

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Фізико-технічний інститут
Факультет будівництва, архітектури та дизайну
(повне найменування інституту, факультету)
Будівельного виробництва та управління проектами
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з
офісними приміщеннями і паркінгом по вул. Бабкіна в м. Бориспіль
Київської області

Виконав: студент(ка) 6 курсу, групи БАД-118м

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація) Промислове
та цивільне будівництво

Охрименко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Жван В.Д.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Кадоркін Д.В.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет Фізико-технічний, Будівництва, архітектури та дизайну
 Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами
 Ступінь вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) Промислового та цивільного будівництва
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БВУП
 _____ проф., д.т.н. Доганко В.І.
 «_____» _____ 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Охрименко Олексій Вячеславович
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по пров. Бабкіна в м. Бориспіль Київської області

керівник проекту (роботи) Жван Віктор Денисович, к.т.н., професор
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «11» жовтня 2019 року № 313

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 12 грудня 2019 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурно-будівельний розділ,
розрахунково-конструктивний розділ,
організаційно-технологічний розділ,
науковий розділ магістерського дослідження, економіка будівництва,
охорона праці в будівництві

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
архітектурно-будівельний розділ - 3 арк. А1 (плани, фасади, вузли,
плани покрівлі, підлоги),
розрахунково-конструктивний розділ - 2 арк. А1
технологія будівельного виробництва - 2 арк. А1 (дві технологічні карти),
організація будівельного виробництва - 2 арк. А1 (будгенплан, календарний графік,
ТЕП)

науково-дослідний розділ магістерського дослідження- 2 арк. А1

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	приймав виконавця завдання
Архітектурно-будівельний	Іщенко О.Л., асистент		
Розрахунко-конструктивний	Щербина Л.В., к.т.н., доцент		
Організаційно-технологічний	Жван В.Д., к.т.н., професор		
Економіка будівництва	Доненко І.В., к.т.н., доцент		
Охорона праці будівництва	Якімцов Ю.В., к.т.н., доцент		
Науково-дослідний розділ магістерського дослідження	Жван В.Д., к.т.н., професор		

7. Дата видачі завдання « 03 » жовтня 2019 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ	18.10.2019	
2	Розрахунко-конструктивний розділ	01.11.2019	
3	Організаційно-технологічний розділ	15.11.2019	
4	Розділ економіка будівництва	15.11.2019	
5	Розділ з охорони праці	22.11.2019	
6	Науково-дослідний розділ магістерського дослідження	06.12.2019	
	Попередній захист	13.12.2019	

Студент(ка)

(підпис)

Охрименко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Жван В.Д.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи. Робота являє собою наукове дослідження на тему удосконалення організаційно-технологічних рішень відновлення інженерних мереж житлових кварталів та промислових підприємств, а також включає в себе проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом.

Містить 119 сторінок, 23 таблиці, 13 креслень, 6 додатків. Перелік посилань нараховує 39 найменувань.

Методи дослідження - аналіз і узагальнення вітчизняних та зарубіжних наукових праць, законодавчих актів та нормативних документів, методологічних підходів до визначення факторів, які необхідно враховувати для оптимізації організаційно-технологічних рішень при виконанні робіт з відновлення інженерних мереж житлових кварталів та промислових підприємств.

Об'єкт дослідження — відновлення інженерних мереж діючих підприємств.

Предмет дослідження — організаційно-технологічні рішення, основні питання, що мають бути вирішені при організації проведення відновлення замовником і підрядником за участю генеральної проектної організації.

Актуальність теми. Відновлення існуючого відрізняється від нового будівництва та має свої особливості в проектуванні, розробці технологічного процесу будівництва, специфіки виконання будівельно-монтажних робіт, що пов'язано зі стисненням будівельного майданчика, необхідністю поетапного виконання робіт на різних ділянках, поєднанням виробничої діяльності підприємства з виконанням будівельно-монтажних робіт, розбиранням в окремих випадках старих інженерних мереж або їх частин.

