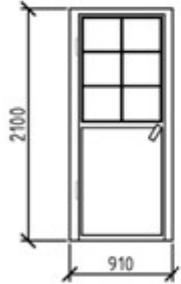
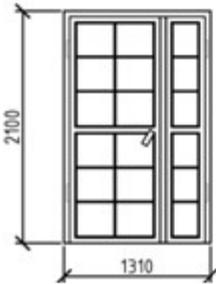
Спочатку безпосередньо на бетонну плиту встановлюється суцільний пароізоляційний шар з поліетиленової мембрани товщиною 0,25 мм. Ця мембрана запобігає проникненню вологи зсередини вгору в покрівельну конструкцію, захищаючи ізоляцію та бетон від можливих пошкоджень, пов'язаних з вологою. Пароізоляційний шар укладається внахлест, закріплюється клейкою стрічкою для забезпечення герметичності.

Далі над пароізоляцією укладаються жорсткі екструдовані полістирольні ізоляційні плити товщиною 120 мм і теплопровідністю 0,035 Вт/м·К. Ці плити механічно кріпляться або приклеюються до поверхні плити, щоб забезпечити стабільну теплоізоляцію і мінімізувати втрати тепла через дах.

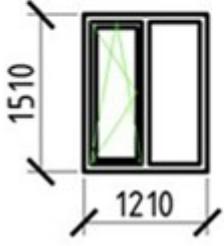
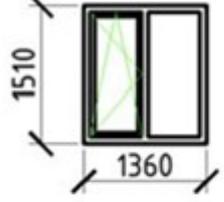
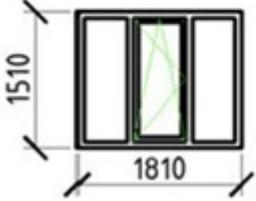
На утеплювач наноситься цементна вирівнювальна стяжка мінімальною товщиною 50 мм. Стяжка заливається на місці за допомогою опалубки і вирівнюється для створення рівної поверхні з нахилом 2 градуси, щоб забезпечити належний відвід дощової води до водостоків даху. Цей шар також захищає утеплювач від механічних пошкоджень і рівномірно розподіляє навантаження. Верхній гідроізоляційний шар складається з полімерної мембрани на основі бітуму товщиною 2 мм, яка повністю приклеюється, утворюючи суцільний, гнучкий і міцний бар'єр проти проникнення води та механічного зносу. Нарешті, по периметру даху споруджуються парапетні стіни висотою 800 мм.

Вікна та двері

Таблиця 1.2. Специфікація дверних отворів

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

Таблиця 1.3. Специфікація віконних отворів

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

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Фарбування зовнішніх стін, утеплених 150-міліметровими плитами з мінеральної вати, починається з ретельної підготовки поверхні, щоб забезпечити належну адгезію та довговічність покриття. Плити з мінеральної вати покриваються армованим базовим шаром із вбудованою скловолокнистою сіткою, щоб запобігти утворенню тріщин і забезпечити гладку, стабільну поверхню.

Після повного затвердіння і висихання базового шару, через 24-48 годин залежно від погодних умов, наноситься ґрунтовка, придатна для мінеральних основ. Ця ґрунтовка покращує адгезію фарби і забезпечує рівномірне покриття.

Після висихання ґрунтовки наносять два шари високоякісної зовнішньої акрилової або силіконової фарби. Ці фарби вибирають за їх стійкість до вологи та перепадів температури. Нанесення виконують за

допомогою валиків або безповітряного розпилювача, щоб отримати рівномірне і міцне покриття.

Особлива увага приділяється кутам, стикам та будь-яким архітектурним деталям, щоб забезпечити повне покриття та захист від атмосферних впливів. Процес фарбування відповідає правилам безпеки, включаючи використання рихтування та захисного обладнання для робітників.

Внутрішнє оздоблення будівлі виконано з міцних, функціональних матеріалів, що відповідають сучасним стандартам житлового будівництва. У вітальнях і спальнях підлога покрита паркетом товщиною 15 мм, що складається з твердої деревини та фанерної основи. Паркет приклеєний до цементно-піщаної стяжки за допомогою полімерного клею, що забезпечує хорошу зносостійкість, звукоізоляцію та тепловий комфорт. У кухнях і коридорах підлога покрита лінолеумом товщиною 3 мм, приклеєним до основи за допомогою контактного клею. Цей матеріал має високу стійкість до стирання, вологи і простий в догляді. У ванних кімнатах підлога покрита глазурованою керамічною плиткою товщиною 12 мм, укладеною за допомогою цементного клею та епоксидної затірки, що забезпечує водонепроникну, протиковзку і легку в догляді поверхню.

Оздоблення стін адаптоване до функціонального призначення кожної кімнати. У вітальнях і спальнях стіни покриті вініловими шпалерами на гіпсовій основі, яка була прогрунтована і вирівняна. Шпалери можна мити, вони паропроникні і стійкі до впливу ультрафіолету. У кухнях і коридорах стіни пофарбовані водоемульсійною акриловою фарбою на заґрунтованій штукатурці, утворюючи гладке, матове і стійке до стирання покриття, яке підходить для приміщень, що піддаються легкій вологості і механічному впливу. У ванних кімнатах стіни повністю облицьовані глазурованою керамічною плиткою товщиною 8 мм за допомогою водостійкого клею і затірки, створюючи суцільну гігієнічну і вологостійку поверхню.

Всі стелі в будівлі підвісні і оброблені натяжною полімерною мембраною з ПВХ-плівки товщиною 0,2 мм. Мембрана встановлюється шляхом нагрівання та натягування в алюмінієві периметричні профілі, створюючи гладку, паронепроникну та пиlostійку поверхню. Світлодіодні світильники встановлюються для забезпечення рівномірного, енергоефективного освітлення у всіх внутрішніх приміщеннях. Таке поєднання матеріалів та оздоблення забезпечує довговічність, візуальну привабливість та відповідність вимогам до житлових будівель.

1.5 Інженерні мережі

Будівля обладнана набором внутрішніх інженерних систем, призначених для забезпечення комфортних і безпечних умов проживання у всіх житлових приміщеннях.

Опалення забезпечується центральною системою опалення, підключеною до міської теплової мережі. Гаряча вода подається в будівлю через головний розподільний трубопровід і циркулює по вертикальних стояках до окремих радіаторів, розташованих у кожній кімнаті. У системі використовуються поліпропіленові труби з номінальним діаметром 32–40 мм для вертикальних стояків і 20–25 мм для горизонтального розподілу. Радіатори виготовлені зі сталевих панелей з термостатичними клапанами для регулювання температури в приміщенні. Система працює під тиском до 0,6 МПа і оснащена автоматичними повітровідвідними клапанами та запобіжними клапанами. Теплоізоляція застосовується до всіх магістралей в неопалюваних зонах.

Електропостачання здійснюється за однофазною системою 230 В, 50 Гц. Електроенергія подається від головного розподільного щита, розташованого в підвалі, який підключений до кожного поверху через вертикальні кабельні шахти. Для загальних розеток використовується мідна проводка з перетином 2,5 мм², а для освітлювальних ланцюгів — кабелі 1,5 мм². Ланцюги з високим навантаженням (наприклад, електричні плити)

використовують проводку 4,0 мм². Всі ланцюги захищені автоматичними вимикачами та пристроями захисного відключення.

Вентиляція є природною і базується на вертикальних вентиляційних каналах, побудованих зі збірного залізобетону. Кожна кухня, ванна кімната та туалет підключені до окремого каналу з мінімальним перерізом 140×140 мм, що забезпечує безперервний обмін повітря. Вентиляційні шахти виходять над рівнем даху для підтримки постійної тяги. У ванних кімнатах та кухнях можуть бути встановлені додаткові осьові вентилятори для поліпшення відведення повітря.

Подача холодної та гарячої води здійснюється через пластикові трубопровідні системи, виготовлені з зшитого поліетилену. Магістраль холодної води діаметром 40–50 мм живить вертикальні стояки, які забезпечують кожную квартиру. Гаряча вода подається централізовано і розподіляється аналогічним чином. Усередині квартир відгалуження виконані з труб діаметром 20 мм. Кожна квартира обладнана лічильниками холодної та гарячої води, встановленими на вході внутрішньої трубопровідної мережі.

