

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: «Багатоповерховий житловий будинок м. Харків»

Виконав (ла)

(підпис)

Завалій Л. Ф.

(Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2201 ст

Керівник

(підпис)

Юрченко О. В.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Завалій Людмили Федорівни

1. Тема роботи Багатопверховий житловий будинок м. Харків

Затверджено наказом по університету № 36/ОС від "07" січня 2025 р.

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

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

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

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

5. Перелік графічного матеріалу за листами креслення

Фасад 1-14, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, План першого поверху, План типового поверху, Експлікація приміщень, Вузол 1, Вузол 2, План перекриття, План покрівлі, Розріз стіни, Специфікація плит покриття, План фундаменту, Епіюра навантаження, Властивості ґрунтів, Графік виробництва земляних робіт, Технологічна карта, Календарний план, Будівельний генеральний план

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

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

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

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

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Анотація

на кваліфікаційну роботу за освітнім ступенем бакалавр

за темою: «Багатоповерховий житловий будинок м. Харків»

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

Робота складається з наступних розділів:

1. Архітектурно-конструктивний розділ містить у собі:

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

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

3. Розділ технології та організації будівництва, де розроблена технологічна карта на ізоляцію ростверку, визначені об'єми робіт, складено календарний план, розроблено будгенплан.

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

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	7
1.1 Генеральний план забудови.....	7
1.2 Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.3 Конструктивне рішення.....	9
1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення.....	15
1.5 Інженерні мережі.....	16
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	19
2.1 Основи та фундамент будівлі.....	19
2.2. Оцінка інженерних та геологічних умов.....	26
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА...29	
3.1 Умови здійснення будівництва	29
3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта.....	30
3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки.....	30
3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт.....	32
3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес..	36
3.6 Проектування об'єктного календарного плану.....	42
3.7 Будівельний генеральний план.....	45
3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану	45
3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель	46
3.7.3 Розрахунок складських майданчиків	47
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 у Харкові має вирішальне значення для задоволення зростаючого попиту на сучасне та комфортне житло. Ця ініціатива зосереджена на плануванні та будівництві житлового об'єкту, пріоритетами якого є безпека, експлуатаційна ефективність та дотримання чинних будівельних норм. Особлива увага приділяється використанню довговічних матеріалів, енергоефективних систем та новітніх будівельних технологій для покращення експлуатаційних характеристик та довговічності будівлі.

Архітектурний проект має на меті запропонувати практичні та продумані житлові простори, які задовольняють різноманітні потреби мешканців. Для створення комфортного та сталого житлового середовища враховані такі ключові фактори, як теплоізоляція, звукоізоляція та надійні інженерні системи. Крім того, для забезпечення безпеки та добробуту мешканців інтегровані протоколи безпеки, що включають передові заходи протипожежного захисту та чіткі шляхи евакуації.

З акцентом на якість, сталість та відповідність нормативним вимогам, цей проект має на меті покращити житловий сектор Харкова та встановити орієнтир для майбутніх житлових забудов. Очікується, що успішне завершення будівництва цього будинку забезпечить мешканцям високу якість життя та сприятиме підвищенню загальної привабливості житлових районів міста.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

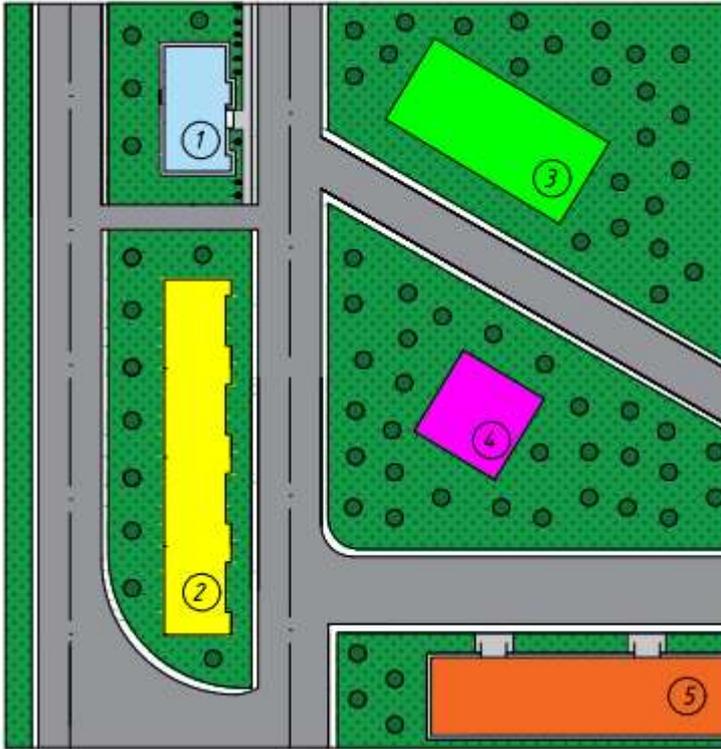


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Площі-ковість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Запроєктowana будівля	9	401.76	
2	Житловий будинок	5	1312.45	
3	Житловий будинок	5	624.73	
4	Спортивний майданчик	1	470.68	
5	Житловий будинок	9	2145.75	

Пропонована будівля розташована у Харкові на вулиці Повітряної. Будівельний майданчик включатиме додаткові елементи благоустрою, такі як декоративні зелені насадження, дитячий майданчик та спеціальну паркувальну зону для мешканців будинку.

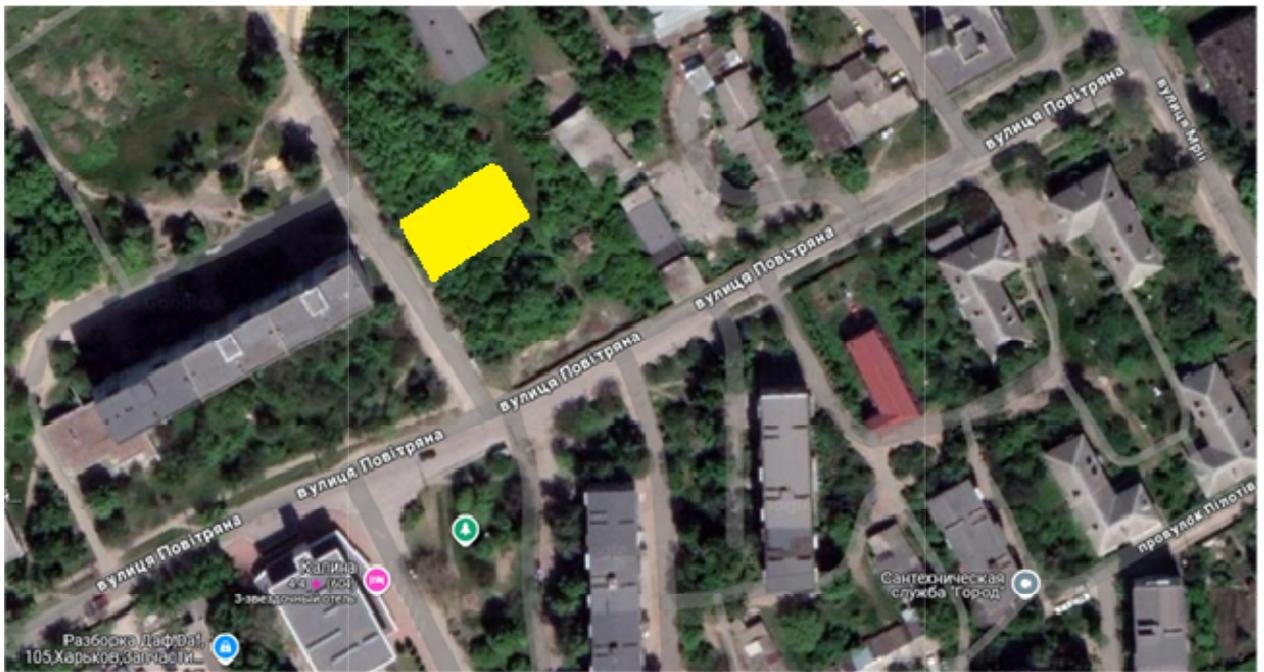


Рис. 1.2. Ситуаційний план

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Просторове рішення 9-поверхового житлового будинку висотою 31.53 метрів і розмірами 27 900 мм по осях 1-14 і 14 400 мм по осях А-Д покликане забезпечити оптимальне використання простору і зручність для мешканців. Будівля включає підвал, призначений для технічних цілей, в якому передбачені спеціальні зони для обслуговування інженерних систем та обладнання, що дозволяє зберегти житлові приміщення на верхніх поверхах.

Кожен поверх має висоту 2,56 метра і містить чотири квартири. Квартири сконфігуровані таким чином, щоб максимізувати природне освітлення та вентиляцію, забезпечуючи приємне середовище для проживання. Вертикальне переміщення між поверхами забезпечується як сходами, так і ліфтом.

Планування підкреслює функціональність, з чітко визначеними і доступними шляхами до виходів і підсобних приміщень. Коридори спроектовані таким чином, щоб мінімізувати витрати корисного простору, забезпечуючи при цьому безперешкодну циркуляцію. Таке ефективне розташування квартир, вертикальних зв'язків і технічних приміщень оптимізує загальну просторову організацію будівлі.

Таблиця 1.2. Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа , м ²	Кат. приміщення
1	Спальня	12.64	
2	Кухня	11.33	
3	Ванна кімната	4.28	
4	Спальня	20.18	
5	Кухня	11.33	
6	Ванна кімната	4.28	
7	Зал	15.48	
8	Спальня	13.91	
9	Спальня	12.64	
10	Спальня	17.44	
11	Ванна кімната	4.28	
12	Спальня	10.03	
13	Зал	15.55	
14	Кухня	9.51	
15	Ванна кімната	4.28	
16	Кухня	9.56	
17	Зал	14.34	
18	Спальня	15.55	

1.3 Конструктивне рішення

Фундаменти

Фундаменти 9-поверхового житлового будинку складаються зі збірних буронабивних паль і монолітного ростверку, розмірами 1000 на 500 мм. Палі виготовляються в заводських умовах із залізобетону класу С30/37. Кожна паля має діаметр 500 мм і довжину 12 метрів, з арматурою зі сталевих каркасу з арматури А500С, покритого захисним шаром бетону товщиною 55 мм. Палі виготовляються з використанням вібраційних машин для забезпечення високої щільності та однорідності бетону. Після затвердіння протягом 28 днів палі транспортуються на будівельний майданчик. Процес установки передбачає буріння свердловин діаметром 550 мм і глибиною 12

метрів за допомогою роторного бурового обладнання. Свердловини очищаються від пухкого ґрунту перед вертикальним встановленням збірних паль за допомогою крана. Зазор між палею і стінкою свердловини заповнюється цементно-піщаним розчином з міцністю на стиск 20 МПа, що забезпечує повний контакт і запобігає зсуву ґрунту.