БУДІВНИЦТВО, ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК, ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ РІШЕННЯ, ПАРКІНГ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	10
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	17
2.1 Характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва.	17
2.2 Архітектурно-планувальні рішення території	18
2.3 Функціональна характеристика будинку.....	19
2.4 Об'ємно-планувальні рішення будинку.....	19
2.5 Основні конструкції	20
2.6 Теплотехнічний розрахунок.....	21
2.7 Інженерні мережі.....	25
2.8 Техніко-економічні показники об'ємно-планувальних рішень	30
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	31
3.1 Обґрунтування вибору конструкцій.....	31
3.2 Аналіз інженерно-геологічної ситуації.....	32
3.3 Вибір розрахункових схем	36
3.4 Розрахунок і конструювання окремих несучих конструкцій проектованої будівлі	38
3.4.1 Розрахунок несучої здатності і давлючої пади	38
3.4.2 Розрахунок прийнятого для проектування фундаменту.	40
3.4.3 Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття.....	54
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	56
4.1 Види робіт	56
4.2 Розробка елементів проекту виконання робіт (ПВР)	62
4.2.1 Склад бригад і планок.....	63
4.2.2 Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах.	64
4.3 Інженерно-геодезичні вимірювання.	70
4.3.1 Розрахунок тимчасового кріплення	71
4.3.2 Технологія занурення палів.....	75
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	77
5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	77

5.2 Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів	79
5.3 Інженерні рішення по охороні праці	84
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	89
6.1 Техніко-економічні показники проекту	89
6.2 Кошторисна частина	90
6.3 Зведені розрахунки договірної ціни	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	94
ДОДАТОК А	98
ДОДАТОК Б	108
ДОДАТОК В	109
ДОДАТОК Г	117
ДОДАТОК Д	118
ДОДАТОК Е	119

ВСТУП

Зі зростанням ефективності технологічних процесів, зростають темпи і масштаби будівництва у містах, що тягнуть за собою збільшення меж і ущільнення центральних районів. З напливом людей останнім часом спостерігається різке зростання темпів росту числа автомобілів. Перенасичення міста автомобілями створює транспортні незручності, паралізує рух, порушує екологічну систему, збільшує рівень шуму та вібрації. З розвитком міста і забудовою його територій паркінги, які займають значні площі наземного простору, стали проблемою. Вирішення якої було знайдено в застосуванні підземного простору під багатоповверховими будівлями, площами непридатних до будівництва значних за розмірами споруд, дворового простору мікрорайонів.

Застосування при спорудженні сучасних технологій і устаткування дозволяють не змінювати звичайний ритм життя міста, виконувати роботи в найкоротший термін при високій якості, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище. Так розташування автостоянки є найбільш доцільним для даних умов розміщення секцій будинку, планових в'їздів-виїздів з паркінгу, не шкодить інфраструктурі мікрорайону і забезпечує відновлення простору зони відпочинку.

Підземні автостоянки і гаражі можуть бути призначені для збереження легкових, вантажних чи спеціальних автомобілів та інших автотранспортних засобів, причому стоянки служать для перебування, а гаражі також і для техобслуговування і ремонту автомобілів. Як стоянки, так і гаражі можуть забезпечувати тимчасове (від 1-2 годин до декількох діб), сезонне чи постійне збереження автомобілів. Можливий пристрій стоянок і гаражів частково для короткочасного і частково для постійного збереження. Взявши до уваги зростаючі об'єми житлового та комунального будівництва, також зведення нових інженерних об'єктів та розвиток транспортних засобів, які потребують дуже великої міської території, стоянки і гаражі для тимчасового збереження автомобілів доцільно розміщувати в центральних районах міст, у місцях

найбільшого скупчення людей: в адміністративних, торгових, культурних центрів і т.п. У ряді випадків такі стоянки і гаражі розташовують при в'їзді в місто, а власники, залишаючи тут свої автомобілі, можуть добиратися в центр міста на суспільному транспорті. Така система периферійних стоянок дозволяє частково розвантажити центральну частину міста від автомобільного руху.

Підземні автостоянки і гаражі для постійного збереження автомобілів звичайно розміщують у місцях житлової забудови, під вулицями, проїздами, чи скверами, парками у виді окремо розташованих споруджень. При цьому вони повинні знаходитися від житлової забудови на визначеній відстані, передбаченій санітарно-гігієнічними нормами, щоб викиди автомобілів не проникали в будинки. При розміщенні стоянок і гаражів необхідно, щоб радіус їхньої доступності не перевищував 300–400 м. Найбільш доцільно розташовувати підземні стоянки і гаражі в підвальных і цокольних поверхах житлових, адміністративних чи господарських будинків.

Для будівництва житлового будинку, проблематично будувати наземні автостоянки та гаражі поблизу будинку, це дуже незручно для мешканців будинку. Водночас відсутність паркінгу негативно впливає, в очах майбутнього власника житла, на його привабливість. Будівництво цієї автостоянки дозволяє звільнити поверхню землі від споруд допоміжного характеру і використати для влаштування майданчиків різного призначення для потреб мешканців будинку.

Перераховані проблеми стали ватгом поштовхом для будівництва підземних автостоянок.