Стічні води збираються через дренажну систему, що складається з вертикальних стояків з діаметром 110 мм. Вологі приміщення (ванні кімнати, туалети та кухні) підключені через відгалуження труб діаметром 100–150 мм. Всі вертикальні стояки вентилуються через труби, що виходять над дахом. Горизонтальні колекторні труби в підвалі направляють стічні води до міської каналізаційної мережі.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Конструкція фундаменту враховує глибину промерзання ґрунту:

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

Визначення показнику постійного навантаження, що діє на фундамент будівлі:

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

Визначення показнику площі, на яку діє навантаження:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Визначення показнику тимчасового навантаження, що діє на фундамент будівлі:

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

Визначення показнику повного навантаження, що діє на фундамент будівлі:

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

Навантаження на кожну окрему палю фундаменту:

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

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

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

A – площа обпирання сили на ґрунт $A = 0,09 м^2$;

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

f_i – розрахунковий опір;

h_i – товщина ґрунту дотичного з бічною поверхнею палі.

Показник тиску на бічну поверхню палі визначається шляхом розділення ґрунту на шари товщиною не більше двох метрів.

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

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

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

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

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

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

Приймаємо показник однієї палі на один метр фундаменту.
Розраховуємо основні показники ростверку. Визначаємо показник висоти.

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

Визначаємо показник висоти:

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

Приймаємо висоту конструкції:

$$h_p = 0,5\text{м}$$

Визначаємо показник відстані між поверхнями палі та конструкції
ростверку:

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

Визначаємо показник ширини:

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

Виконуємо показник мінімальної відстані між палями:

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

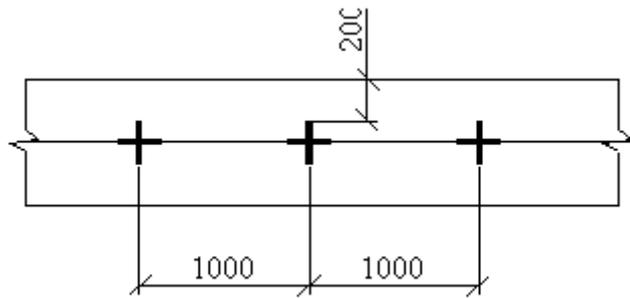


Рис. 2.1. Схема розташування паль

Визначаємо показник навантаження на один метр погонний фундаменту:

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

Визначаємо показник навантаження від ґрунту:

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

Визначаємо показник навантаження від стін:

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

Навантаження на кожен окрему палю фундаменту:

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

Визначення показнику кута тертя:

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

Визначення ширини ґрунту на яку палю передає навантаження:

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

Вага паль:

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

Вага ґрунту:

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

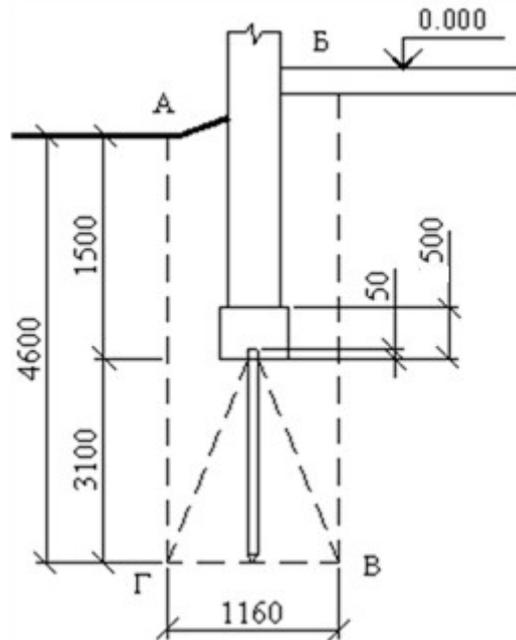


Рис. 2.2. Схема взаємодії палі

Визначення показнику сумарного тиску на ґрунт:

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

Пористість піску середнього розміру:

$$\ell = 0,56$$

Адгезія піску середнього розміру:

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

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

Щільність піску середнього розміру:

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

Пористість дрібнозернистого піску:

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

Розрахунковий опір:

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

Умову виконано.

Визначаємо показник осідання фундаменту.

Щільність поверхневого шару:

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

Розрахунок характеристик для дрібнозернистого піску:

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

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

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

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

Розрахунок характеристик для піску середнього розміру:

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

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

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

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

Розрахунок характеристик суглинку:

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

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

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

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

Показники для додаткової епюри:

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

Показники поверхневого шару ґрунту:

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

Показники третього шару ґрунту:

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

Показники четвертого шару ґрунту:

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

Показники п'ятого шару ґрунту:

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

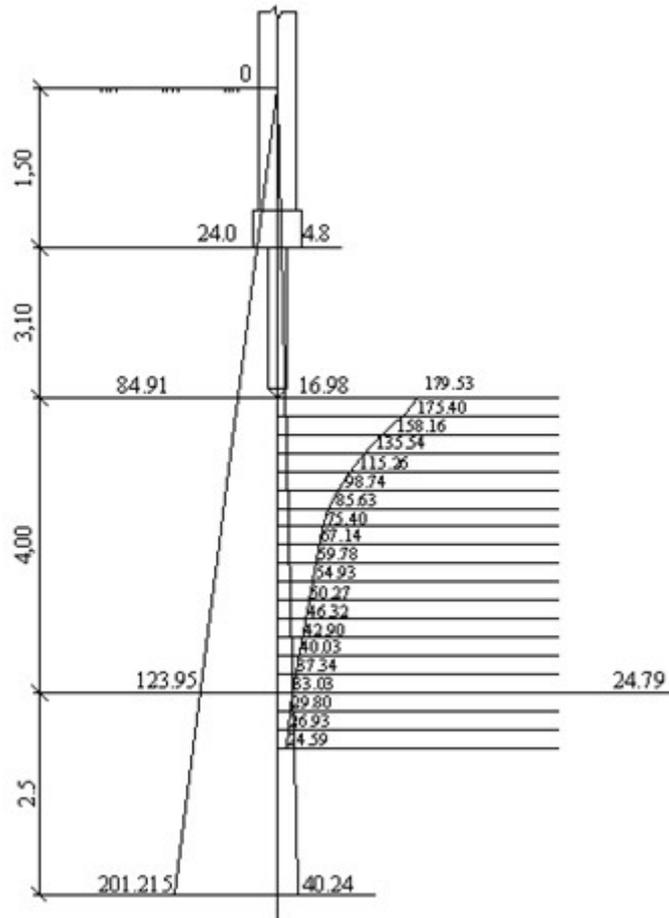


Рис. 2.3. Епюра навантаження

Показники шару під подошвою конструкції фундаменту:

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

Визначення тиску:

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

Визначення додаткового тиску:

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

Визначення тиску під подошвою:

$$n \geq 10$$

Значення коефіцієнту приймаємо в 0,4:

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

В ґрунті тиск виникає на глибині в 3,7 метра. Це напруження можна не враховувати в розрахунку, бо його показник занадто малий.

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

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

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

Умову виконано.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

На рівні від 7,31 до 9,68 метра розташовані ґрунтові води. Будівельне сміття використано в якості накопичувача.

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

Визначаємо показник пластичності:

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

Показники шару суглинку:

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

Додаткові показники для шару суглинку:

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

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

Пластичність суглинку:

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

Пористість суглинку:

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

Осідання суглинку:

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

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

Суглинок має незадовільну несучу здатність та осідання. Його заборонено використовувати в якості основи. Необхідно розрахувати інші шари.

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

Усереднена пористість:

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

Усереднена вологість:

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

Даний шар це дрібнозернистий пісок.

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

Дослідження на будівельному майданчику було виконано шляхом буріння свердловин. Дослідження встановило, що на відмітці від чотирьох до

п'яти метрів розташований шар ґрунту з сірим та жовтим забарвленням. Цей шар має показники:

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

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

Цей шар це глина. Вона має задовільні показники для використання в якості основи. Дослідження показало, що використання пальових фундаментів є оптимальним рішенням. Головними причинами цього є незадовільні показники поверхневих шарів.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельна ділянка розташована на вулиці Заливній у Сумах, неподалік від берегів річки Псел, у частині міста, яка поєднує природне оточення з розширенням житлової забудови. Район знаходиться в межах адміністративних кордонів міста і має сприятливий рельєф — переважно рівнинний, з мінімальними перепадами висот, що робить його придатним для багатоповерхової забудови без необхідності значного вирівнювання землі.

Вулиця Заливна відома своїм спокійним оточенням та близькістю до рекреаційних зон і відкритих просторів. Район поступово урбанізується, поруч з'являються нові житлові проекти та допоміжна інфраструктура. Це робить місце розташування привабливим для майбутніх мешканців, які шукають баланс між доступністю та спокійним життям.