Ростверк розміром 1000 на 500 мм виконаний із залізобетону класу С30/37, армованого сталеву арматурою А500С діаметром 18 мм, укладеної в два шари з кроком 200 мм. Ростверк формується з використанням водонепроникної фанери, бетон безперервно заливається і ущільнюється за допомогою вібраторів для усунення повітряних кишень. Для підтримки належної гідратації ростверк накривають поліетиленовою плівкою на 7 днів.

Для гідроізоляції ростверк обробляється двома шарами бітумного матеріалу, що наноситься в гарячому стані за допомогою спеціалізованого обладнання навченим персоналом з дотриманням суворих стандартів безпеки. Теплоізоляція забезпечується пінополістирольними плитами товщиною 50 мм, з теплопровідністю 0,028 Вт/(м·К), прикріпленими до гідроізоляційної поверхні за допомогою бітумно-мастичного клею. Стики між плитами герметизуються монтажною піною для запобігання виникненню містків холоду. Після ізоляції фундамент засипається піщано-гравійним матеріалом шарами по 200 мм, ущільненим до щільності 96% від максимальної щільності в сухому стані.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Несучі стіни будівлі побудовані з повнотілої керамічної цегли марки М150, міцністю на стиск 16 МПа і щільністю 1845 кг/м³. Товщина стін становить 640 мм, що забезпечує високу несучу здатність і стійкість 9-поверхової будівлі. Цеглу укладають у багаторядному розташуванні, чергуючи розтяжки та перемички для забезпечення рівномірного розподілу навантаження. Кладка виконується на цементно-піщаному розчині марки М100, замішаному у співвідношенні 1:3 (цемент до піску). Розчинні шви товщиною 10 мм, повністю заповнюються для усунення повітряних кишень і

підвищення структурної цілісності стіни. На кутах стін і навколо отворів встановлюється вертикальне армування зі сталевих прутів діаметром 10 мм для запобігання розтріскування і підвищення сейсмостійкості. Навколо віконних і дверних прорізів використовується перфорована цегла для зменшення теплового містка. Перемички над цими отворами виготовлені зі збірних залізобетонних балок шириною 250 мм, армованих сталевую арматурою А500С. Ці балки встановлюються з опорною довжиною 250 мм з кожного боку отвору.

Внутрішні перегородки між квартирами мають товщину 250 мм і побудовані з повнотілої керамічної цегли марки М150. Ці перегородки кладуться на цементно-піщаному розчині марки М75, з товщиною швів 10 мм. Перегородки спроектовані таким чином, щоб досягти індексу звукоізоляції 54 дБ, ефективно зменшуючи передачу шуму між квартирами. Горизонтальне армування забезпечується сталевим дротом діаметром 4 мм, встановленим через кожні 520 мм по висоті, щоб запобігти утворенню тріщин від диференціального осідання або теплового розширення.

Перегородки між кімнатами всередині квартир мають товщину 120 мм і також виготовлені з повнотілої керамічної цегли марки М150. Перегородки зведені на цементно-піщаному розчині марки М75. Для посилення звукоізоляції обидві сторони перегородок оброблені шаром гіпсової штукатурки товщиною 16 мм, завдяки чому індекс звукоізоляції становить 42 дБ.

Кладка як несучих стін, так і перегородок виконується з використанням риштувань, з максимальною висотою двох метрів за один етап. Розчин наноситься вручну кельмою, забезпечуючи повне заповнення швів. Вертикальність і вирівнювання підтримують за допомогою схилів і рівнів. Протягом перших 48 годин розчин підтримується у вологому стані шляхом розпилення води, щоб забезпечити належне затвердіння. Тимчасові опори використовуються для зміцнення віконних і дверних прорізів під час кладки, запобігаючи деформації.

Сходи та ліфт

Сходи спроектовані таким чином, щоб забезпечити оптимальну доступність і безпеку, забезпечуючи ефективну вертикальну циркуляцію. Сходи збудовані із залізобетону і складаються з маршів із загальним підйомом 3 метри на поверх. Кожен проліт складається з 17 сходинок з висотою 170 мм і глибиною проступи 280 мм, відповідно до вимог комфорту і безпеки. Сходинки виготовлені з міцного бетону і покриті нековзною поверхнею для підвищення безпеки. Площадки також виготовлені з міцного бетону, що забезпечує структурну стійкість сходів. Сходи підтримуються залізобетонними балками розміром 250 мм на 250 мм.

По обидва боки сходів встановлені поручні з нержавіючої сталі на висоті 900 мм від проступи. Ці поручні кріпляться до стін за допомогою кронштейнів, забезпечуючи гладку і міцну поверхню для безпеки. Навколишні стіни побудовані з негорючих матеріалів, що відповідає нормам пожежної безпеки.

Будівля обладнана пасажирським ліфтом для ефективного вертикального транспортування. Ліфтова шахта виконана із залізобетону, з розмірами 2100 мм в ширину і 1600 мм в глибину. Ліфт розрахований на вантажопідйомність 695 кг, що дозволяє перевозити до 9 пасажирів одночасно.

Кабіна ліфта виготовлена з нержавіючої сталі з гладким і міцним покриттям, а підлога вкрита протиковзким вінілом. Панель управління розташована на стінах кабіни на доступній висоті. Ліфт працює на безредукторній тяговій системі зі швидкістю 1,16 м/с, що забезпечує плавне та ефективне переміщення між поверхами. Він оснащений системою противаг для підвищення енергоефективності та зменшення зносу компонентів.

Двері ліфта виготовлені з металу і мають ширину 1000 мм, що забезпечує легкий доступ. Автоматичні двері оснащені інфрачервоними датчиками для надійної та безперебійної роботи. Усі ліфтові системи

відповідають місцевим будівельним нормам і правилам безпеки, забезпечуючи надійність і безпеку ліфта протягом усього терміну експлуатації будівлі.

Перекриття па покрівля

Для перекриття використовуються пустотні залізобетонні плити товщиною 220 мм. Довжина цих плит становить від 2,4 до 6 метрів, а ширина - від 1,2 до 1,5 метрів. Пустотіла конструкція забезпечує ефективний розподіл навантаження та звукоізоляцію між поверхами, що сприяє стабільності та довговічності конструкції будівлі.

Покрівля спроектована як плоский дах з декількома шарами для забезпечення теплоізоляції, гідроізоляції та захисту. Основна конструкція складається з порожнистих залізобетонних плит, кожна з яких має товщину 220 мм. Над цими плитами встановлена пароізоляція з поліетиленової плівки ISOVER Vario KM Duplex UV товщиною 0,22 мм. Ця пароізоляція запобігає проникненню вологи в шар ізоляції, підтримуючи ефективність ізоляції і запобігаючи потенційним пошкодженням.

Ізоляційний шар складається з пінополістиролу ROCKWOOL Roof Butts товщиною 140 мм з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,028$ Вт/м·К. Цей шар забезпечує значний термічний опір, підвищуючи енергоефективність покрівлі за рахунок мінімізації тепловтрат. Поверх утеплювача наноситься уклонуутворюючий шар, виготовлений з цементно-піщаної суміші M150 (співвідношення цементу до піску 1:3). Товщина цього шару становить від 20 до 100 мм і допомагає створити невеликий ухил, забезпечуючи належний стік води до точок водовідведення з даху.

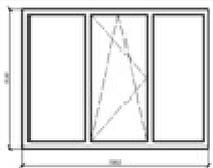
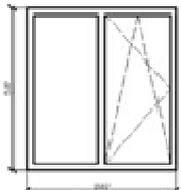
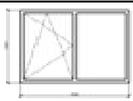
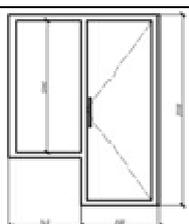
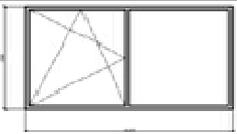
Гідроізоляційний шар складається з полімерно-бітумних мембран Sika Sarnafil товщиною 1,8 мм кожна. Ці мембрани запобігають інфільтрації води, захищаючи конструкцію даху від пошкодження вологою. Верхній захисний шар - це бітумне покриття товщиною 4 мм, яке посилює гідроізоляцію і забезпечує додатковий захист поверхні. Цей шар підвищує стійкість покрівлі

до ультрафіолетового випромінювання, атмосферних впливів і фізичних пошкоджень.

Додаткові елементи покрівлі включають жолоби, розміщені в найнижчих точках даху для збору та відведення води в дренажну систему. Аератори встановлюються для забезпечення належної вентиляції підпокрівельного простору, запобігаючи накопиченню вологи та сприяючи циркуляції повітря. По краях даху також встановлені парпети, які забезпечують структурне обрамлення і захищають дах від стікання води.

Вікна та двері

Таблиця 1.3. Специфікація віконних отворів

Мар., поз	Позначення	Найменування	Кількість на поверхі								Маса, од.,кг	Примітка
			Підв.	1	2	3	4	5	Гор.	Всього		
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ВК1		ОРС19,8-15	-	4	4	4	4	4	-	20	-	
ВК2		ОРС13,8-15	-	7	7	7	7	7	-	35	-	
ВК3		ОРС13-19	6	-	-	-	-	-	-	6	-	
ВК4		ОРС18-23	-	6	6	6	6	6	-	30	-	
ВК5		ОРС6-9	-	1	1	1	1	1	-	5	-	
ВК6		О11-12В	-	2	2	2	2	2	-	10	-	

Таблиця 1.4. Специфікація дверних отворів

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

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни утеплені екструдованим пінополістиролом товщиною 140 мм з коефіцієнтом теплопровідності 0,028 Вт/(м·К). Ізоляційний матеріал має міцність на стиск 310 кПа і водопоглинання менше 0,54%. Плити кріпляться до зовнішньої поверхні за допомогою комбінації клейового розчину і пластикових дюбелів з щільністю 6 дюбелів на квадратний метр для запобігання зсуву. Поверх утеплювача наноситься армуючий шар, що складається з полімерцементного розчину і скловолоконної сітки щільністю 164 г/м².