При спорудженні автостоянки в проєкті представлено технологія зведення фундаменту за допомогою вдавлюючих паль. На вибір такого способу будівництва вплинуло те, що поблизу стоять будівлі знаходяться в аварійному стані. Ці будівлі представлені двома секційним 9-ти поверховим житловим будинком та 5-ти.

РОЗДІЛ 1.

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ ЖИТЛОВИХ КВАРТАЛІВ ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Постановка проблеми. В наш час більшість житлових кварталів та промислових підприємств потребують відновлення, що пов'язане не тільки з терміном їх довговічності, а й з поліпшенням умов проживання та експлуатації, удосконаленням виробництва, підвищенням його техніко-економічного рівня та якості продукції, якості послуг, зміною основних техніко-економічних показників (кількість продукції, потужність, функціональне призначення, геометричні розміри). Відновлення істотно відрізняється від нового будівництва і має свої особливості в проектуванні, розробці технологічного процесу будівництва, специфіки виконання будівельно-монтажних робіт, що пов'язано зі специфічністю будівельного майданчика, необхідністю поетапного виконання робіт на різних ділянках, поєднанням виробничої діяльності підприємства з виконанням будівельно-монтажних робіт, розбиранням в окремих випадках старих інженерних мереж або їх частин. В свою чергу будівельні технології постійно розвиваються, тому удосконалення організаційно-технологічних рішень відновлення інженерних мереж житлових кварталів та промислових підприємств є актуальною.

Аналіз досліджень та публікацій. В рамках поставленої проблеми було проведено аналіз дослідницьких О.М. Валового, Р.Б. Тяна, В. І. Олексіна, О.А. Гусакова, В.І. Доненка та інших дійсних методів, що забезпечують прийняття ефективних організаційно-технологічних рішень. Встановлено, що одним з найбільш важливих аспектів цієї проблеми є врахування особливостей умов проведення відновлення інженерних мереж діючого підприємства, а також особливостей процесу монтажу трубопроводів технологічного призначення.

Мета роботи – підвищення ефективності відновлення інженерних мереж житлових кварталів та діючих підприємств за рахунок оптимізації організаційно-технологічних рішень.

Виклад основного матеріалу. Організація роботи з відновлення інженерних мереж житлових кварталів та на підприємствах залежить від багатьох факторів, які необхідно ув'язати між собою, для оптимізації процесів підготовки та проведення робіт. При організації реконструкції промислових підприємств необхідно вирішити питання поєднання діяльності підприємства з випуску продукції з проведенням реконструкції по одному з видів сполучення (повне, часткове, без суміщення), при реконструкції житлових кварталів, необхідно забезпечити умови комфортного проживання людей в період відновлення.

При відновленні інженерних мереж діючих промислових підприємств, коли на обмеженій території діючого підприємства зосереджена велика кількість вантажопідіймних та інших будівельних машин, обладнання, автомобільного транспорту, робітників-будівельників, підпорядкованих різним організаціям, необхідно забезпечити відповідні заходи з охорони праці.

Для оптимізації організаційно-технологічних рішень при виконанні робіт з відновлення інженерних мереж, можна виділити основні фактори, які необхідно враховувати:

- особливості виробництва підприємства і умови послідовності відновлення;
- вибір технології прокладки інженерних мереж;
- підвищення шкідливі і пожежо-, вибухонебезпечні чинники;
- наваначеність зони реконструкції чинним технологічним обладнанням та інженерними мережами;
- щільність забудови території (зовнішню скрутність) і наявність перешкод у внутрішньому об'єктному просторі (внутрішню скрутність);
- інженерно-технологічні особливості.

Щоб обґрунтовано вибрати найбільш доцільний для заданих умов метод

виробництва (наприклад, монтаж будівельних конструкцій), необхідно вивчити наступні питання:

- організація будівельного процесу (вибір напрямку монтажу, установки, ступінь укрупнення, доставка конструкцій);
- спосіб виконання робіт (вибір комплекту машин і механізмів, здійснюють безпосередньо монтажний процес);
- прийоми і засоби здійснення окремих операцій (оснащення і захват, підйом і установка окремих конструкцій на опори, вивірка й тимчасове закріплення);
- управління будівельним процесом.