Доступ до ділянки забезпечується через асфальтовану місцеву вулицю, яка з'єднується з основними міськими дорогами за кілька хвилин їзди. Хоча рух транспорту в цьому районі загалом невеликий, під час пікових етапів будівництва будуть необхідні тимчасові заходи для доставки матеріалів та доступу обладнання, щоб уникнути перешкод. Маршрути громадського транспорту проходять в межах пішої доступності, що забезпечує зручний доступ для працівників, а в майбутньому — і для мешканців.

З точки зору інфраструктури, ділянка має вигідне розташування. Поруч проходять муніципальні системи водопостачання та каналізації, до яких можна підключитися без значних робіт з розширення. Електропостачання здійснюється через сусідні розподільчі лінії, що дозволяє встановити трансформатори. У районі проходить газопровід, який може використовуватися для опалення та комунальних потреб за умови отримання технічного дозволу та дотримання вимог безпеки.

Будівельні матеріали, такі як бетон, цемент, цегла, гравій і пісок, можна закуповувати у місцевих постачальників, а логістичний доступ до ділянки є

відносно простим. Для забезпечення стабільної ланцюга поставок рекомендується заздалегідь узгодити питання з постачальниками матеріалів.

Через близькість ділянки до житлових і рекреаційних зон слід вжити заходів для зменшення впливу на навколишнє середовище та суспільство під час будівництва.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№ п/п	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	10-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 625 м ²	12	1	2

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

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

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
I. Підготовчі роботи				
1.1	Зрізання рослинного шару бульдозером з переміщенням у відвал	ДБН А.3.2-2-2009	Бульдозер ДЗ-18	Контроль товщини зняття ґрунту, дотримання меж будмайданчика
1.2	Планування будівельного майданчика	ДБН А.3.2-2-2009	Автогрейдер ДЗ-98	Забезпечення ухилів для стоку води, ущільнення ґрунту

2.	II. Нульовий цикл			
2.1	Розробка котловану одноковшевим екскаватором з транспортуванням ґрунту	ДБН В.2.1-10-2009	Екскаватор ЕО-4111, V=0,65 м³	Встановлення укосів, водовідведення
2.2	Влаштування піщаної подушки під фундаменти	ДБН В.2.1-10-2009	Віброкаток ДУ-47	Пошарове ущільнення піску, контроль щільності
2.3	Влаштування залізобетонних фундаментів	ДБН В.2.6-98:2009	Автобетононасос КрАЗ-65053	Контроль якості бетону, догляд за бетоном
	III. Надземна частина			
3.1	Монтаж збірного залізобетонного каркасу	ДБН В.2.6-98:2009	Баштовий кран КБ-403	Перевірка геометрії елементів, контроль зварних з'єднань
3.2	Влаштування зовнішніх стін	ДБН В.2.6-99:2009	Автогідропідіймач АГП-18Т	Контроль вертикальності кладки, армування через кожні 3 ряди
3.3	Влаштування плит перекриття	ДБН В.2.6-98:2009	Автобетононасос КрАЗ-65053	Перевірка опирання плит
3.4	Влаштування покрівлі	ДБН В.2.6-220:2017	Газовий пальник	Дотримання температурного режиму, контроль якості швів
	IV. Спеціальні роботи			
4.1	Монтаж системи опалення	ДБН В.2.5-39:2008	Зварювальний апарат	Гідравлічні випробування, теплоізоляція трубопроводів
4.2	Монтаж системи водопостачання та каналізації	ДБН В.2.5-64:2012	Електромуфтний зварювач	Промивання та дезінфекція систем, перевірка герметичності
	V. Електромонтажні роботи			
5.1	Прокладання електропроводки	ДБН В.2.5-23:2010	Перфоратор Bosch GBH 2-26 DRE	Вимірювання опору ізоляції, маркування кабелів
5.2	Встановлення електрощитового	ДБН В.2.5-23:2010	Підйомник ножичний	Перевірка правильності

	обладнання			підключень, нанесення схем на дверцята щитів
	VI. Слабкоструміві роботи			
6.1	Монтаж системи телебачення та інтернету	ДБН В.2.5-41:2009	Кабелерозмотувач	Тестування сигналу, маркування кабелів
6.2	Встановлення пожежної та охоронної сигналізації	ДБН В.2.5-56:2014	Дрилі акумуляторні	Перевірка працездатності датчиків, навчання персоналу
	VII. Монтаж ліфтів			
7.1	Встановлення ліфтового обладнання	ДСТУ ISO 4190-1:2015	Лебідка монтажна	Перевірка вертикальності напрямних, випробування на холостому ході
	VIII. Монтаж технологічного обладнання			
8.1	Встановлення насосного обладнання	ДБН В.2.5-62:2013	Таль електрична	Вирівнювання основи, перевірка вібрації
	IX. Благоустрій			
9.1	Влаштування ганків та входів	ДБН В.2.2-15:2019	Бетоноукладчик	Контроль якості бетонування, встановлення поручнів
9.2	Озеленення території	ДБН В.2.2-5:2011	Екскаватор-навантажувач	Підготовка ґрунту, висадка рослин за планом
	X. Непередбачені роботи			
10.1	Усунення дефектів, виявлених під час будівництва	Відповідні ДБН залежно від виду робіт	Відповідно до характеру дефекту	Розробка та погодження проекту усунення, контроль якості виконання

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів

10-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 625 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 6875 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 22500 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			
					Трудомістк.		Машиноміс.	
					На один.	На об'єм	На один.	На об'єм
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	6,50	21,92	54,80	0,60	4
					0,00	4,20	0,60	4
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	1,12	404,00	1010,00	70,20	79
					0,00	116,10	70,20	79
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	7,59	1682,00	4042,40	14,61	111
					61,20	1254,30	14,61	111
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	6,93	268,40	593,20	13,65	95
					28,12	165,40	5,52	38
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	6,60	8000,48	10084,40	630,90	4164
					3914,00	2632,04	112,20	741
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	1,16	11980,04	819,70	195,30	226
					314,00	140,70	37,10	43
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1007,82	167,10	17,96	1,23	1240
					7,90	6,14	0,81	816
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	142,23	29650,53	2391,10	645,30	91781
					4176,92	789,10	38,10	5419
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1073,82	322,12	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	2,31	2252,48	190,10	32,10	74
					222,92	71,10	4,29	10
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	6,11	804,44	156,10	39,30	240
					322,04	59,10	3,81	23
12	КБ8-6-1	Мурування зовнішніх стін	м3	6670,29	112,00	61,30	38,70	258140
					48,00	23,50	0,90	6003
13	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	5269,53	745,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
14	КБ8-6-7	Мурування внутрішніх стін	м3	26886,09	112,00	62,30	6,90	185514
					46,00	23,80	0,90	24197
15	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	21240,01	75,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	4,29	365,20	7080,30	138,30	593
					790,04	1794,50	61,50	264
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	858	10,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних ригів	100 м2	13,53	1308,64	0,00	69,00	934
					745,08	0,00	0,30	4

19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	10,89	1219,56	0,00	111,00	1209
					599,28	0,00	0,30	3
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок	100 м2	33,00	2005,64	623,40	168,60	5564
					1363,40	236,50	9,90	327
21	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	26,07	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	55,11	814,90	0	126,00	6944
					778,12	201,10	7,50	413
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	11022,00	32,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття	100 м3	39,24	45173,36	5094,30	1860,00	72981
					7986,84	1594,70	159,00	6239
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	88,77	689,36	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	50,82	4146,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	5183,31	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
28	КБ6-22-1	Замоноління швів	100 м3	6,60	7494,84	5094,30	1860,00	12276
					3866,06	1594,70	159,00	1049
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	5,78	697,28	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	19,14	4784,52	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	77,22	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
32	С147-4-25	Влаштування арок	100 кг	54,12	322,00	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	8,58	31853,24	5094,30	1860,00	15959
					7698,12	1594,70	159,00	1364
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	22,77	36301,24	5094,30	1860,00	42352
					7698,12	1594,70	159,00	3620
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	16,50	3694,68	1322,00	267,90	4420
					1790,52	496,70	20,10	332
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	3300,00	271,40	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	5,81	3693,60	1322,00	267,90	1556
					1945,36	496,70	20,10	117
38	С123-	Вартість віконних блоків	м2	1161,6	271,40	0,00	0,00	0