Цей шар товщиною 5 мм підвищує ударостійкість і запобігає утворенню тріщин. Потім наноситься ґрунтовка для забезпечення належної адгезії остаточного покриття. Зовнішня поверхня обробляється декоративною і водонепроникною фасадною штукатуркою, товщиною 3 мм, на основі силікону, яка стійка до ультрафіолетового випромінювання і атмосферних впливів. На завершення стіни фарбують фасадною фарбою на силіконовій основі, з коефіцієнтом водопоглинання менше 0,12 кг/(м²·год^{0,5}), що забезпечує захист від проникнення вологи.

Внутрішнє оздоблення квартир розроблене з урахуванням як функціональності, так і естетичної привабливості, з використанням високоякісних матеріалів і точних будівельних технологій. Стіни, стеля та

підлога оздоблені матеріалами, які забезпечують довговічність, комфорт та візуальну гармонію житлових приміщень.

Внутрішні стіни квартир оздоблені гіпсокартоном, встановленим на металевих профілях. Гіпсокартон забезпечує гладку, рівну поверхню з хорошою звукоізоляцією, вогнестійкістю і простотою в обслуговуванні. Поверхня обробляється шаром ґрунтовки і покривається водоемульсійною фарбою на водній основі, що наноситься у два шари, створюючи довговічне покриття, яке легко миється.

Стелі в квартирах - це підвісні гіпсокартонні панелі, змонтовані на металевому каркасі, що забезпечує стабільність і залишає місце для інженерних комунікацій, таких як електропроводка і вентиляція. Поверхня стелі гладка і оброблена ґрунтовкою, після чого нанесено два шари білої емульсійної фарби для чистого, однорідного вигляду. Підвісні стелі дозволяють інтегрувати освітлювальні прилади, вентиляцію та інші інженерні комунікації, пропонуючи естетичне рішення з легким доступом для технічного обслуговування.

Підлоги в квартирах вкриті керамічною плиткою на кухні, у ванній кімнаті та передпокої, а також високоякісним ламінатом у вітальнях, спальнях та коридорах. Керамічна плитка морозостійка, має високу зносостійкість, вологостійкість та легкість у догляді. Укладається за допомогою плиткового клею та фінішної обробки затіркою. Ламінована підлога встановлюється на вологостійку підкладку, щоб запобігти пошкодженню водою і поліпшити звукоізоляцію. Дошки ламінату приклеюються до підкладки, забезпечуючи стабільну і рівну поверхню.

1.5 Інженерні мережі

Інженерні та санітарно-технічні системи об'єкта проектування підбираються з акцентом на енергоефективність, функціональність і комфорт. Ці системи розроблені з урахуванням специфічних потреб будівлі, забезпечуючи оптимальну продуктивність при дотриманні сучасних стандартів енергозбереження та принципів сталого розвитку.

Будівля обладнана механічною системою вентиляції, яка забезпечує достатній повітрообмін як у квартирах, так і в місцях загального користування. Система включає припливні та витяжні вентилятори, рекуператори тепла та повітроводи для підтримки оптимальної якості повітря в приміщеннях. Вентиляційні установки з рекуперацією тепла використовуються для зменшення споживання енергії шляхом попереднього кондиціонування припливного повітря за рахунок тепла витяжного повітря. Така конструкція підвищує енергоефективність будівлі, стабілізуючи внутрішню температуру і зменшуючи навантаження на системи опалення та охолодження.

У таких приміщеннях, як кухні, ванні кімнати та туалети, встановлені місцеві витяжні вентилятори, які видаляють вологу та забруднювачі, запобігаючи накопиченню шкідливих речовин. Вентиляційні шахти стратегічно розміщені по всій будівлі, щоб полегшити циркуляцію повітря та забезпечити ефективний повітрообмін і контроль вологості.

Будівля обладнана внутрішньою каналізаційною системою, яка ефективно управляє стічними водами з усіх приміщень, включаючи квартири, місця загального користування та службові приміщення. Система побудована з міцних ПВХ-труб з діаметрами, які забезпечують оптимальний потік, запобігаючи при цьому засміченню. Каналізаційна система підключена до міської каналізаційної мережі. Потік стічних вод рухається під дією сили тяжіння, а всі каналізаційні лінії мають нахил для безперешкодного проходження. Для технічного обслуговування та моніторингу в систему інтегровані оглядові колодязі.

Система водопостачання постачає питну воду до всіх квартир, місць загального користування та службових приміщень. Вона включає в себе труби холодної та гарячої води, виготовлені із зшитого поліетилену. Лічильники води встановлені в кожній квартирі для моніторингу індивідуального споживання та сприяння ефективному використанню води. Гаряче водопостачання здійснюється через централізовану систему водяного

опалення з використанням теплообмінників для ефективного розподілу гарячої води по всіх квартирах. Система обладнана водозберігаючими приладами, такими як крани з низьким витратою води, душові кабінки та унітази.

Системи холодного та гарячого водопостачання ізольовані для безпеки та надійності, що гарантує відсутність перехресного забруднення між двома мережами. Редукційні клапани встановлені для підтримання постійного тиску води в будівлі, що оптимізує використання води та запобігає пошкодженню труб.

Будівля підключена до місцевої електромережі, що забезпечує живлення для освітлення, побутових приладів та інших електричних потреб. Для мінімізації споживання електроенергії в усьому будинку використовуються енергоефективні системи освітлення, в тому числі світлодіодні лампи. Крім того, квартири обладнані енергозберігаючими електроприладами для подальшого зменшення споживання енергії.

Для опалення будівля використовує центральне опалення від місцевої системи централізованого тепlopостачання. Система опалення заснована на циркуляції гарячої води через радіатори в кожній квартирі, що забезпечує ефективне та рівномірне тепlopостачання. На кожному радіаторі встановлені термостатичні клапани, що дозволяє мешканцям контролювати температуру в окремих кімнатах і таким чином сприяти економії енергії.

Будівля також підключена до мережі постачання природного газу для приготування їжі та опалення. Для вимірювання індивідуального споживання встановлені газові лічильники, а газопостачання розраховане на потреби кухонних приладів та системи гарячого водопостачання. Газова система відповідає всім відповідним стандартам безпеки, а для додаткової безпеки в систему вбудовані датчики виявлення витоків і автоматичні клапани.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Основи та фундамент будівлі

Будівля планується будуватися в регіоні де земля в зимовий час може промерзати на глибину:

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

Для розрахунку необхідно визначити всі постійні навантаження, які діють на конструкцію фундаменту, до яких відносяться перекриття, стіни та інші конструкції:

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

Для розрахунку необхідно встановити вантажну площу:

$$A_z = 1 \cdot 3 = 3 м^2$$

Для розрахунку необхідно встановити всі тимчасові навантаження на конструкцію фундаменту:

- сніг 0,7 кН
- корисна 1,5 кН

Додавши тимчасові та постійні навантаження знаходимо повне навантаження на конструкцію фундаменту:

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

Для розрахунку необхідно визначити навантаження, яке впливає на пальовий фундамент:

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

$\gamma_c = 1$ 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.

Для розрахунку необхідно виконати розподіл на окремі шари:

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

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

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

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

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

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

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що використання кроку між палями в один метр є доцільним рішенням. Далі необхідно визначити геометричні розміри конструкції ростверку. Розрахунок мінімально допустимої висоти проводиться з використанням рівняння:

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

Виконується перевірка:

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

Приймаємо розрахункову величину мінімальної висоти:

$$h_p = 0,6 \text{ м}$$

Розрахунок мінімально допустимої відстані між краєм ростверку та бічною поверхнею палі:

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

Розрахунок мінімально допустимої ширини конструкції:

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

Виконується перевірка:

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

Для розрахунку визначаємо навантаження на погонний метр конструкції ростверку:

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

Для розрахунку визначаємо, який тиск виникає при взаємодії конструкції ростверку та шарів ґрунту:

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

Для розрахунку визначаємо, який тиск виникає від стін:

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

На палі діє навантаження, яке визначається рівнянням:

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

Рівняння для визначення усередненого кута взаємодії між шарами ґрунту та бічною поверхнею палі:

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

Рівняння для визначення ділянки ґрунту на яку паля здатна передати навантаження:

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

Для розрахунку встановлюємо масу від паль:

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

Для розрахунку встановлюємо сумарну вагу всього ґрунту:

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

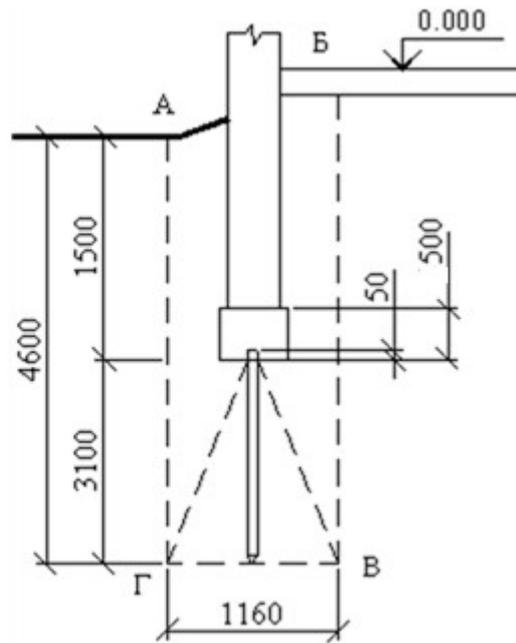


Рис. 2.1. Схема роботи палі

Сукупність всіх чинників які діють на конструкцію фундаменту створюють великий тиск на його поверхню. Він визначається з використанням рівняння:

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

Встановлюємо значення пористості для піску, в якого середній розмір фракції:

$$e = 0,56$$

Встановлюємо значення адгезії для піску, в якого середній розмір фракції:

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

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

Встановлюємо значення щільності для піску, в якого середній розмір фракції:

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

Встановлюємо значення осідання для піску, в якого середній розмір фракції:

$$L/H = 5 \quad \gamma_{c1} = 1,3, \quad \gamma_{c2} = 1,1$$

Встановлюємо значення усередненого опору для піску, в якого середній розмір фракції:

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

Всі умови розрахунку виконано.