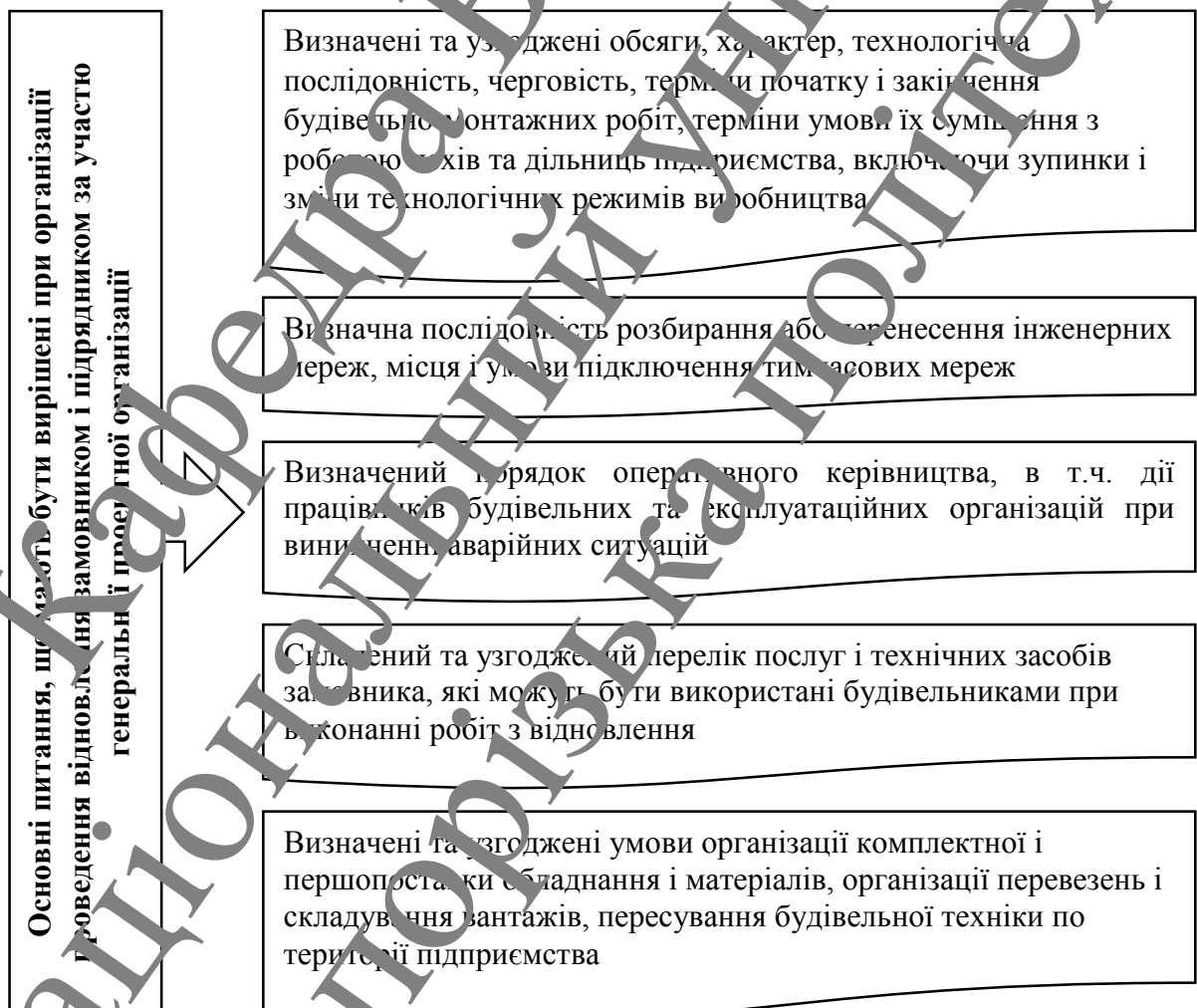


Рисунок 1 - Основні питання, що мають бути вирішені при організації проведення відновлення замовником і підрядником за участю генеральної проектної організації.

Для оптимізації організаційно-технологічних рішень при виконанні робіт з відновлення інженерних мереж, можна виділити основні фактори, які необхідно враховувати:

- особливості виробництва підприємства і умови послідовності відновлення;
- вибір технології прокладки інженерних мереж;
- підвищення шкідливі і пожежо- вибухонебезпечні чинники;
- насиченість зони реконструкції чинним технологічним обладнанням та інженерними мережами;
- щільність забудови території (зовнішня скрутність) і наявність перешкод у внутрішньооб'єктного просторі (внутрішня скрутність);
- інженерно-геологічні особливості.

Оптимізація організаційно-технологічних рішень при виконанні робіт з відновлення інженерних мереж діючого промислового підприємства, також залежить від врахування особливостей монтажу трубопроводів різного призначення.

Технологічні трубопроводи. Необхідно враховувати, що з усіх трубопроводів на промисловому підприємстві більше 30% складають технологічні, що використовуються для переміщення рідин, газів і сипких матеріалів і складаються з окремих відрізків труб, з'єднаних за допомогою арматури або зварюванням, з встановленими вимірювальними приладами, приладами, автоматикою, ізоляційними матеріалами. Залежно від призначення і матеріалу виготовлення труб підбираються відповідні елементи запірної арматури, крани, прокладки.