	11-1			0	0,00	0,00	0,00	0
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	46,46	64,20	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
40	KB10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	5,81	2318,56	176,20	111,30	646
					1160,48	65,60	9,90	57
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	4646,40	15,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
42	C123-357	Вартість наличників	м	4994,88	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	30,36	2340,48	1951,20	133,50	4053
					999,32	722,50	22,50	683
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	6072,00	167,88	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
45	C123-357	Вартість наличників	м	55862,40	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
46	KB10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	9,60	1531,48	538,10	168,30	1616
					1298,88	201,00	9,30	89
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1920,60	164,48	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
48	C123-357	Вартість наличників	м	17669,52	1,98	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
49	KB10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	2,34	507,16	1,70	48,30	113
					369,36	0,70	0,30	1
50	KB7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,76	3632,00	4674,30	285,60	217
					1602,80	1786,20	99,60	76
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	434,15	68,92	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
52	KB7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,89	5640,28	8981,20	285,60	254
					1853,68	3315,50	93,30	83
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	591,62	83,91	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
54	KB7-53-6	Установлення козирків	100 шт	166,65	10268,52	6272,30	381,30	63544
					4869,68	4674,30	110,10	18348
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	4950,00	344,08	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	990,00	123,40	16,10	2,40	2376
					15,19	5,20	0,30	297
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	3300,00	28,76	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
58	KB12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	18,75	1761,24	168,90	44,70	838
					531,72	59,40	17,10	321
59	KB12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними	100 м2	6,25	1852,32	102,20	63,90	399

		ППЖ200 - 40 мм			465,48	36,40	3,90	24
60	С114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	62,50	60,60	0,00	0,00	0
					0,00	0,00	0,00	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції	100 м2	6,25	941,84	28,10	25,20	158
					176,92	9,60	2,70	17
62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	6,25	717,28	365,10	38,70	242
					230,52	125,00	8,10	51
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	15,18	122,56	60,60	5,10	77
					31,96	15,60	2,10	32
64	КБ11-1-2	улаштування підлоги цокольного поверху	100 м2	15,18	449,24	64,40	10,50	159
					68,96	17,80	0,90	14
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	15,18	1871,28	308,50	96,30	1462
					567,32	115,50	16,20	246
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції	100 м2	15,18	780,68	118,90	46,50	706
					343,32	89,70	5,40	82
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	142,23	4738,88	386,80	247,50	35202
					1702,68	300,50	58,50	8320
68	КБ11-17-2	Влаштування підлог із керамічної плитки	100 м2	286,77	7152,92	386,80	247,50	70976
					1701,28	300,50	58,50	16776
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	15,18	3122,00	386,80	247,50	3757
					1701,28	300,50	58,50	888
70	КБ11-17-2	Влаштування стелі	100 м2	15,18	3122,00	386,80	247,50	3757
					1701,28	300,50	58,50	888
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	15,18	1886,04	4,00	222,30	3375
					1640,92	1,50	0,30	5
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	30,03	348,52	7,60	12,00	360
					78,56	2,80	0,30	9
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	7,59	6523,56	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	53,13	6185,28	24,90	343,50	18250
					2416,12	12,30	0,60	32
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	53,13	7780,92	24,90	343,50	18250
					2416,12	12,30	0,60	32
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь мармурною плиткою	100 м2	5,18	7416,92	29,50	420,30	1195
					3037,28	14,90	0,90	3
77	КБ15-	Штукатурення цементно-	100 м2	36,30	6385,3	29,00	100,50	3648

	51-1	вапняним розчином фасаду			2			
					4795,3			
					2	43,30	3,90	142
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	675,51	6385,3			
					2	29,00	100,50	67889
					4795,3			
					2	43,30	3,90	2634
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	551,10	14354,08			
					2	29,00	100,50	55386
					4795,3			
					2	43,30	3,90	2149
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	93,06	121,00			
					953,04	0	40,50	514
					307,76	43,30	2,40	30
81	КБ8-36-1	поклеїтка шпалер	100 м2	551,10	1312,48			
					8	0,00	100,50	55386
					734,56	0,00	0,42	231
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	9,24	377,24			
					3,70	3,70	55,50	513
					362,12	3,30	0,30	3
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	9,24	75,48			
					2,90	2,90	9,30	86
					153,10	1,10	1,80	17
84	КМ3-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,00	22692,48			
					80	9184,80	1416,30	1416
					10144,60	3130,30	152,10	152
85	КМ3-563-2	Монтаж обладнання	шт	2,20	19075,64			
					10	6943,10	1908,90	4200
					7873,36	2360,10	114,30	251
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	49,50	3335,36			
					6	35,80	74,10	3668
					486,72	17,80	0,90	45
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	34,65	1485,12			
					2	23,80	138,30	4792
					355,44	11,80	0,90	31
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	2,20	126,20			
					882,56	0	10,20	22
					346,52	92,50	0,60	1
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	2,20	1463,56			
					6	46,40	33,90	75
					330,24	17,30	0,60	1

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Ця технологічна карта застосовується для встановлення металопластикових вікон у 10-поверховому житловому будинку на основному етапі будівництва. Вона охоплює стандартизований процес встановлення готових віконних блоків у підготовлені отвори в зовнішніх стінах.

Застосування цієї карти призначене для будівель, зведених із стін із задалегідь сформованими віконними отворами. Віконні блоки виготовляються з багатокамерних ПВХ-профілів, армованих оцинкованими сталевими вставками, і скляні подвійними склопакетами. Цей метод монтажу підходить як для фасадного, так і для сходового скління і забезпечує

відповідність вимогам теплоізоляції, герметичності та архітектурним вимогам багатопверхових житлових будівель. Описаний процес повинен бути реалізований в умовах нового будівництва з отворами, сформованими під час будівельних робіт, та вільним доступом для підйомного обладнання та риштування.

Техніко-економічні показники

Проект передбачає встановлення двокамерних металопластикових віконних блоків з подвійним склінням, розміри яких залежать від функціонального призначення приміщень. Висота всіх віконних блоків стандартизована і становить 1510 мм, а ширина варіюється і становить 1210 мм, 1360 мм і 1810 мм.

Ці віконні блоки виготовляються з п'ятикамерних профілів з ПВХ з внутрішнім оцинкованим сталевим армуванням товщиною 1,5 мм, що забезпечує необхідну конструктивну стійкість і стійкість до вітрових та механічних навантажень на висоті до десяти поверхів. Кожен віконний блок оснащений герметично закритим склопакетом, що складається з двох повітряних камер, заповнених інертним газом і розділених вологостійкими алюмінієвими прокладками, що забезпечують високі тепло- та звукоізоляційні властивості. Середня вага одного блоку становить від 45 до 85 кг залежно від ширини.

Монтаж здійснюється в заздалегідь сформованих віконних отворах у зовнішніх стінах. Кожне вікно кріпиться за допомогою анкерних пластин та дюбелів з кроком не більше 700 мм по периметру і не менше двох кріплень на вертикальний край. Проміжки між віконною рамою і стіною заповнюються поліуретановою піною з низьким коефіцієнтом розширення, а потім герметизуються паропроникними ущільнювальними стрічками.

Середня продуктивність бригади з двох осіб становить 6–8 вікон за зміну, що дозволяє вчасно виконати монтаж відповідно до графіка будівництва. Використання механізованих підйомних інструментів, таких як баштові крани або електричні лебідки, забезпечує безпечне та ефективне

підняття віконних блоків на необхідну висоту. Точність монтажу та герметичне ущільнення значно сприяють зниженню витрат на опалення та поліпшенню комфорту в приміщенні протягом усього терміну експлуатації будівлі.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Встановлення металопластикових віконних блоків у 10-поверховому житловому будинку вимагає наявності необхідних матеріально-технічних ресурсів. Кожен віконний блок складається з двокамерного склопакета з п'ятикамерним армованим ПВХ-профілем. Ці блоки встановлюються в підготовлені отвори в стінах стандартної висоти 1510 мм і шириною 1210 мм, 1360 мм або 1810 мм, залежно від приміщення.

Необхідне технічне обладнання включає перфоратор з мінімальною потужністю 800 Вт. Він використовується для свердління отворів для анкерів у газобетоні. Для точного вертикального та горизонтального вирівнювання віконних рам необхідні лазерний рівень та схи́л. Для герметизації монтажних швів використовується пістолет для поліуретанової піни з контролем дозування. Для кріплення дюбелів або анкерних пластин необхідний електричний шуруповерт з регульованим крутним моментом. Кутова шліфувальна машина з ріжучим диском 125 мм використовується для обрізки країв профілю або установки арматури.