Визначення осадки пального фундаменту

Поверхневий шар ґрунту має показник щільності:

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

Дрібний пісок має показник щільності:

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

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

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

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

Середньорозмірний пісок має показник щільності:

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

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

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

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

Суглинки мають показники щільності:

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

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

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

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

Для забезпечення створення епюри приймаємо наступні характеристики:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Поверхневі шари мають характеристики:

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

Третій по порядку шар має характеристики:

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

Четвертий по порядку шар має характеристики:

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

Останній шар має характеристики:

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

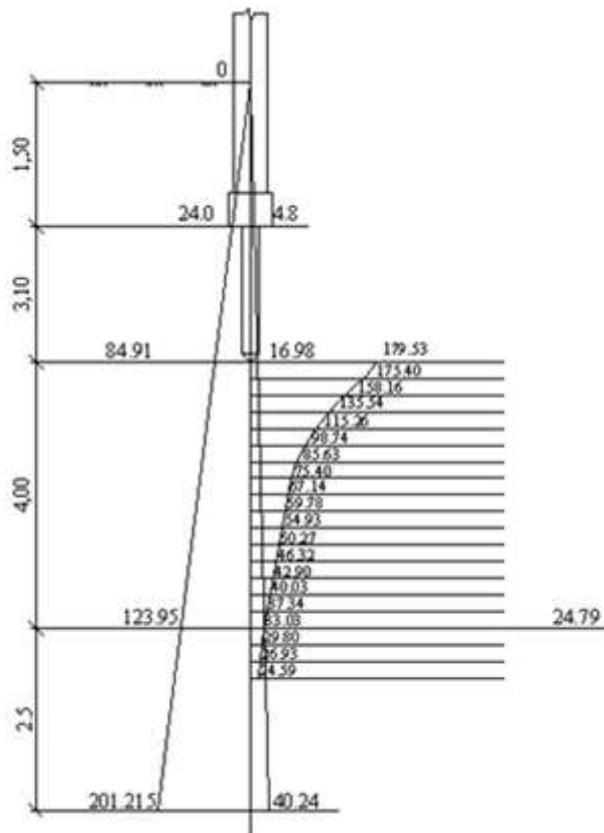


Рис. 2.2. Додаткова епюра

Під конструкцією ростверку знаходиться шар, який має характеристики:

$$\sigma_{зq4} = 123,95 + 17,17 \cdot 4,5 = 201,215 \text{кПа} \quad , \quad 0,2\sigma_{зq4} = 40,24 \text{кПа}$$

Для розрахунку встановлюємо значення тиску:

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

Для розрахунку встановлюємо значення супутнього тиску:

$$\sigma_{зр0} = 257 - 77,47 = 179,53 \text{кПа}$$

Для шару під конструкцією фундаменту приймається показник тиску:

$$n \geq 10$$

При розрахунку приймається показник 0.4:

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

В ході розрахунку було встановлено, що місце перетину графіків навантажень проходить на глибині в 3.72 метра. Цей показник вказує на

відсутність суттєвого впливу на загальні показники, тому для спрощення наступних розрахунків ним можна знехтувати.

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \sigma}{E_i} = 0,8 \cdot \frac{0,232}{24000} \cdot \left(\frac{179,53 + 175,40}{2} + \frac{175,4 + 158,16}{2} + \frac{158,16 + 135,54}{2} + \frac{135,54 + 115,26}{2} + \frac{115,26 + 98,74}{2} + \frac{98,74 + 85,63}{2} + \frac{85,63 + 75,40}{2} + \frac{75,40 + 67,14}{2} + \frac{67,14 + 59,78}{2} + \frac{0,8 \cdot 0,232}{19000} + \left(\frac{59,78 + 54,93}{2} + \frac{54,93 + 50,27}{2} + \frac{50,27 + 46,32}{2} + \frac{46,32 + 42,9}{2} + \frac{42,9 + 40,03}{2} + \frac{40,03 + 37,34}{2} + \frac{37,34 + 33,03}{2} \right) \right) = 0,0181 \text{ м} = 1,81 \text{ см}$$

Отриманий показник є суттєво нижчий за доступний, тому для даної конструкції осідання ґрунту є мінімальним та не перевищує вимоги. Всі умови розрахунку виконано.

2.2 Оцінка інженерних та геологічних умов

Геологічні умови будівельного майданчику характеризують глибиною залягання підземних вод в діапазоні від 8.24 до 9.87 метрів. Для оптимізації витрат використання в якості наповнювача будівельного сміття є доцільним рішенням.

товщина – 1,2-1,5 м.

$$\rho = 1,61 \text{ Т / м}^3$$

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

Плинність має характеристику, яка визначається:

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

Значення характеристик суглинків:

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

Вказуємо додаткові параметри:

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

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

Пластичність має характеристику, яка визначається:

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

Пористість має характеристику, яка визначається:

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

Осідання має характеристику, яка визначається:

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

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

Цей прошарок складається переважно з глини, однак вона має значну вологість, тому не рекомендується до використання як основа. Аналіз наступного прошарку.

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

Усереднена пористість має характеристику, яка визначається:

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

Усереднена вологість має характеристику, яка визначається:

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

Даний прошарок переважно складається з піску. Він має дрібні за розміром частки.

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

Наступний прошарок був розташований в свердловинах на глибині від 4.21 до 4.84. Він характеризувався сірим відтінком.

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

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

Проаналізований прошарок складається переважно з глини. Вона характеризується високою щільністю, що дозволяє використовувати пальові фундаменти.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

Будівельний майданчик розташований у місті Харків, на вулиці Повітряній, в межах Індустріального району. Територія урбанізована, з оточуючими житловими будинками малої та середньої поверховості, комерційними приміщеннями та елементами інженерної інфраструктури. Рельєф місцевості на ділянці переважно рівнинний, з перепадами висот не більше 0,44 метра, що дозволяє вести будівництво без значних підготовчих земляних робіт. Інженерно-геологічні умови ділянки є типовими для цієї частини Харкова. Ґрунтовий профіль включає шари супісків і суглинків, придатних для будівництва 9-поверхового житлового будинку.

Ділянка має прямий доступ до вулиці Повітряної, яка з'єднується з великими міськими дорогами, включаючи вулицю Сергія Захарова та вулицю Академіка Павлова. Ці дороги мають тверде покриття і здатні підтримувати рух будівельного транспорту. До ділянки можна дістатися громадським транспортом, включаючи автобусні та мікроавтобусні маршрути, що забезпечує зручне транспортне сполучення для будівельників та персоналу, що займається доставкою.

Ділянка підключена до міських централізованих інженерних мереж. Трубопроводи водопостачання та каналізації проходять в межах 75 метрів від будівельного майданчика. Газопровід середнього тиску проходить по вулиці Повітряній. Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції, розташованої неподалік. Всі підключення вимагають попереднього узгодження технічних умов і повинні бути виконані відповідно до чинних норм і стандартів безпеки.

Будівельні матеріали будуть отримані від постачальників, розташованих у Харкові та прилеглих регіонах. Транспорт буде організовано з використанням існуючої дорожньої інфраструктури міста, з дотриманням правил дорожнього руху та заходів з контролю рівня шуму. Будівництво буде здійснюватися генеральним підрядником.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	У тому числі	
				підготовчий період	монтаж устаткування
1	9-ти поверховий житловий будинок	Площа забудови 401.76 м ²	11	1	2

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

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

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

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

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

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів

9-ти поверховий житловий будинок

(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1.Креслення архітектурно-Будівельної частини проекту	1.Площа забудови: 401.76 м ²
2.Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа: 4017 м ²
3.Типові технологічні карти.	3.Будівельний об'єм: 12398 м ³

Таблиця 3.4. Об'єм робіт

№ п/п	Шифр РЕКН-2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси	
					Трудовістк	Машиноміс.
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	3,57	21,92	54,80
					0,00	4,20
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,71	404,00	1010,00
					0,00	116,10
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4,83	1682,00	4042,40
					61,20	1254,30
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	4,41	268,40	593,20
					28,12	165,40
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,20	8000,48	10084,40
					3914,00	2632,04
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,74	11980,04	819,70
					314,00	140,70
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	641,34	167,10	17,96
					7,90	6,14
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	90,51	29650,53	2391,10
					4176,92	789,10
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	683,34	322,12	0,00
					0,00	0,00
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	1,47	2252,48	190,10
					222,92	71,10
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	3,89	804,44	156,10
					322,04	59,10
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4244,73	112,00	61,30
					48,00	23,50
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	3353,34	745,20	0,00
					0,00	0,00
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	17109,33	112,00	62,30
					46,00	23,80
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	13516,37	75,60	0,00
					0,00	0,00
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	2,73	365,20	7080,30
					790,04	1794,50
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	546	10,36	0,00
					0,00	0,00
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	8,61	1308,64	0,00
					745,08	0,00
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	6,93	1219,56	0,00
					599,28	0,00
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли наармованих товщ. 120мм	100 м2	21,00	2005,64	623,40
					1363,40	236,50
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	16,59	747,16	0,00
					0,00	0,00
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	35,07	778,12	814,90
					396,44	201,10
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	7014,00	32,00	0,00
					0,00	0,00
24	КБ6-22-1	Улаштування покриття з пустотних плит покриття	100 м3	24,97	45173,36	5094,30
					7986,84	1594,70
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	56,49	689,36	0,00