Ці трубопроводи забезпечують технологічний процес, транспортуючи речовини як споживачам в якості сировини або напівфабрикатів, так і від них, представляючи собою готову продукцію, відходи виробництва. Трубопроводи використовуються для транспортування токсичних, шкідливих для здоров'я, пожежо- та вибухонебезпечних речовин, а також рідин і пара, що мають високу температуру. Способи монтажу для різних технологічних

трубопроводів можуть відрізнятися, на що впливає ряд факторів. Матеріал виготовлення трубопроводів може бути різним, але рішення, застосовувати чорні або кольорові метали, пластмаси або скло, залежить від яку переносять середовища і її температури, тиску та інших показників. У промислових умовах монтаж трубопроводів може займати більше 50% від усіх виконуваних монтажних робіт. Ускладнює укладання труб необхідність працювати з тунелями, лотками, естакадами. Роботи можуть проводитися у вузьких і незручних місцях цехів або на великій висоті під відкритим небом. Номенклатура застосовуваних для монтажу трубопроводів деталей і вузлів відрізняється різноманітністю розмірів і конструкцій.

Монтаж трубопроводів цеху. Трубопроводи, як правило, необхідно укладати в місцях, доступних для огляду, ремонту і обслуговування. Особливо важливо виконувати цей вимогу при прокладці трубопроводів, які транспортують легкозастигаючі продукти і хімічно активні середовища. Прокладаються по стінах трубопроводи не повинні перетинати віконні та дверні прорізи. Прокладка більшості трубопроводів ведеться в умовах обмеженого простору, на різній висоті в багатоповерхових будинках і на відкритих майданчиках, естакадах, в лотках, тунелях. Внутрішньоцехові технологічні трубопроводи відрізняються великою кількістю застосовуваних типорозмірів, деталей трубопроводів, закріпно-регулюючої арматури, засобів кріплення.

Міжцехові трубопроводи. Міжцехові трубопроводи відрізняються від внутрішньоцехових наявністю довгих прямолінійних ділянок при значно меншій питомій витраті деталей трубопроводів, арматури і кріплень. За способом прокладки міжцехові трубопроводи поділяються на надземні і підземні. Надземні трубопроводи прокладають на естакадах і стійках. Підземні трубопроводи прокладають в прохідних каналах, напівпрохідних і непрохідних каналах, в лотках і без каналів.

Трубопроводи відводу диму. Для відводу диму від технологічного обладнання використовують димові промислові труби: цегляні, металеві, залізобетонні, до них дим передається по газопроводах.

Можливе використання одностовольної конструкції, коли для відводу газу використовується одна труба, або багатостовольної. Висота стовбурів часто становить кілька десятків метрів. Конструкція піддається зовнішнім навантаженням від вітру, перепадів температур, атмосферних опадів, одночасно відчуваючи вплив нагрітих газів. Труба повинна бути досить міцною, стійкою до корозії, газонепроникною. Використання при виготовленні склопластику підвищує надійність і спрощує виготовлення і монтаж димарів.

Матеріал трубопроводів витримує високі температури в діючих газів, часто перевищують 300°C . Втрати тепла зменшуються завдяки застосуванню теплоізоляції, параметри якої при зовнішній прокладці труб вибираються відповідно до технологічного процесу і міркуваннями техніки безпеки.

Для внутрішніх мереж при температурі вище 45°C ізоляція газопроводів обов'язкова. Для трубопроводів застосовуються матеріали, що не виділяють шкідливих речовин і відповідають санітарним нормам.

Газопроводи забезпечують відвід газів, що утворилися від технологічного обладнання для обігріву, освіти пара, при виробництві електроенергії, для виробничих потреб. Вони також вирішують екологічні питання.

Висновок по першому розділу. Удосконалення організаційно-технологічних рішень відключення інженерних мереж житлових кварталів та промислових підприємств має на меті вибір варіанту, при якому з урахуванням місцевих умов забезпечується максимальне скорочення термінів виконання робіт при ефективному використанні матеріально-технічних ресурсів. Аналіз особливостей відключення інженерних мереж діючих промислових підприємств показав, що однією з першочергових завдань проектування

раціональної технології і організації виробництва будівельно-монтажних робіт є вибір методу їх виконання. Під вибором методу виробництва робіт мається на увазі розробка і розгляд всіляких його варіантів, а також вибір і обґрунтування найбільш раціонального (оптимального) з них для заданих конкретних умов виробництва. Надалі планується розробити методику обґрунтування та вибору параметрів при формуванні раціональних рішень відновлення інженерних систем діючих промислових підприємств.