Додаткові інструменти включають 5-метрову рулетку, сталеву лінійку, пластикові кріпильні клини та прокладки. Вони використовуються для тимчасової фіксації віконної рами в отворі. Для ручного переміщення склопакетів необхідні вакуумні підйомники з мінімальною вантажопідйомністю 60 кг. Для верхніх поверхів необхідно використовувати риштування або переносні робочі платформи з огорожувальними поручнями.

Таблиця 3.5. Потреба в інструменті

Найменування	Кіл.
Контейнер для віконних блоків	1
Інвентарний столик	2
Ящик для інструменту	2
Універсальний дріль-перфоратор	1
Електроножиці	1
Шуруповерт	2
Молоток	2
Викрутка універсальна	2
Лом-цвяходер	1
Плоскогубці комбіновані	1
Рулетка вимірвальна	2
Напилек тригранний	1
Киянка прямокутна	1
Відвіс сталевий будівельний	1
Ножиці по металу	1
Пояс запобіжний	2

Матеріали, що використовуються під час монтажу, включають поліуретанову піну з низьким коефіцієнтом розширення. Приблизно один балон об'ємом 750 мл використовується на кожні два-три вікна. Необхідні металеві анкерні пластини або дюбелі для рами — не менше шести на вікно, залежно від його розміру. На зовнішній периметр наноситься водонепроникна паропроникна ущільнювальна стрічка. На одне вікно потрібно 6-8 погонних метрів. Для захисту внутрішнього шва використовується внутрішня пароізоляційна стрічка в тій же кількості. Для обробки застосовується силіконовий герметик, а додаткові матеріали включають гвинти, кронштейни для підвіконь та кріпильні анкери.

Підйом віконних блоків на рівень монтажу здійснюється за допомогою баштового крана або мобільного підйомника. Всередині будівлі для

переміщення блоків використовуються ручні візки або ручні підйомники. Всі перераховані інструменти та матеріали необхідні для ефективного, точного та відповідного всім необхідним стандартам виконання монтажу.

Організація і технологія виконання робіт

Організація та технологія встановлення металопластикових вікон у 10-поверховому житловому будинку передбачають послідовність чітко визначених операцій, кожна з яких виконується в певному порядку для забезпечення довговічності, герметичності та теплоізоляції віконних блоків.

Процес починається з підготовчих робіт. Всі віконні прорізи очищаються від будівельного сміття, пилу та вільних частинок. Вертикальність і горизонтальність прорізів перевіряються за допомогою лазерного рівня. Дефекти поверхні, такі як нерівності або великі щілини, виправляються за допомогою розчину. На прорізі позначаються точки кріплення анкерів для забезпечення правильного і надійного кріплення віконних рам.

Далі віконні блоки підіймають на рівень монтажу за допомогою баштового крана або підйомника для матеріалів. Блоки доставляються в захисній упаковці і зберігаються вертикально в безпечному місці поблизу зони монтажу. Під час монтажу вікна захисна плівка не знімається з профілю до завершення обробки, щоб запобігти подряпинам і пошкодженню поверхні.

Віконна рама встановлюється в отвір і тимчасово фіксується за допомогою пластикових клинів і прокладок. Вирівнювання перевіряється як по вертикалі, так і по горизонталі. Рама закріплюється за допомогою дюбелів та анкерних пластин з інтервалом 600–700 мм і мінімум двома кріпленнями на кожную вертикальну сторону. Після механічного кріплення геометрія рами перевіряється ще раз.

Система ущільнення наноситься в три шари. З зовнішнього боку встановлюється паропроникна водонепроникна стрічка для захисту шва від атмосферної вологи. У центральній порожнині між рамою і стіною рівномірно наноситься поліуретанова піна з низьким розширенням, яка

заповнює весь простір без зазорів. З внутрішнього боку встановлюється пароізоляційна стрічка для запобігання міграції внутрішньої вологи в шов.

Після затвердіння піни надлишки обрізаються, і можна приступати до внутрішніх оздоблювальних робіт. До них належать установка внутрішніх відкосів і підвіконь. На завершення знімається вся захисна плівка, очищаються склопакети і перевіряється функціональність віконних стулок і замків. За необхідності проводяться регулювання.

Всі роботи виконуються командою з двох-трьох осіб: одна виконує монтаж і вирівнювання, інша допомагає з кріпленням і герметизацією, а третя допомагає з переміщенням і встановленням вікон, особливо на верхніх поверхах. Робочий процес організований таким чином, що монтаж виконується послідовно, поверх за поверхом, що мінімізує час простою і підвищує ефективність.

Вимоги до якості робіт

Вимоги до якості монтажу металопластикових вікон у 10-поверховому житловому будинку визначаються конкретними допусками, що забезпечують герметичність, довговічність та належну інтеграцію віконних блоків з фасадом будівлі. Вертикальне та горизонтальне відхилення встановленої віконної рами не повинно перевищувати $\pm 1,5$ мм на 1 метр довжини, а загальне відхилення по всій висоті або ширині рами не повинно перевищувати ± 3 мм. Відхилення площини рами від вертикалі повинно бути в межах 2 мм по всій висоті установки.

Ширина монтажного зазору між віконною рамою та стіною повинна бути рівномірною і становити від 10 мм до 25 мм, залежно від розмірів вікна та матеріалу стіни. Нанесення поліуретанової піни повинно забезпечувати повне заповнення зазору без порожнин, а затверділа піна не повинна виступати більше ніж на 5 мм над поверхнею рами перед обрізанням до рівня поверхні. Товщина ущільнювальних стрічок повинна бути достатньою для забезпечення повного покриття стику, при цьому накладення зовнішньої

паропроникної стрічки на сусідню поверхню повинно становити не менше 20 мм.

Різниця рівнів між нижнім краєм встановленої віконної рами та горизонтальною опорною лінією не повинна перевищувати ± 2 мм. Кріпильні елементи повинні бути встановлені без деформації рами, при цьому допустиме відхилення між запланованим і фактичним положенням опорних точок не повинно перевищувати 10 мм. Після встановлення всі стулки повинні відкриватися і закриватися плавно, при цьому зазор між стулкою і рамою по периметру повинен становити від 3 мм до 5 мм. Скляні блоки повинні бути надійно закріплені в стулці за допомогою планок, а будь-яке відхилення в розміщенні скла не повинно перевищувати 1 мм.

Техніка безпеки і охорона праці

Під час встановлення металопластикових вікон у 10-поверховому житловому будинку необхідно суворо дотримуватися вимог безпеки та охорони праці. Усі працівники, які беруть участь у процесі, повинні пройти обов'язкові інструктажі з техніки безпеки та медичні огляди. Вони повинні носити сертифіковані засоби індивідуального захисту, включаючи захисні каски, рукавички, захисне взуття з неслизькою підошвою та засоби захисту очей під час роботи з ріжучими інструментами або герметиками. Під час роботи на висоті, в тому числі з будівельних лісів або через віконні прорізи вище першого поверху, без винятку повинні використовуватися системи захисту від падіння, такі як страхувальні ремені, закріплені до фіксованих опорних точок.

Всі риштування, драбини та підйомні платформи повинні бути стійкими, перевіреними перед використанням та відповідати вимогам щодо несучої здатності. Забороняється встановлювати вікна під час вітру, дощу або ожеледиці, а також в періоди поганої видимості. Робоче місце повинно бути організовано таким чином, щоб уникнути безладу. Інструменти повинні зберігатися в безпечному місці, а матеріали розміщуватися в стійкому положенні. З гострими інструментами слід поводитися обережно, а коли вони

не використовуються, їх слід зберігати в захисних чохлах. Електричні інструменти повинні мати неушкоджену ізоляцію, бути заземленими і використовуватися тільки кваліфікованим персоналом.

При роботі з пінопластом, герметиками та клеями приміщення повинно бути добре провітрюваним, а працівники повинні уникати контакту з шкірою та очима. Куріння та відкритий вогонь суворо заборонені в приміщеннях, де використовуються летючі речовини. Відходи, такі як залишки упаковки, пінопласту та контейнерів з герметиком, повинні збиратися та утилізуватися відповідно до екологічних норм та техніки безпеки.

Особливу увагу слід приділяти підйому та транспортуванню віконних блоків. Для важких або великих віконних блоків слід використовувати механічне підйомне обладнання, а ручне переміщення повинно здійснюватися щонайменше двома працівниками з використанням належних технік підйому, щоб уникнути травм. Зона монтажу повинна бути огорожена, щоб запобігти несанкціонованому доступу під час роботи. У разі будь-якої надзвичайної ситуації або травми працівники повинні негайно повідомити про це керівника та дотримуватися встановлених протоколів надання першої допомоги та евакуації.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Планування процесу складається з двох основних частин. Ліва частина показує, як розподіляються ресурси та які будівельні методи обираються. Також тут перелічені завдання для робітників на кожному етапі проекту. В кінці наведено підсумок загальної кількості необхідної робочої сили та тривалості виконання завдань на основі стандартів.