					0,00	0,00
26	C121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	32,34	4146,28	0,00
					0,00	0,00
27	C147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3298,47	322,00	0,00
					0,00	0,00
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	4,20	7494,84	5094,30
					3866,06	1594,70
29	C124-65	Вартість арматурної сітки	т	3,68	697,28	0,00
					0,00	0,00
30	C121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	12,18	4784,52	0,00
					0,00	0,00
31	C147-4-25	Вартість арматури	100 кг	49,14	322,00	0,00
					0,00	0,00
32	C147-4-25	Влаштування арок	100 кг	34,44	322,00	0,00
					0,00	0,00
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	5,46	31853,24	5094,30
					7698,12	1594,70
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	14,49	36301,24	5094,30
					7698,12	1594,70
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	10,50	3694,68	1322,00
					1790,52	496,70
36	C123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2100,00	271,40	0,00
					0,00	0,00
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	3,70	3693,60	1322,00
					1945,36	496,70
38	C123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	739,20	271,40	0,00
					0,00	0,00
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	29,57	64,20	0,00
					0,00	0,00
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,29	2318,56	176,20
					1160,48	65,60
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1034,88	15,76	0,00
					0,00	0,00
42	C123-357	Вартість наличників	м	3178,56	1,98	0,00
					0,00	0,00
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	19,32	2340,48	1951,20
					999,32	722,50
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3864,00	167,88	0,00
					0,00	0,00
45	C123-357	Вартість наличників	м	35548,80	1,98	0,00
					0,00	0,00
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	6,11	1531,48	538,10
					1298,88	201,00
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1222,20	164,48	0,00
					0,00	0,00
48	C123-357	Вартість наличників	м	11244,24	1,98	0,00
					0,00	0,00
49	КБ10-33-1	Конопачення ключем дверних коробок	100 м2	1,49	507,16	1,70
					369,36	0,70
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,48	3632,00	4674,30
					1602,80	1786,20
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	276,28	68,92	0,00
					0,00	0,00
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,57	5640,28	8981,20

					1853,68	3315,50
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	376,49	83,91	0,00
					0,00	0,00
54	KB7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	106,05	10268,52	6272,30
					4869,68	4674,30
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	4500,00	344,08	0,00
					0,00	0,00
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	630,00	123,40	16,10
					15,19	5,20
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2100,00	28,76	0,00
					0,00	0,00
58	KB12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	9,66	1761,24	168,90
					531,72	59,40
59	KB12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	9,66	1852,32	102,20
					465,48	36,40
60	C114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	96,60	60,60	0,00
					0,00	0,00
61	KB12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	9,66	941,84	28,10
					176,92	9,60
62	KB12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	9,66	717,28	365,10
					230,52	125,00
63	KB11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	9,66	122,56	60,60
					31,96	15,60
64	KB11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	9,66	449,24	64,40
					68,96	17,80
65	KB11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	9,66	1871,28	308,50
					567,32	115,50
66	KB11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	9,66	780,68	118,90
					343,32	89,70
67	KB11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	90,51	4738,88	386,80
					1702,68	300,50
68	KB11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	182,49	7152,92	386,80
					1701,28	300,50
69	KB11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	9,66	3122,00	386,80
					1701,28	300,50
70	KB11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	9,66	3122,00	386,80
					1701,28	300,50
71	KB15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	9,66	1886,04	4,00
					1640,92	1,50
72	KB11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	19,11	348,52	7,60
					78,56	2,80
73	KB15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	4,83	6523,56	29,50
					3037,28	14,90
74	KB15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	33,81	6185,28	24,90
					2416,12	12,30
75	KB15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	33,81	7780,92	24,90
					2416,12	12,30
76	KB15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,30	7416,92	29,50
					3037,28	14,90
77	KB15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	23,10	6385,32	29,00
					4795,32	43,30
78	KB15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	429,87	6385,32	29,00
					4795,32	43,30

79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	350,70	14354,08	29,00
					4795,32	43,30
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	59,22	953,04	121,00
					307,76	43,30
81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	350,70	1312,48	0,00
					734,56	0,00
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	5,88	377,24	3,70
					362,12	3,30
83	КБ15-151-1	Водоемульсійнепофарбування	100 м2	5,88	75,48	2,90
					153,10	1,10
84	КМЗ-560-1	Монтаж ліфта пасажирського	шт	1,40	22692,48	9184,80
					10144,60	3130,30
85	КМЗ-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,40	19075,64	6943,10
					7873,36	2360,10
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	31,50	3335,36	35,80
					486,72	17,80
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	22,05	1485,12	23,80
					355,44	11,80
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,40	882,56	126,20
					346,52	92,50
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,40	1463,56	46,40
					330,24	17,30

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Дана технологічна карта поширюється на виконання робіт з гідроізоляції монолітної залізобетонного ростверку 9-поверхового житлового будинку з підвищеними вимогами до захисту від проникнення вологи. Ростверк є частиною системи фундаментів мілкового закладання будівлі і служить елементом, що передає навантаження між вертикальними конструкціями і ґрунтом, що лежить під ними.

Система гідроізоляції, описана в цій таблиці, призначена для захисту бетонної конструкції від ґрунтових вод, інфільтрації поверхневих вод і капілярного підйому, особливо в умовах, коли рівень ґрунтових вод може підніматися до основи фундаменту або коли очікуються сезонні цикли зволоження і висихання. Це забезпечує довговічність та експлуатаційну придатність конструкції, запобігаючи деградації, спричиненій водою, такої як корозія арматури, розтріскування бетону та втрата несучої здатності.

Технологічні рішення включають горизонтальну гідроізоляцію під несучими стінами та вертикальну гідроізоляцію бічних поверхонь ростверку. Дана технологічна карта також може бути використана в якості стандарту

для організації аналогічних гідроізоляційних робіт в багатоповерхових житлових і громадських будівлях з монолітними фундаментними системами, особливо в районах з середнім і високим рівнем залягання ґрунтових вод або з наявністю агресивного ґрунтового середовища.

Техніко-економічні показники

Гідроізоляція монолітної стрічкової основи виконується механізованим способом з нанесенням гарячого бітумного покриття за допомогою автогудронатора. Продуктивність нанесення гідроізоляції в середньому становить 400-500 м² за зміну, залежно від умов на об'єкті та погодних умов.

Витрата бітуму становить 1,2-1,5 кг/м² на шар, при стандартній товщині покриття, що наноситься, від 2 до 3 мм. Інтенсивність праці знижується завдяки механізації, бригада з 3-4 робітників здатна виконати денний обсяг робіт. Механізований процес забезпечує рівномірне нанесення, мінімізує втрати матеріалу та покращує адгезію до бетонної поверхні, що сприяє збільшенню терміну служби гідроізоляційної системи.

Таблиця 3.5. Склад та об'єм будівельно-монтажних робіт

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

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Виконання гідроізоляційних робіт механізованим способом із застосуванням гарячого бітуму вимагає забезпечення специфічних матеріально-технічних ресурсів. Основним гідроізоляційним матеріалом є нафтовий бітум марки БН 70/30 або БН 90/10, що поставляється в блоках або наливом, з витратою 1,2-1,5 кг/м² на шар в залежності від товщини і поверхневого поглинання.

Для розігріву і рівномірного нанесення бітуму використовується автогудронатор з ємністю бака 2 000 літрів. Обладнання повинно бути оснащено системою підігріву бітуму, насосом для циркуляції, а також розпилювачем з регульованими форсунками для забезпечення рівномірного розподілу.

Для підготовки поверхні використовуються промислові повітродувки гарячого повітря або газові пальники, які видаляють вологу, пил і сміття. Бітумний котел з мінімальною ємністю 500 літрів також може бути використаний як додатковий пункт обігріву на місці проведення робіт.

Додаткові інструменти включають металеві скребки, щітки для ручного нанесення бітуму, вимірювальні прилади та термометри для контролю температури нанесення (яка повинна бути в діапазоні 160-180 °С для гарячого бітуму). Працівники забезпечені термостійким захисним одягом, гумовими рукавичками, окулярами та засобами захисту органів дихання.

Для безпеки зони гарячих робіт обов'язковими є тимчасове огороження, попереджувальні знаки та вогнегасник сухого порошкового типу. Транспортування матеріалів та обладнання на будівельний майданчик здійснюється за допомогою стандартних вантажних автомобілів або причепів, пристосованих для перевезення високотемпературних речовин.

Таблиця 3.6. Характеристики машини

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

Організація і технологія виконання робіт

Організація і технологія гідроізоляції монолітного ростверку гарячим бітумом механізованим способом передбачають послідовність підготовчих,

основних і контрольних операцій, що забезпечують рівномірне нанесення і надійну адгезію покриття.

Перед початком гідроізоляції бетонна поверхня ростверку повинна повністю затвердіти (мінімум 7 діб після заливки), бути очищеною від пилу, бруду, масляних плям і вільних частинок. Очищення виконується за допомогою металевих скребоків, жорстких щіток або стисненого повітря. За необхідності поверхня просушується за допомогою газових пальників або промислових фенів гарячого повітря для повного видалення залишків вологи.

Після підготовки поверхні до місця проведення робіт під'їжджає автогудронатор. У баку бітум нагрівається до робочої температури 160-180 °С, забезпечуючи постійне перемішування для запобігання локального перегріву та деградації. Бітум наноситься безперервним рівномірним шаром через розпилювач, встановлений в задній частині автогудронатора, який рухається з постійною швидкістю 3-4 км/год для забезпечення рівномірного покриття.

Нанесення виконується в два проходи. Стандартна товщина шару бітумної гідроізоляції становить 2-3 мм. Покриття повинно повністю покривати поверхню без пропусків. У кутах і на переходах бітум додатково наносять вручну за допомогою щіток або валиків, щоб забезпечити повне покриття і герметизацію складних ділянок.

Роботи виконують у суху погоду за температури навколишнього середовища вище +5 °С. Під час перерв або після завершення зміни залишки гарячого бітуму в системі або використовують негайно, або зливають, щоб запобігти застиганню в трубах. Після завершення робіт покриття візуально перевіряється на однорідність, адгезію та покриття.