РОЗДІЛ 2.

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва.

Відведений майданчик під будівництво житлового будинку розташований по пров. Бабкіна в м. Бориспіль Київської області серед існуючої забудови.

Територія вільна від забудови та має спокійний рельєф, знаходиться в оточенні п'яти - дев'ятиповерхової забудови. Перед територією, відведеною під забудову, біля червоної лінії розташований продовольчий магазин.

- Площа відведеної під забудову ділянки - 0,4673 га.
- По складності інженерно-геологічних умов майданчик будівництва відноситься до III категорії складності.

- Грунтові води фіксуються на глибині 7,0-7,65 м (115.15 - 115.20 БСВ) прогнозована амплітуда сезонних коливань рівня ГВ в межах + 1,5 м. від зафіксованого вишукуванням. Грунтові води для бетону та металоконструкцій не є агресивними.

- Рельєф площадки проектування спокійний з абсолютними відмітками поверхні землі в межах 122,7 - 122,8 м.

- Клімат району – помірно-континентальний.

- Тривалість періоду середньодобової температури менше 0 градусів – 116 днів.

- Середньорічна температура повітря + 7,3 град.

- Абсолютний мінімум температури повітря -32 град.

- Абсолютний максимум температури повітря +39 град.

- Середньомісячна кількість опадів – 620 мм/рік.

Переважаючий напрямок вітрів - північно-західний.

- Нормативна глибина промерзання для піщаних ґрунтів -1,1 м для суглинаних 0,9 м.

2.2 Архітектурно-планувальні рішення території

Конфігурація ділянки та місцезнаходження існуючої забудови та існуючих інженерних мереж обумовило розташування та конфігурацію будинку, що проектується, відповідно до норм ДБН Б.2.2-12:2019 [1] «Планування та забудова міських територій».

На території ділянки також розміщені майданчик відпочинку, господарчий, спортивний, дитячий згідно з розрахунком.

Головний фасад будинку розгорнутий на пров. Бабкіна. Запроектована будівля має 9 поверхів і включає в себе житлові приміщення на 2 – 9 поверхах, офісні приміщення на першому поверсі, підземний паркінг та технічні приміщення. На типових поверхах розташовані 1-, 2- та 3-кімнатні квартири підвищеної комфортності.

Входи до житлової частини будинку запроектовано з боку пров. Бабкіна, входи в офісні приміщення - зі сторони житлової забудови, в'їзд та виїзд з паркінга з пров. Бабкіна.

Існуюча площа відведена під будівництво житлового будинку має спокійний рельєф без чітко визначеного загального схилу.

Проектом передбачена організація рельєфу, яка вирішена методом проектних відміток з урахуванням природних умов, будівельних та технологічних вимог розміщення транспортних шляхів та інженерних комунікацій.

Дощові та талі води з майданчику відводяться в зливовий колектор по пров. Бабкіна.

Територія озеленюється шляхом влаштування на вільних від забудови та проїздів ділянках газонів з додаванням родючого ґрунту. Вздовж проїздів насаджуються дерева та кущі.

Для озеленення території необхідно завезти 210 м родючого ґрунту.

Тротуари влаштовуються із плиток типу ФЕМ. Встановлюються лави для сидіння та урни для сміття.

2.3 Функціональна характеристика будинку

В основу функціонального вирішення будівлі покладено його вертикальне зонування на зону паркінгу, розміщену в цокольному поверсі, офісну зону приміщеннями побутового обслуговування на першому поверсі і зону житлову квартирами підвищеної комфортності на другому - дев'ятому поверхах.

Всі житлові поверхи з'єднані між собою двома сходовими клітками. Ліфтами мають окремий, ізольований від офісу і паркінгу вихід назовні з рівня 1-го поверху в сторону пров. Баб'їна.

Функціонально всі квартири складаються з окремих приміщень житлових кімнат, кухні, приміщень туалету, ванної, комори.

2.4 Об'ємно-планувальні рішення будинку

- Згідно схеми на ділянці розміщується 9-типоверховий житловий будинок загальною площею 11404,96 м².
- Загальна площа офісно-торгової частини будинку складає 1071,15 м².
- Загальна площа паркінгу - 1148,6 м².
- Розрахункова кількість квартир складає 96, в тому числі:
 - однокімнатних - 16
 - двокімнатних - 56
 - трикімнатних - 24
- На відведеній ділянці розміщений 9-ти поверховий будинок з офісними приміщеннями і паркінгом.
 - Ступінь відповідальності будівлі - 1.
 - Ступінь вогнетривкості - 1.
 - План типового поверху складається з дванадцяти квартир покращеного планування: двох однокімнатних, семи двокімнатних, трьох трикімнатних.
 - Функціонально всі квартири складаються з окремих приміщень житлових кімнат, кухні, приміщень туалету, ванної, комори.