Права частина — це діаграма, яка показує кожне завдання у вигляді горизонтальної смуги на часовій шкалі. Порядок завдань відповідає їх логічним і технічним зв'язкам, наприклад, одночасне виконання будівельних і монтажних робіт.

Для забезпечення високої якості важливо добре координувати загальні будівельні, спеціальні та монтажні роботи. Одночасне виконання різних

робіт у різних частинах об'єкта допомагає скоротити загальний час будівництва без втрати якості.

Робота організована у дві зміни для підвищення ефективності. Субпідрядники працюють разом, щоб полегшити переходи. Графік регулярно оновлюється на основі реального часу виконання завдань, правил безпеки, наявності матеріалів та безперебійного робочого процесу. Будь-які затримки або зміни швидко виправляються.

План виробництва перевіряє, чи робота виконується в правильному порядку, чи дотримуються правила безпеки та чи ефективно використовуються ресурси. Збалансування навантаження допомагає уникнути перерв і підтримує стабільність роботи. Графіки оновлюються, щоб залишатися максимально ефективними.

Плани роботи, обладнання та матеріалів відповідають загальному графіку проекту. Обсяги роботи розраховуються за місяцями та 10-денними періодами, щоб краще планувати використання обладнання.

Звичайний термін будівництва становить 12 місяців, але проект планується завершити за 11,2 місяця. Щоб оцінити ефективність графіка, розраховується коефіцієнт тривалості будівництва:

$$K_{тр} = P_{пр} / P_{норм}$$

$$K_{тр} = 11,2 / 12 = 0,93$$

Визначення коефіцієнта трудомісткості:

$$\sum T_n = 5239 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{пр} = 4981 \text{ л-дн}$$

Визначення коефіцієнта питомої трудомісткості:

$$T_n = T_{зас} / V_{об'єкт}$$

$$V_{об'єкт} = S_{об'єкт} \times h_{об'єкт} = 625 \times 36 = 22500 \text{ м}^3$$

$$T_n = 4981 / 22500 = 0,22 \text{ люд-дн./м}^3$$

Визначення коефіцієнта продуктивності праці:

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

$$Ппр = 5239 / 4981 \times 100\% = 105\%$$

Визначення коефіцієнта механізації будівництва:

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

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

$$O_x = 15752 / 22500 = 0,7$$

Визначення коефіцієнта енергоефективності:

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

$$K_{en} = 85,3 / 11,9 = 7,17 \text{ квт/люд}$$

Визначення коефіцієнта нерівномірності руху:

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

$$K_n = 44 / 30 = 1,47$$

Визначення коефіцієнта тривалості потоків:

$$K_{сум} = T_{п-п} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 605 / 270 = 2,24$$

Визначення коефіцієнта змінності:

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

$$K_{зм} = 861 / 605 = 1,42$$

$$\begin{aligned} \sum t_i \times C_i = & 21 \times 1 + 2 \times 1 + 2 \times 2 + 14 \times 2 + 12 \times 2 + 2 \times 1 + 1 \times 1 + 6 \times 2 + 4 \times 2 + 92 \times 2 \\ & + 15 \times 2 + 14 \times 2 + 76 \times 2 + 25 \times 2 + 73 \times 1 + 27 \times 1 + 14 \times 1 + 91 \times 1 + 110 \times 1 = 861 \end{aligned}$$

Таблиця 3.6. Техніко-економічні показники

	Найменування	Характеристика	Один. вимір	Показники	
				Норма	Прийняті
1	Тривалість будівництва	Нормативна тривалість прийнята згідно ДСТУ. Прийнята тривалість визначається за календарним графіком.	міс.	12	11,2
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{np} = \frac{Pr_{прин}}{Pr_{норма}}$		1	0,93
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	5239	4981
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прин}} \times 100$	%	100	105
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{T}{V_{об}}$	люд-днів/м ³		0,22
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{cp}}$		1,5	1,47
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum ep \cdot 10}{t}$			2,24
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1,5	1,42

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

Генеральний план будівельного майданчика включає такі об'єкти:

1. Основний будівельний проект (житловий будинок);
2. Адміністративна будівля для управління та координації роботи майданчика;
3. Спеціально відведений вхід з контролем доступу на будівельний майданчик;
4. Роздягальня для зберігання особистих речей співробітників;
5. Душові, туалети та ванні кімнати;
6. Окрема роздягальня для зберігання захисного спорядження та робочого одягу;
7. Їдальня.

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Кількість персоналу в найбільш завантажену зміну:

$$N = 44 + 0.24 \times 44 = 55$$

Таблиця 3.7. Розрахунок площі тимчасових споруд

Тимчасові будівлі	Кількість робітників	Використання приміщення, %	Площа приміщень, м ²	Розмір будівлі, м
Адміністративна будівля	7	100	21	7x3
Прохідна	-	-	9,6	4x2,4
Роздягальня	55	70	40	8x5
Душова	55	50	28	7x4
Приміщення для одягу	55	20	11	5,5x2
Столова	55	50	28	7x4
Туалет	55	40	22	5,5x4

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Всі будівельні матеріали повинні зберігатися належним чином. Повний перелік необхідних матеріалів складається на етапі проектування.

Таблиця 3.8. Розрахунок площі складських споруд

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій напівфабрикатів	Од. вимір	Матеріали на одиницю вимірювання					Склад			Коефіцієнт використання сплаву	Тип складу
			Загальна кількість	Добові витрати	Норма збереження на 1м ² площі складів	Запас матеріалу на складі	Число днів запасу	Корисна площа складу	Загальна площа складу	Розмір складу		
			Q _{общ}	$\frac{Q_{общ}}{T}$	q	Q _{зап}	n	S _н	S		D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Газобетон	Тис. шт.	606,5	33,7	0,7	168,5	5	241	401	6606	0,6	відк
2	Скло	м ²	551,3	69	100	690	10	6,9	12	2	0,6	закр
3	Бетон	м ²	204,8	11,4	0,8	57	5	70,3	119	2006	0,6	відк
4	Арматура	м ²	227,6	12,6	0,45	63	5	140	233	3906	0,6	відк
5	Залізобетонні збірні елементи	м ²	127	7	0,5	35	5	70	117	1906	0,6	відк

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Надійне електропостачання є необхідним на будь-якому будівельному майданчику. Воно забезпечує освітлення, роботу інструментів та техніки. На початку проекту, коли майданчик ще не підключений до основної електромережі, використовуються тимчасові джерела, такі як дизельні або бензинові генератори.

Перед початком робіт складають перелік усіх машин та інструментів, що використовують електроенергію. Це допомагає розрахувати, скільки енергії потрібно. Додають додаткову потужність, щоб покрити пікові навантаження та можливі майбутні потреби. Ця загальна потужність визначає розмір енергосистеми, необхідної для будівельного майданчика.

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

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

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

P_c – силова потужність, кВт;

P_e – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

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

Таблиця 3.9. Витрата електроенергії

Споживачі електроенергії	Обсяг робіт		Потужність	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	Питомі витрати Вт (кВт)	Загальна кВт
Силова енергія				
Електрозварювальні апарати	шт.	3	20	60
Компресор	шт.	1	4	4
Разом				64
ЗОВНІШНЄ освітлення				
Цегляна кладка	м ²	5361,5	0,008	4,3
Монтажу конструкцій	м ²	4073	0,0024	9,7
Головних проходів і проїздів	км.	0,3	5	1,5
Охоронне	км.	0,2	2	0,4
Разом				15,8
Внутреннє освітлення				
Адміністративних і побутових приміщень	м ²	110,2	0,3	0,35
Склади	м ²	483	0,3	1,45
Всього				1,80

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчика

Надійна система водопостачання та водовідведення є дуже важливою для будь-якого будівельного майданчика. На початку проекту, коли немає підключення до міського водопостачання, використовуються тимчасові джерела, такі як резервуари для води або мобільні контейнери.

Щоб переконатися, що води вистачить, складають перелік усіх видів діяльності, для яких вона потрібна. Потім розраховують кількість води, виходячи з кількості робітників, потреб в обладнанні та тривалості будівельних робіт. Це допомагає уникнути затримок і сприяє безпеці та гігієні на будівельному майданчику.