Весь робочий процес виконується бригадою, що складається з оператора машини, двох помічників та інспектора з якості. Роботи організовуються відповідно до загального графіку будівництва, забезпечуючи, щоб гідроізоляція передувала влаштуванню засипки і вертикальної ізоляції. Механізований метод значно знижує трудомісткість,

підвищує продуктивність і забезпечує стабільну якість покриття по всій поверхні фундаменту.

Вимоги до якості робіт

Якість гідроізоляційних робіт з використанням бітуму гарячого нанесення повинна відповідати вимогам чинних будівельних норм і стандартів, а також технічним характеристикам матеріалів, що застосовуються.

Перед нанесенням бітуму поверхня ростверку повинна бути належним чином підготовлена: очищена від пилу, бруду, жиру і вологи. Нерівності поверхні, що перевищують 5 мм, необхідно вирівняти за допомогою цементно-піщаного розчину. Вологість бетонної поверхні на момент нанесення не повинна перевищувати 4.0%. Температура поверхні повинна бути вище +5 °С і нижче +35 °С.

Шар бітуму необхідно наносити рівномірно і безперервно, рівномірною товщиною 2-3 мм. Покриття повинно повністю покривати всю поверхню без видимих дефектів, таких як пропуски, зморшки, бульбашки повітря, тріщини або ділянки з недостатньою адгезією. Зони перекриття, стики і переходи повинні бути посилені додатковим ручним нанесенням для забезпечення повної герметизації.

Адгезія бітумного шару до бетону повинна бути міцною і безперервною; відшарування або розшарування не допускається. Відхилення по товщині не повинно перевищувати $\pm 0,5$ мм від проектної специфікації. Ділянки з механічними пошкодженнями, недостатнім покриттям або забрудненням необхідно відремонтувати негайно, перш ніж продовжувати подальші будівельні роботи.

Після завершення гідроізоляції проводиться візуальний огляд, а потім ручний тест на адгезію на випадково вибраних ділянках. Можуть бути відібрані контрольні зразки для визначення міцності зчеплення, товщини та еластичності матеріалу.

Тільки після повної перевірки якості покриття та схвалення відповідальним керівником будівництва або відповідальним за контроль якості дозволяється переходити до наступного етапу будівництва.

Техніка безпеки і охорона праці

Всі гідроізоляційні роботи із застосуванням гарячого бітуму механізованими методами повинні виконуватися в повній відповідності з правилами охорони праці, нормами пожежної безпеки та протоколами будівельного майданчика. У зв'язку з використанням високотемпературних матеріалів і легкозаймистих речовин особливу увагу необхідно приділяти мінімізації пожежонебезпеки, запобіганню опіків і забезпеченню безпечного поводження з обладнанням.

Перед початком робіт весь персонал повинен пройти обов'язковий інструктаж з техніки безпеки при роботі з гарячим бітумом і механізованими системами розпилення. Працівники повинні бути ознайомлені з роботою автогудронатора, процедурами пожежогасіння та протоколами реагування на надзвичайні ситуації. Зона гідроізоляції повинна бути чітко позначена і огорожена від несанкціонованого доступу.

Під час роботи весь персонал повинен використовувати відповідні засоби індивідуального захисту, включаючи термостійкий комбінезон, захисні рукавички, захисні окуляри та неслизьке, термостійке взуття. При роботі з гарячими матеріалами можуть знадобитися захисні щитки та засоби захисту органів дихання для захисту від парів і бризок.

Автогудронатор і всі системи підігріву повинні бути обладнані справними пристроями контролю температури, запобіжними клапанами і механізмами аварійного відключення. Нагрівання бітуму необхідно проводити поступово, не допускаючи перегріву вище робочої температури 180 °С для запобігання самозаймання або термічного розкладання.

Не можна проводити роботи поблизу відкритого вогню, іскор, під час сильного вітру, дощу або при низьких температурах. Місце зберігання бітуму і палива повинно бути розташоване на безпечній відстані від робочої зони,

добре провітрюватися і відповідати правилам пожежної безпеки. Вогнегасники повинні бути завжди доступні, а персонал повинен бути навчений їх використанню.

Автогудронатор можна обслуговувати тільки в охолодженому стані і без тиску. Заправка паливом і завантаження бітуму повинні проводитися на стійкій, рівній поверхні з дотриманням заходів щодо захисту від розливу. Про будь-яку несправність обладнання необхідно негайно повідомити і відремонтувати перед продовженням роботи.

Нарешті, на майданчику повинні бути аптечки першої допомоги, а всі працівники повинні бути навчені наданню базової медичної допомоги в разі опіків або травм. Всі роботи повинні виконуватися під наглядом призначеного співробітника з техніки безпеки або відповідального інженера.

3.6. Проектування об'єктного календарного плану

Діаграма планування процесу розділена на дві функціонально різні частини. Ліва частина розробляється з використанням даних оцінки ресурсів та обраних методів будівництва. У ній представлено розподіл трудових ресурсів на основі структури команди, узгодженої з етапами виконання проекту. Цей розділ закінчується зведеними нормативними значеннями трудомісткості та тривалості завдань.

У правій частині використовується лінійно-потоківий формат планування, де кожна операція візуалізується як обмежений у часі горизонтальний відрізок. Порядок виконання завдань визначається технологічними взаємозв'язками, що дозволяє частково перекривати будівельні та інженерні роботи. Після них заплановані оздоблювальні роботи, такі як теплоізоляція, влаштування підлогового покриття та засипка ґрунту.

Важливим принципом планування є організація безперервних і логічно послідовних робочих процесів бригади. Терміни виконання робіт повинні відповідати допустимому діапазону, визначеному розрахованим коефіцієнтом нерівномірності виробничого потоку.

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

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

Ефективна координація загальнобудівельних, спеціалізованих та монтажних робіт має важливе значення для дотримання стандартів якості. Одночасне виконання завдань на різних будівельних майданчиках скорочує загальний термін реалізації проекту та забезпечує послідовне виконання робіт.

Стратегія планування оптимізована для підвищення ефективності: основні роботи виконуються у дві зміни. Тісна координація з субпідрядниками є життєво важливою для плавного переходу між змінами. Графік проекту регулярно оновлюється на основі переглянутих оцінок тривалості завдань, протоколів безпеки, коефіцієнтів використання ресурсів та безперервності робочого процесу. Будь-які розбіжності в запланованому графіку коригуються за необхідності.

План управління виробництвом забезпечує логічну послідовність виконання завдань, дотримання стандартів безпеки та справедливий розподіл ресурсів. Регулярне оцінювання роботи допомагає запобігти дисбалансу навантаження та підтримувати стабільність виробництва. Графіки розробляються з метою максимізації операційної ефективності, а за потреби до них вносяться зміни. Графіки використання робочої сили, обладнання та матеріалів узгоджуються із загальним графіком проекту.

Тривалість будівництва встановлена на рівні 11 місяців, а затверджений графік – 10.4 місяців. Коефіцієнт тривалості будівництва визначається наступним чином:

$$K_{tr} = P_{tr}/P_{норм}$$

$$K_{tr} = 10.4 / 11 = 0.94$$

Трудомісткість робіт визначається з використанням наступної формули:

$$\sum T_n = 3348 \text{ л-дн}$$

$$\sum T_{np} = 3138 \text{ л-дн}$$

Питома трудомісткість робіт визначається з використанням наступної формули:

$$T_n = T_{зас} / V_{\text{об'єм}}$$

$$V_{\text{об'єм}} = S_{\text{об'єм}} \times h_{\text{об'єм}} = 401.76 \times 30.86 = 12398 \text{ м}^3$$

$$T_n = 3138 / 12398 = 0.26 \text{ люд-дн./м}^3$$

Продуктивність виконання робіт визначається з використанням наступної формули:

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

$$P_{np} = 3448 / 3138 \times 100\% = 107\%$$

Механізація робіт визначається з використанням наступної формули:

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

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

$$O_x = 7686 / 12398 = 0.62$$

Енергоефективність робіт визначається з використанням наступної формули:

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

$$K_{ен} = 68.5 / 10 = 6.85 \text{ квт/люд}$$

Нерівномірність руху при виконанні робіт визначається з використанням наступної формули:

$$K_n = K_{лmax} : K_{лсер.обл.} \leq 1.5$$

$$K_n = 13.8 / 10 = 1.38$$

Тривалість виконання робіт визначається з використанням наступної формули:

$$K_{сум} = T_{n-n} : T_{сов.п.}$$

$$K_{сум} = 576 / 274 = 2.1$$

Змінність при виконанні робіт:

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

$$K_{зм} = 795 / 576 = 1.38$$

$$\sum t_i \times C_i = 18 \times 1 + 1 \times 1 + 2 \times 2 + 10 \times 2 + 10 \times 2 + 2 \times 1 + 2 \times 1 + 4 \times 2 + 2 \times 2 + 85 \times 2 + 15 \times 2 + 12 \times 2 + 72 \times 2 + 22 \times 2 + 65 \times 1 + 25 \times 1 + 17 \times 1 + 93 \times 1 + 104 \times 1 = 795$$

Таблиця 3.7. Техніко-економічні показники

	Найменування	Характеристика	Один. вимір	Показники	
				Норма	Прийняті
1	Тривалість будівництва	Нормативна тривалість прийнята згідно ДСТУ. Прийнята тривалість визначається за календарним графіком.	міс.	11	10.4
2	Коефіцієнт тривалості будівництва	$K_{np} = \frac{Pr_{прих}}{Pr_{норма}}$		1	0.94
3	Загальна трудоемкість	Приймається нормативна і прийнята по календарному плану	люд-зм	3348	3138
4	Продуктивність праці	$\Pi = \frac{T_{норма}}{T_{прих}} \times 100$	%	100	107
5	Питома трудоемкість	$\Gamma_y = \frac{T}{V_{об}}$	люд-днів/м ³		0.26
6	Коефіцієнт нерівномірного руху робітників	$K_{нер} = \frac{K_{max}}{K_{ср}}$		1.5	1.38
7	Коефіцієнт суміщення будівельних процесів у часі	$K_c = \frac{\sum ep \cdot 10}{t}$			2.1
8	Коефіцієнт змінності	$K_{см} = \frac{t_1 \times a_1 + t_n \times a_n}{t_1 + t_n}$		1.5	1.38