- Приміщення загальних кімнат і кухонь можуть між собою просто з'єднуватись через напіварочний відкритий простір.
- Відстань від сходової клітки до найбільш віддаленої квартири не перевищує 12м.
- Висота типового поверху 3 м.
- Зона офісу (перший поверх) поділена на три підзони, кожна з яких має 2 самостійних входи з боку житлової забудови кварталу. Також на першому поверсі будинку розміщена щитова. При вході в будинок кімната консьєржа.
- В основу планування кожної підзони покладене вільне планування трансформованих конструкцій, які можна у випадку необхідності демонтувати використати під іншу конфігурацію плану.
- Кожна підзона має по 2 санвузли і окреме приміщення для приготування їжі.
- Висота поверху – 3,3 м.
- Підземний паркінг на 30 машин, місць площею 1148 м² має окремі в'їзд і виїзд двоє сходів для безпосереднього виходу назовні.
- Зона паркінгу крім боксів має також приміщення охорони, електроощадна, насосної, водомірного вузла, венткамери, автоматичного пожежогасіння, теплову точку.
- Висота паркінгу – 3,6 м.
- Вся зона проїзду машин вздовж боксів обладнана пружними колесовідбійниками – біля всіх несучих колон і стін. Сама дорога прокладається з антистатичними дошками.

2.5 Основні конструкції

Каркасно-монолітна система являє собою єдину конструкцію, що складається з плит, колон та фундаментів під клони. У каркасно-монолітній системі використовується така схема розподілу на окремі елементи: плита опирається на клони, клони – на фундаменти.

Вважається, що за такою схемою здійснюється передача навантаження з перекриття на фундамент.

Конструктивно будинок є каркасно-монолітна просторова рама.

Вертикальними несучими конструкціями є: у цокольному поверсі колони (500x500; 1000x300; 1200x300), у верхніх поверхах пілони. Ядром жорсткості служать монолітні залізобетонні стіни сходово-ліфтового вузла (товщиною 300 мм).

Горизонтальні несучі конструкції – монолітні залізобетонні плити (нерозрізної конструкції) товщиною 200 мм. Загальна стійкість будинку забезпечується спільною роботою каркаса, ядра жорсткості і дисків перекриттів. Матеріал плити – бетон класу C25/30, і арматура поздовжня A400C, поперечна A240C.

2.6 Теплотехнічний розрахунок

- м. Бровари відноситься до I температурної зони з загальною кількістю градусо-днів опалювального більше ніж 3501;
- середня зовнішня температура за опалювальний період для м. Бровари складає $-0,1^{\circ}\text{C}$;
- нормативне значення температури в приміщеннях: $t_{\text{вн}} = 20^{\circ}\text{C}$;
- мінімальний опір теплопередачі зовнішніх стін $R_{q \text{ min}} \geq 3,3 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$;
- мінімальний опір теплопередачі горища $R_{q \text{ min}} \geq 4,95 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{Вт}$;
- допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $\Delta t_{\text{сг}}$, стіни – 4°C , горище – 3°C , підлога – 2°C ;
- нормативні максимальні тепловитрати складають $E_{\text{max}} = 83 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{м}^3$ забезпечення повітрообміну приміщень;
- забезпечення місцевого регулювання теплового потоку для забезпечення комфортних умов;
- забезпечення належного рівня освітленості;

- теплоізоляція трубопроводів, кранів, арматури;

- теплоізоляційні матеріали, що використовуються в конструкціях теплоізоляційної оболонки будинків, повинні відповідати вимогам ДГН Б.6.1.-6.5.001-98 [2] та супроводжуватися висновками державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України; конструкції теплоізоляційної оболонки будинків повинні відповідати вимогам пожежної безпеки за ДБН В.1.1-7:2016 [3]. В таблиці 2.1 приведені нормативні та прийнятні кліматичні дані згідно з ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 [4] «Будівельна кліматологія», що використовувалися при розрахунках базового споживання теплової енергії на опалення.