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

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

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

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

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

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

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

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

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_e + Q_z)K;$$

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

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

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується по формулі:

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

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

Кількість персоналу в найбільш завантажену зміну:

$$N_{\max} = 44 + 0.39 \times 44 = 62$$

Таблиця 3.10. Витрата води на майданчику

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	На одиницю	Загальний
1	2	3	4	5
На виробничі потреби				
Штукатурні роботи	м ²	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
На господарські потреби				
Питні витрати працюючих	чол.	62		750
Використання душа	чол.	62		1350
Їдальня	чол.	62		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Економічний розділ стосується будівництва десятиповерхового житлового будинку, розташованого на вулиці Заливна в місті Суми. Будівля має залізобетонний каркас, що складається з збірних колон і балок, поєднаних з монолітними бетонними перекриттями. Такий конструктивний підхід забезпечує підвищену просторову гнучкість, високу несучу здатність і гарантує довговічність будівлі в різних експлуатаційних умовах.

Повний цикл будівництва планується завершити протягом 11,2 місяців, включаючи підготовку майданчика, монтаж конструкції та оздоблення. Всі роботи будуть виконуватися відповідно до чинних будівельних норм, технічних стандартів та правил охорони праці. Проект робить сильний акцент на ефективності будівництва, раціональному використанні ресурсів та дотриманні термінів, забезпечуючи оптимальний баланс між вартістю та якістю.

Фінансова оцінка ґрунтується на кошторисах представлених у додатках. Вони містять повний огляд економічної структури проекту, включаючи прямі витрати на заробітну плату та матеріали, а також непрямі витрати, пов'язані з логістикою, обладнанням та управлінням проектом. Це дозволяє ефективно відстежувати бюджет та здійснювати фінансове планування протягом усього процесу будівництва.

Економічний аналіз базується на кошторисах:

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

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м ²	625
2. Об'єм будівлі, м ³	22500
3. Загальна площа, м ²	6875
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	61 817,533
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	706,410
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	635,530
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	63 159,460
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	94 644,695
9. Зворотні суми, тис. грн.	14 196,704
10. Показник тривалості будівництва, міс.	11,2

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

14. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).
15. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
16. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
17. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).
18. Методичні вказівки до виконання курсового проекту “Монтаж будівельних конструкцій”, Суми, СНАУ, 2008.
19. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.
20. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2011, 125 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Локальний кошторис №1

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на 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	6,50	21,92	54,80	142	0	356	0,60	4	6,00
					0,00	4,20			27	0,60	4	39
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	1,12	404,00	1010,00	453	0	1133	70,20	79	222,00
					0,00	116,10			130	70,20	79	249
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	7,59	1682,00	4042,40	12766	929	30682	14,61	111	750,00
					61,20	1254,30			9520	14,61	111	5693
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	6,93	268,40	593,20	1860	390	4111	13,65	95	120,00
					28,12	165,40			1146	5,52	38	832
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	6,60	8000,48	10084,40	52803	51665	66557	630,90	4164	6942,00
					3914,00	2632,04			17371	112,20	741	45817
Разом							68025	52984	102839		4452	
									28195		972	52629
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	1,16	11980,04	819,70	13837	725	947	195,30	226	387,00
					314,00	140,70			163	37,10	43	447
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	1007,82	167,10	17,96	168407	15915	18100	1,23	1240	3,00
					7,90	6,14			6188	0,81	816	3023
Разом							182244	16641	19047		1465	

							6351		859	3470		
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	142,23	29650,53	2391,10	4217195	1188167	340086	645,30	91781	1074,90
					4176,92	789,10			112234	38,10	5419	152883
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	1073,82	322,12	0,00	345899	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	2,31	2252,48	190,10	5203	1030	439	32,10	74	66,00
					222,92	71,10			164	4,29	10	152
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	6,11	804,44	156,10	4911	3932	953	39,30	240	69,00
					322,04	59,10			361	3,81	23	421
Разом							4573208	1193129	341478		92095	
									112759		5452	153457
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Мурування зовнішніх стін	м3	6670,29	112,00	61,30	747072	640348	408889	38,70	258140	84,00
					48,00	23,50			156752	0,90	6003	560304
13	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	5269,53	745,20	0,00	3926853	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування внутрішніх стін	м3	26886,09	112,00	62,30	3011242	2473520	1675003	6,90	185514	84,00
					46,00	23,80			639889	0,90	24197	2258432
15	С1422-10932	Вартість блоків	тис. шт	21240,01	75,60	0,00	1605745	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	4,29	365,20	7080,30	1567	6779	30374	138,30	593	3126,00
					790,04	1794,50			7698	61,50	264	13411
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	858	10,36	0,00	8889	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	13,53	1308,64	0,00	17706	20162	0	69,00	934	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	4	10066
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	10,89	1219,56	0,00	13281	13052	0	111,00	1209	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	3	13133
Разом							9332355	3153861	2114267		446390	
									804339		30472	2855346
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок	100 м2	33,00	2005,64	623,40	66186	89984	20572	168,60	5564	1680,00
					1363,40	236,50			7805	9,90	327	55440
21	С1422-	Вартість блоків	тис. шт	26,07	747,16	0,00	19478	0	0	0,00	0	0,00

	10932				0,00	0,00			0	0,00	0	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	55,11	778,12	814,90	42882	43696	44909	126,00	6944	1530,00
					396,44	201,10			11083	7,50	413	84318
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	11022,00	32,00	0,00	352704	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							481251	133680	65481		12508	
Разом									18887		740	139758
Розділ 6 Переkritтя і покриття												
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя	100 м3	39,24	45173,36	5094,30	1772467	626759	199885	1860,00	72981	25434,00
					7986,84	1594,70			62571	159,00	6239	997954
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	88,77	689,36	0,00	61194	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	50,82	4146,28	0,00	210714	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	5183,31	322,00	0,00	1669026	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	6,60	7494,84	5094,30	49466	51032	33622	1860,00	12276	25434,00
					3866,06	1594,70			10525	159,00	1049	167864
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	5,78	697,28	0,00	4027	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	19,14	4784,52	0,00	91576	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	77,22	322,00	0,00	24865	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
32	С147-4-25	Улаштування арок	100 кг	54,12	322,00	0,00	17427	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
33	КБ6-22-1	Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	8,58	31853,24	5094,30	273301	132100	43709	1860,00	15959	25434,00
					7698,12	1594,70			13683	159,00	1364	218224
34	КБ6-22-1	Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	22,77	36301,24	5094,30	826579	350572	115997	1860,00	42352	25434,00
					7698,12	1594,70			36311	159,00	3620	579132
Разом							5000641	1160463	393214		143568	
Разом									123090		12273	1963174
Розділ 7 Віконні конструкції												
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	16,50	3694,68	1322,00	60962	59087	21813	267,90	4420	3042,00
					1790,52	496,70			8196	20,10	332	50193

36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	3300,00	271,40	0,00	895620	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	5,81	3693,60	1322,00	21452	22597	7678	267,90	1556	3042,00
					1945,36	496,70			2885	20,10	117	17668
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	1161,60	271,40	0,00	315258	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	46,46	64,20	0,00	2983	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	5,81	2318,56	176,20	13466	13480	1023	111,30	646	702,00
					1160,48	65,60			381	9,90	57	4077
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	4646,40	15,76	0,00	73227	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	4994,88	1,98	0,00	9890	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							1392859	36077	8702		2202	
									3266		174	21745
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	30,36	2340,48	1951,20	71057	60679	59238	133,50	4053	2004,00
					999,32	722,50			21935	22,50	683	60841
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	6072,00	167,88	0,00	1019367	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	55862,40	1,98	0,00	110608	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	9,60	1531,48	538,10	14707	24946	5167	168,30	1616	2130,00
					1298,88	201,00			1930	9,30	89	20454
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1920,60	164,48	0,00	315900	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	17669,52	1,98	0,00	34986	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	2,34	507,16	1,70	1188	1731	4	48,30	113	426,00
					369,36	0,70			2	0,30	1	998
Разом							1567813	87356	64410		5782	
									23867		773	82294
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												