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних дільниць будгенплану

Для планування будівельного майданчика необхідно врахувати тимчасові споруди. До них відносяться:

- Запроектована будівля
- Адміністративна будівля
- Прохідна
- Роздягальня

- Душова
- Приміщення для одягу
- Столова
- Туалет

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Для планування тимчасових споруд необхідно врахувати робітників в пікові по кількості зміни:

$$N_{\max} = 38 + 0.24 \times 38 = 48$$

Таблиця 3.8. Розрахунок площі тимчасових споруд

Тимчасові будівлі	Кількість робітників	Використання приміщення, %	Площа приміщень, м ²	Розмір будівлі, м
Адміністративна будівля	7	100	21	7x3
Прохідна	-	-	9.6	2.5x4
Роздягальня	48	70	34	8.5x4
Душова	48	50	24	6x4
Приміщення для одягу	48	20	10	4x2.5
Столова	48	50	24	6x4
Туалет	48	40	20	5x4

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

Таблиця 3.9. Розрахунок площі складських приміщень

№ п/п	Найменування матеріалів конструкцій напівфабрикатів	Од. вимір	Матеріали на одиницю вимірювання				Склад			Коефіцієнт використання сплаву	Тип складу	
			Загальна кількість	Добові витрати	Норма збереження на 1м ² площі складів	Запас матеріалу на складі	Число днів запасу	Корисна площа складу	Загальна площа складу			Розмір складу
			Q _{обц}	$\frac{Q_{обц}}{T}$	q	Q _{зап}	n	S _н	S		D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Цегла	Тис. шт.	606,5	33,7	0,7	166,5	5	241	401	6606	0,6	відк
2	Віконне скло	м ²	551,3	69	100	690	10	6,9	12	2	0,6	запр
3	Плити перекриття	м ²	204,8	11,4	0,8	57	5	70,3	119	2006	0,6	відк
4	Плити покриття	м ²	227,6	12,6	0,45	63	5	140	233	3906	0,6	відк
5	Сходові марші, площадки, перемички	м ²	127	7	0,5	35	5	70	117	1906	0,6	відк

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Для планування будівельного майданчика необхідно розрахувати потреби в електроенергії:

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

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;

$P_{оз}$ – потужність пристрою зовнішнього освітлення, кВт;

$P_{ов}$ – потужність приладів внутрішнього освітлення, кВт;

Таблиця 3.10. Відомості витрат електроенергії

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

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Для планування будівельного майданчика необхідно розрахувати потреби в воді:

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

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.

Для планування кількості водних ресурсів необхідно врахувати робітників в пікові по кількості зміни:

$$N_{\max} = 38 + 0.39 \times 38 = 53$$

Таблиця 3.11. Витрати води на майданчику

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	На одиницю	Загальний
1	2	3	4	5
На виробничі потреби				
Штукатурні роботи	м ²	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
На господарські потреби				
Питні витрати працюючих	чол.	78		750
Використання душа	чол.	78		1350
Їдальня	чол.	78		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

У цьому економічному розділі розглядається будівництво 9-поверхового житлового будинку, розташованого в місті Харкові на вулиці Повітряній. Будівля була розроблена з використанням традиційної конструктивної схеми, яка застосовується в житловому будівництві, на основі несучих стін і збірних плит перекриття. Такий підхід забезпечує надійність, структурну узгодженість і відповідність давно встановленим стандартам багатоповерхового житла. Прийняте проектно рішення підтримує функціональне планування та сприяє підвищенню ефективності будівництва.

Загальна тривалість будівництва склала 10,4 місяці, що включає як основні етапи будівництва, так і підготовчі роботи. Виконання робіт здійснювалося відповідно до чинних нормативно-правових актів та технічних норм, забезпечуючи контроль якості та конструктивну безпеку на всіх етапах реалізації проекту. Використання стандартизованих методів і матеріалів сприяло своєчасному завершенню будівництва при збереженні економічної ефективності.

Економічні розрахунки, пов'язані з реалізацією цього проекту, були виконані з використанням локальних кошторисів, які включені в додатки. Ці документи містять детальні фінансові дані, що охоплюють матеріальні витрати, витрати на оплату праці та інші пов'язані з будівництвом витрати.

Список кошторисів:

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

Таблиця 4.1. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Параметр	Значення
1. Площа будівлі, м ²	401.76
2. Обсяг будівлі, м ³	12398
3. Загальна площа площ, м ²	4077
4. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 1, тис. грн.	39 895,680
5. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 2, тис. грн.	418,910
6. Кошторисна вартість за локальним кошторисом № 3, тис. грн.	376,870
7. Кошторисна вартість за об'єктним кошторисом, тис. грн.	40 691,460
8. Кошторисна вартість за зведеним кошторисом, тис. грн	61 298,956
9. Зворотні суми, тис. грн.	9 194,843
10. Показник тривалості будівництва, міс.	10.4

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. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми - «Мрія» – 1, 2010 , 452 с.
21. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2011, 125 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Локальний кошторис №1

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на облг. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Земляні роботи												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	3,57	21,92	54,80	78	0	196	0,60	2	6,00
					0,00	4,20			15	0,60	2	21
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,71	404,00	1010,00	288	0	721	70,20	50	222,00
					0,00	116,10			83	70,20	50	159
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4,83	1682,00	4042,40	8124	591	19525	14,61	71	750,00
					61,20	1254,30			6058	14,61	71	3623
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	4,41	268,40	593,20	1184	248	2616	13,65	60	120,00
					28,12	165,40			729	5,52	24	529
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,20	8000,48	10084,40	33602	32878	42354	630,90	2650	6942,00
					3914,00	2632,04			11055	112,20	471	29156
Разом							43276	33717	65412		2833	
							17940				618	33488
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,74	11980,04	819,70	8805	462	602	195,30	144	387,00
					314,00	140,70			103	37,10	27	284
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	641,34	167,10	17,96	107168	10128	11518	1,23	789	3,00
					7,90	6,14			3938	0,81	519	1924
Разом							115973	10590	12121		932	
							4041				547	2208
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	90,51	29650,53	2391,10	2683669	756106	216418	645,30	58406	1074,90
					4176,92	789,10			71421	38,10	3448	97289
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	683,34	322,12	0,00	220117	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція	100 м2	1,47	2252,48	190,10	3311	655	279	32,10	47	66,00

		обклеювальна в 2 шари			222,92	71,10			105	4,29	6	97
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	3,89	804,44	156,10	3125	2502	606	39,30	153	69,00
					322,04	59,10			230	3,81	15	268
							Разом	2910223	759264	217304		58606
									71756		3470	97654
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	4244,73	112,00	61,30	475410	407494	260202	38,70	164271	84,00
					48,00	23,50			99751	0,90	3820	356557
13	С1422- 10932	Вартість цегли	тис. шт	3353,34	745,20	0,00	2498907	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	17109,33	112,00	62,30	1916245	1574058	1065911	6,90	118054	84,00
					46,00	23,80			407202	0,90	15398	1437184
15	С1422- 10932	Вартість цегли	тис. шт	13516,37	75,60	0,00	1021838	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	2,73	365,20	7080,30	997	4314	19329	138,30	378	3126,00
					790,04	1794,50			4899	61,50	168	8534
17	С1412- 859	Вартість перемичок	шт	546	10,36	0,00	5657	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	8,61	1308,64	0,00	11267	12830	0	69,00	594	744,00
					745,08	0,00			0	0,30	3	6406
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	6,93	1219,56	0,00	8452	8306	0	111,00	769	1206,00
					599,28	0,00			0	0,30	2	8358
							Разом	5938771	2007002	1345442		284066
									511852		19391	1817038
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	21,00	2005,64	623,40	42118	57263	13091	168,60	3541	1680,00
					1363,40	236,50			4967	9,90	208	35280
21	С1422- 10932	Вартість цегли	тис. шт	16,59	747,16	0,00	12395	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	35,07	778,12	814,90	27289	27806	28579	126,00	4419	1530,00
					396,44	201,10			7053	7,50	263	53657
23	С1428- 11854	Вартість плит	м2	7014,00	32,00	0,00	224448	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
							Разом	306250	85069	41670		7959
									12019		471	88937

Розділ 6				Перекриття і покриття								
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	24,97	45173,36	5094,30	1127934	398847	127200	1860,00	46442	25434,00
					7986,84	1594,70			39818	159,00	3970	635062
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	56,49	689,36	0,00	38942	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	32,34	4146,28	0,00	134091	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	3298,47	322,00	0,00	1062107	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	4,20	7494,84	5094,30	31478	32475	21396	1860,00	7812	25434,00
					3866,06	1594,70			6698	159,00	668	106823
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	3,68	697,28	0,00	2563	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	12,18	4784,52	0,00	58275	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	49,14	322,00	0,00	15823	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	34,44	322,00	0,00	11090	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	5,46	31853,24	5094,30	173919	84063	27815	1860,00	10156	25434,00
					7698,12	1594,70			8707	159,00	868	138870
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	14,49	36301,24	5094,30	526005	223092	73816	1860,00	26951	25434,00
					7698,12	1594,70			23107	159,00	2304	368539
Разом							3182226	738477	250227		91361	
									78330		7810	1249293
Розділ 7				Віконні конструкції								
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	10,50	3694,68	1322,00	38794	37601	13881	267,90	2813	3042,00
					1790,52	496,70			5215	20,10	211	31941
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	2100,00	271,40	0,00	569940	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	3,70	3693,60	1322,00	13652	14380	4886	267,90	990	3042,00
					1945,36	496,70			1836	20,10	74	11243
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	739,20	271,40	0,00	200619	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	29,57	64,20	0,00	1898	0	0	0,00	0	0,00