50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,76	3632,00	4674,30	2757	2433	3548	285,60	217	5388,00
					1602,80	1786,20			1356	99,60	76	4089
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	434,15	68,92	0,00	29921	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,89	5640,28	8981,20	5025	3303	8002	285,60	254	4968,00
					1853,68	3315,50			2954	93,30	83	4426
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	591,62	83,91	0,00	49644	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
54	КБ7-53-6	Установлення козирків	100 шт	166,65	10268,52	6272,30	1711249	1623064	1045279	381,30	63544	10614,00
					4869,68	4674,30			778972	110,10	18348	1768823
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	4950,00	344,08	0,00	1703196	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	990,00	123,40	16,10	122166	30080	15939	2,40	2376	30,00
					15,19	5,20			5148	0,30	297	29700
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	3300,00	28,76	0,00	94921	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							3718880	1658881	1072768		66391	
									788430		18804	1807039
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	18,75	1761,24	168,90	33023	19940	3167	44,70	838	540,00
					531,72	59,40			1114	17,10	321	10125
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ПШЖ200 - 40 мм	100 м2	6,25	1852,32	102,20	11577	5819	639	63,90	399	744,00
					465,48	36,40			228	3,90	24	4650
60	С114-4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	62,50	60,60	0,00	3788	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції	100 м2	6,25	941,84	28,10	5887	2212	176	25,20	158	282,00
					176,92	9,60			60	2,70	17	1763
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	6,25	717,28	365,10	4483	2882	2282	38,70	242	468,00
					230,52	125,00			781	8,10	51	2925
Разом							58757	30851	6263		1637	
									2183		413	19463
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	15,18	122,56	60,60	1860	970	920	5,10	77	72,00
					31,96	15,60			237	2,10	32	1093
64	КБ11-1-2	улаштування підлоги цокольного	100 м2	15,18	449,24	64,40	6819	2094	978	10,50	159	42,00

		поверху			68,96	17,80			270	0,90	14	638
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	15,18	1871,28	308,50	28406	17224	4683	96,30	1462	672,00
					567,32	115,50			1753	16,20	246	10201
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції	100 м2	15,18	780,68	118,90	11851	10423	1805	46,50	706	296,00
					343,32	89,70			1362	5,40	82	4493
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	142,23	4738,88	386,80	674011	484344	55015	247,50	35202	534,00
					1702,68	300,50			42740	58,50	8320	75951
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	286,77	7152,92	386,80	2051243	975752	110923	247,50	70976	534,00
					1701,28	300,50			86174	58,50	16776	153135
Разом							2774190	1490807	174323		108582	
									132536		25470	245511
Розділ 12				Стелі будівлі								
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	15,18	3122,00	386,80	47392	51651	5872	247,50	3757	534,00
					1701,28	300,50			4562	58,50	888	8106
70	КБ11-17-2	Влаштування стелі	100 м2	15,18	3122,00	386,80	47392	51651	5872	247,50	3757	534,00
					1701,28	300,50			4562	58,50	888	8106
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	15,18	1886,04	4,00	28630	49818	61	222,30	3375	2268,00
					1640,92	1,50			23	0,30	5	34428
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	30,03	348,52	7,60	10466	4718	228	12,00	360	132,00
					78,56	2,80			84	0,30	9	3964
Разом							133880	106188	6161		7492	
									4668		902	46498
Розділ 13				Облицювальні роботи								
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	7,59	6523,56	29,50	49514	46106	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	53,13	6185,28	24,90	328624	256737	1323	343,50	18250	3414,00
					2416,12	12,30			653	0,60	32	181386
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	53,13	7780,92	24,90	413400	256737	1323	343,50	18250	3414,00
					2416,12	12,30			653	0,60	32	181386
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь мармурною плиткою	100 м2	5,18	7416,92	29,50	38427	31472	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
Разом							829965	31472	42		1195	
									21		3	2653
Розділ 14				Штукатурні роботи								
77	КБ15-51-	Штукатурення цементно-вапняним	100 м2	36,30	6385,32	29,00	231787	348140	1053	100,50	3648	1104,00

	1	розчином фасаду			4795,32	43,30			1572	3,90	142	40075
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	675,51	6385,32	29,00	4313348	6478573	19590	100,50	67889	1104,00
					4795,32	43,30			29250	3,90	2634	745763
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	551,10	14354,08	29,00	7910533	5285402	15982	100,50	55386	1104,00
					4795,32	43,30			23863	3,90	2149	608414
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	93,06	953,04	121,00	88690	57280	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	551,10	1312,48	0,00	723308	809632	0	100,50	55386	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	231	664627
Разом							13267666	6152314	16760		111285	
Разом									24134		2411	1273975
Розділ 15 Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі під фарбування	100 м2	9,24	377,24	3,70	3486	6692	34	55,50	513	90,00
					362,12	3,30			30	0,30	3	832
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	9,24	75,48	2,90	697	2829	27	9,30	86	90,00
					153,10	1,10			10	1,80	17	832
Разом							4183	9521	61		599	
Разом									41		19	1663
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	2,20	19075,64	6943,10	41966	34643	15275	1908,90	4200	114,00
					7873,36	2360,10			5192	114,30	251	114
Разом							64659	54932	24460		5616	
Разом									8323		404	270
Розділ 17 Склярські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	49,50	3335,36	35,80	165100	48185	1772	74,10	3668	726,00
					486,72	17,80			881	0,90	45	35937
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	34,65	1485,12	23,80	51459	24632	825	138,30	4792	1332,00
					355,44	11,80			409	0,90	31	46154
Разом							216560	24632	825		4792	
Разом									409		31	46154
Розділ 18 Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	2,20	882,56	126,20	1942	1525	278	10,20	22	156,00
					346,52	92,50			204	0,60	1	343

89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	2,20	1463,56	46,40	3220	1453	102	33,90	75	114,00
					330,24	17,30			38	0,60	1	251
Разом							5161	5955	759		194	
Разом за розділами							43672298	15354641	4390487		2023243	
									2074598		199770	8715442
90	Добавлено на підготовчий період 3%						1310169	460639	131715		60697	
											62238	
91	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%						6550845	2303196	658573		303486	
											311190	
Всього							51533312	18118476	5180774		2387426	
									2448025		235729	10284222
Разом з накладними витратами							61 817					
							533					

Додаток Б. Локальний кошторис №2

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш	Обслуг. машин		На один
										В тч з/п	В тч з/п	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання										
1	КМ 7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	6875,00	18,76	1,44	128975	14781	9900	1,80	12375	1,80
					2,15	0,50			3438	0,15	1031	12375
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	6875,00	28,14	2,07	193463	22138	14231	3,00	20625	2,16
					3,22	0,70			4813	0,27	1856	14850
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	6875,00	49,49	2,43	340244	36988	16706	3,12	21450	2,40
					5,38	0,82			5638	0,30	2063	16500
Всього в цінах 18.03.2025							662681	73906	40838		54450	
									13888		4950	43725
Загальновиробничі витрати							706406					

Додаток В. Локальний кошторис №3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	6875,00	31,90	1,40	219313	23444	9625	1,59	10931	1,44
					3,41	0,40			2750	0,15	1031	9900
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	6875,00	45,60	1,70	313500	33000	11688	1,92	13200	0,96
					4,80	0,50			3438	0,18	1238	6600
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	6875,00	13,20	0,50	90750	9900	3438	0,60	4125	0,30
					1,44	0,23			1581	0,09	619	2063
Всього в цінах 18.03.2025							623563	66344	13063		15056	
									4331		1650	11963
Загальновиробничі витрати							635525					

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	61817,53				61817,53	2387,43	18118,48	8991,64
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	706,41				706,41	54,45	73,91	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	635,53				635,53	15,06	66,34	92,44
Разом			63159,46				63159,46	2456,93	18258,73	9186,83

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	63159,464	0,000			63159,464
Разом по главі 2:			63159,464	0,000	0,000	0,000	63159,464
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%)	1957,943				1957,943
Разом по главі 8:			1957,943	0,000	0,000	0,000	1957,943
Разом по главах 1-8:			65117,408				65117,408
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%)	761,874				761,874
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				976,761	976,761

Разом по главі 9:			761,874			976,761	1738,635
Разом по главах 1-9:			65879,281			976,761	66856,042
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%)				1646,982	1646,982
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				658,793	658,793
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	2305,775	2305,775
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:			65879,281	0,000	0,000	4034,459	69913,740
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	3293,964	0,000			3293,964
		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%)				1976,378	1976,378
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				2305,775	2305,775

12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				988,189	988,189
Разом з нарахуваннями:			69173,245	0,000	0,000	9304,801	78478,047
Податки, збори, обов'язкові платежі, установлені діючим законодавством і не враховані состаними вартості будівництва							
13	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Комунальний податок				0,142	0,142
14	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Відчислення коштів в державний інвестиційний фонд (від об'єму реалізації продукції) (0,5%)				392,390	392,390
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			69173,245	0,000	0,000	9697,334	78870,579
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				15774,116	15774,116
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			69173,245	0,000	0,000	25471,45	94644,695
Зворотні суми (15%):							14196,704