					0,00	0,00			0	0,00	0	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,29	2318,56	176,20	2999	3002	228	111,30	144	702,00
					1160,48	65,60			85	9,90	13	908
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	1034,88	15,76	0,00	16310	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	3178,56	1,98	0,00	6294	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							850505	17382	5114		1134	
									1921		87	12151
Розділ 8 Двері будівлі												
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	19,32	2340,48	1951,20	45218	38614	37697	133,50	2579	2004,00
					999,32	722,50			13959	22,50	435	38717
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	3864,00	167,88	0,00	648688	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	35548,80	1,98	0,00	70387	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	6,11	1531,48	538,10	9359	15875	3288	168,30	1028	2130,00
					1298,88	201,00			1228	9,30	57	13016
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1222,20	164,48	0,00	201027	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	11244,24	1,98	0,00	22264	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключам дверних коробок	100 м2	1,49	507,16	1,70	756	1101	3	48,30	72	426,00
					369,36	0,70			1	0,30	0	635
Разом							997699	55590	40988		3680	
									15188		492	52369
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,48	3632,00	4674,30	1754	1548	2258	285,60	138	5388,00
					1602,80	1786,20			863	99,60	48	2602
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	276,28	68,92	0,00	19041	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,57	5640,28	8981,20	3198	2102	5092	285,60	162	4968,00
					1853,68	3315,50			1880	93,30	53	2817
53	С1418-	Вартість маршів	м2	376,49	83,91	0,00	31592	0	0	0,00	0	0,00

	8847				0,00	0,00			0	0,00	0	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	106,05	10268,52	6272,30	1088977	1032859	665177	381,30	40437	10614,00
					4869,68	4674,30			495710	110,10	11676	1125615
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	4500,00	344,08	0,00	1548360	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	630,00	123,40	16,10	77742	19142	10143	2,40	1512	30,00
					15,19	5,20			3276	0,30	189	18900
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	2100,00	28,76	0,00	60404	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							2831068	1055651	682670		42249	
									501728		11966	1149934
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів	100 м2	9,66	1761,24	168,90	17014	10273	1632	44,70	432	540,00
					531,72	59,40			574	17,10	165	5216
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППДЖ200 - 40 мм	100 м2	9,66	1852,32	102,20	17893	8993	987	63,90	617	744,00
					465,48	36,40			352	3,90	38	7187
60	С1144-у	Вартість мінераловатних плит	м3	96,60	60,60	0,00	5854	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	9,66	941,84	28,10	9098	3418	271	25,20	243	282,00
					176,92	9,60			93	2,70	26	2724
62	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	9,66	717,28	365,10	6929	4454	3527	38,70	374	468,00
					230,52	125,00			1208	8,10	78	4521
Разом							56788	27138	6417		1666	
									2226		307	19648
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	9,66	122,56	60,60	1184	617	585	5,10	49	72,00
					31,96	15,60			151	2,10	20	696
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	9,66	449,24	64,40	4340	1332	622	10,50	101	42,00
					68,96	17,80			172	0,90	9	406
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	9,66	1871,28	308,50	18077	10961	2980	96,30	930	672,00
					567,32	115,50			1116	16,20	156	6492
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	9,66	780,68	118,90	7541	6633	1149	46,50	449	296,00
					343,32	89,70			867	5,40	52	2859
67	КБ11-17-2	Улаштування покриття із штучного паркету	100 м2	90,51	4738,88	386,80	428916	308219	35009	247,50	22401	534,00
					1702,68	300,50			27198	58,50	5295	48332

68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	182,49	7152,92	386,80	1305336	620933	70587	247,50	45166	534,00
					1701,28	300,50			54838	58,50	10676	97450
Разом							1765394	948696	110933		69098	
									84341		16208	156234
Розділ 12 Стелі будівлі												
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі	100 м2	9,66	3122,00	386,80	30159	32869	3736	247,50	2391	534,00
					1701,28	300,50			2903	58,50	565	5158
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	9,66	3122,00	386,80	30159	32869	3736	247,50	2391	534,00
					1701,28	300,50			2903	58,50	565	5158
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування	100 м2	9,66	1886,04	4,00	18219	31703	39	222,30	2147	2268,00
					1640,92	1,50			14	0,30	3	21909
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	19,11	348,52	7,60	6660	3003	145	12,00	229	132,00
					78,56	2,80			54	0,30	6	2523
Разом							85196	67574	3920		4768	
									2971		574	29590
Розділ 13 Облицювальні роботи												
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	4,83	6523,56	29,50	31509	29340	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	33,81	6185,28	24,90	209124	163378	842	343,50	11614	3414,00
					2416,12	12,30			416	0,60	20	115427
75	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	33,81	7780,92	24,90	263073	163378	842	343,50	11614	3414,00
					2416,12	12,30			416	0,60	20	115427
76	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	3,30	7416,92	29,50	24454	20028	42	420,30	1195	5604,00
					3037,28	14,90			21	0,90	3	15915
Разом							528160	20028	42		1195	
									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
77	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	23,10	6385,32	29,00	147501	221544	670	100,50	2322	1104,00
					4795,32	43,30			1000	3,90	90	25502
78	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	429,87	6385,32	29,00	2744858	4122728	12466	100,50	43202	1104,00
					4795,32	43,30			18613	3,90	1676	474576
79	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	350,70	14354,08	29,00	5033976	3363437	10170	100,50	35245	1104,00
					4795,32	43,30			15185	3,90	1368	387173
80	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	59,22	953,04	121,00	56439	36451	778	40,50	514	450,00
					307,76	43,30			271	2,40	30	5604

81	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	350,70	1312,48	0,00	460287	515220	0	100,50	35245	1206,00
					734,56	0,00			0	0,42	147	422944
Разом							8443060	3915109	10948		71004	
									15456		1545	811051
Розділ 15 Малярні роботи												
82	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	5,88	377,24	3,70	2218	4259	22	55,50	326	90,00
					362,12	3,30			19	0,30	2	529
83	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	5,88	75,48	2,90	444	1800	17	9,30	55	90,00
					153,10	1,10			6	1,80	11	529
Разом							2662	6059	39		381	
									26		12	1058
Розділ 16 Ліфти												
84	КМЗ-560-1	Монтаж ліфта	шт	1,40	22692,48	9184,80	31769	28405	12859	1416,30	1983	156,00
					10144,60	3130,30			4382	152,10	213	156
85	КМЗ-563-2	Монтаж обладнання	шт	1,40	19075,64	6943,10	26706	22045	9720	1908,90	2672	114,00
					7873,36	2360,10			3304	114,30	160	114
Разом							58475	50450	22579		4655	
									7687		373	270
Розділ 17 Скларські роботи												
86	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	31,50	3335,36	35,80	105064	30663	1128	74,10	2334	726,00
					486,72	17,80			561	0,90	28	22869
87	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	22,05	1485,12	23,80	32747	15675	525	138,30	3050	1332,00
					355,44	11,80			260	0,90	20	29371
Разом							137811	15675	525		3050	
									260		20	29371
Розділ 18 Мощення												
88	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,40	882,56	126,20	1236	970	177	10,20	14	156,00
					346,52	92,50			130	0,60	1	218
89	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,40	1463,56	46,40	2049	925	65	33,90	47	114,00
					330,24	17,30			24	0,60	1	160
Разом							3285	3790	483		123	
									307		3	756
Разом за розділами							28256824	9776638	2797482		1290267	
									1321411		127275	5553075
90	Додано на підготовчий період 3%						847705	293299	83924		38708	

				39642		3818	166592
91	Додано на дрібні та непередбачені роботи 15%	4238524	1466496	419622		193540	
				198212		19091	832961
	Всього	33343053	11536433	3301029		1522515	
				1559265		150184	6552628
	Разом з накладними витратами	39 895 681					

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 В тч з/п	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання										
1	КМ 7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	4077,00	18,76	1,44	76485	8766	5871	1,80	7339	1,80
					2,15	0,50			2039	0,15	612	7339
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	4077,00	28,14	2,07	114727	13128	8439	3,00	12231	2,16
					3,22	0,70			2854	0,27	1101	8806
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	4077,00	49,49	2,43	201771	21934	9907	3,12	12720	2,40
					5,38	0,82			3343	0,30	1223	9785
Всього в цінах 15.02.2025							392982	43828	24217		32290	
									8236		2935	25930
Загальновиробничі витрати							418912					

Додаток В. Локальний кошторис № 3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати	
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш В тч з/п	Обслуг. машин		На один	
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Влаштування внутрішнього електрообладнання											
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	4077,00	31,90	1,40	130056	13903	5708	1,59	6482	1,44	
					3,41	0,40			1631	0,15	612	5871	
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	4077,00	45,60	1,70	185911	19570	6931	1,92	7828	0,96	
					4,80	0,50			2039	0,18	734	3914	
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	4077,00	13,20	0,50	53816	5871	2039	0,60	2446	0,30	
					1,44	0,23			938	0,09	367	1223	
Всього в цінах 15.02.2025							369784	39343	7746		8929		
Загальновиробничі витрати							376878		2569		978	7094	

Додаток Г. Об'єктний кошторис

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.				Всього	Кошторисна трудоемність, тис.люд-год.	Кошторисна з.п, тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн
			Будівельних робіт		Обладнання, меблі та інвен.	Інших витрат				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.к.№1	Загальнобудівельні роботи	39895,68				39895,68	1522,52	11536,43	9785,55
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	418,91				418,91	32,29	43,83	102,75
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	376,87				376,87	8,93	39,34	92,44
Разом			40691,46				40691,46	1563,73	11619,60	9980,74

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	40691,462	0,000			40691,462
Разом по главі 2:			40691,462	0,000	0,000	0,000	40691,462
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%)	1261,435				1261,435
Разом по главі 8:			1261,435	0,000	0,000	0,000	1261,435
Разом по главах 1-8:			41952,897				41952,897
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%)	490,849				490,849
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				629,293	629,293
Разом по главі 9:			490,849			629,293	1120,142
Разом по главах 1-9:			42443,746			629,293	43073,039

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%)				1061,094	1061,094
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				424,437	424,437
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	1485,531	1485,531
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:			42443,746	0,000	0,000	2866,748	45310,494
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	2122,187	0,000			2122,187
		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%)				1273,312	1273,312
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				1485,531	1485,531
12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				636,656	636,656
Разом з нарахуваннями:			44565,933	0,000	0,000	6262,247	50828,180

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%)				254,141	254,141
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			44565,933	0,000	0,000	6516,530	51082,463
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				10216,493	10216,493
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			44565,933	0,000	0,000	16733,02	61298,956
Зворотні суми (15%):							9194,843