Таблиця 2.1 - Температура зовнішнього повітря

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нормативна середня температура місяця, °C	-4,7	-3,6	1,0	9,0	15,2	18,3	19,8	19,0	12,9	8,1	1,9	-2,5

Таблиця 2.2 - Нормативні кліматичні показники

Найменування розрахункових параметрів	Позн.	Розм.	Величин а
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{в}$	°C	20
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	°C	-22
Розрахункова температура теплового горища	$t_{вг}$	°C	-
Розрахункова температура теплого під'їлля	$t_{ц}$	°C	-
Тривалість опалювального періоду	zоп	доба	176
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	$t_{оп з}$	°C	-0,1

Таблиця 2.3 - Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку

Призначення	Житловий будинок
Розміщення в забудові	Окремо розташований
Типовий проект/індивідуальний	Індивідуальний проект
Конструктивне рішення	Каркасно-монолітна система

Конструктивні особливості будівлі

Зовнішні стіни

Таблиця 2.4. Характеристики стін

Конструкція стіни	Внутрішня штукатурка з вапняно-піщаного розчину (0,02 м)	Загальний опір теплопередачі стін ($R_{\text{стін}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$)
	Піноблоки (0,375 м)	
	Цементно-піщаний розчин (0,02 м)	
Теплоізоляція	Мінеральна вата (0,1 м)	3,86

Розрахунок приведений згідно із нормативним документом ДБН В.2.6-31:2016 [5].

Таблиця 2.5. - Розрахункові дані

№ шару	Найменування шару	Густина ρ , $\text{кг} / \text{м}^3$	Товщина δ , м	Теплопровідність λ $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
1	Внутрішня штукатурка з вапняно-піщаного розчину	1 800	0,02	0,76
2	Піноблок	700	0,375	0,24
3	Цементно-піщаний розчин	1 600	0,02	0,70
4	Мінеральна вата	150	0,1	0,048

Опір теплопередачі для даної конструкції:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (2.1)$$

де: $\alpha_e = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$; $\alpha_n = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$ - коефіцієнт тепловіддачі поверхні.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,375}{0,24} + \frac{0,02}{0,70} + \frac{0,1}{0,048} + \frac{1}{23} = 3,54 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Існуюче значення опору теплопередачі стін $R_{\text{стін}} = 3,54 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ більше, ніж мінімальне допустиме значення опору теплопередачі стін $R_{\text{стін min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, відповідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [5].

Дах

Таблиця 2.6 - Характеристика конструкції даху

Конструкція покриття	Загальний опір теплопередачі даху ($R_{\text{даху}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$)
Монолітна з/б плита покриття (200 мм); Гіпсокартон (12,5мм) Пароізоляція Утеплювач – Мінеральна вата (200мм); Гідроізоляція Металочерепиця (0,5 мм).	2,69

Таблиця 2.7 - Розрахункові дані

№ шару	Найменування шару	Товщина δ м	Теплопровідність λ Вт/(м·К)
1	Монолітна з/б плита покриття	0,2	1,92
2	Гіпсокартон	0,012	0,019
3	Пароізоляція	0,0002	0,03
4	Мінеральна вата	0,2	0,048
5	Гідроізоляція	0,0002	0,27
6	Металочерепиця	0,0005	58

Опір теплопередачі для даної конструкції розраховуємо за формулою

(2.1), де: $\alpha_s = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$; $\alpha_n = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$ - коефіцієнт тепловіддачі поверхні.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,012}{0,019} + \frac{0,0002}{0,03} + \frac{0,2}{0,048} + \frac{0,0002}{0,27} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 5,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Висновок: Існуюче значення опору теплопередачі даху

$R_{\text{даху}} = 5,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ більше ніж мінімальне допустиме значення опору теплопередачі перекриття неопалювальних горищ $R_{\text{даху min}} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, відповідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [5].

2.7 Інженерні мережі

Водопровід господарчо-питний, протипожежний. Розрахунковий тиск системи водопостачання на господарчо-питні потреби об'єкту, що проектується забезпечується багато насосно-підвищувальною установкою.

Проектом передбачається розведення водопроводу від стелею підвалу з влаштуванням стояків в кожній квартирі.

Система водопроводу закріплювана по горизонталі.

Для вбудованих офісних-торгівельних приміщень передбачений окремий трубопровід діаметром 50мм по ДСТУ Б В.2.7-144:2007 [6].

На мережах внутрішнього водопроводу передбачаються через кожні 60 м по периметру зовнішні поливальні крани, розташовані в нішах зовнішніх стін будівлі.

Поливальний водопровід виконується із поліетиленових труб діаметром 25мм по ДСТУ Б В.2.7.-151:2008 [7].

В смісзбірнику проектом передбачено встановлення поливальних кранів з підведенням холодної і гарячої води.

Для систем холодного водопостачання прийняті:

- Труби сталеві по ГОСТ 10704-91 [8] (протипожежного призначення);
- Труби поліпропіленові по ДСТУ Б В.2.7-144:2007 (розводки) [6].

Гаряче водопостачання. Система гарячого водопостачання прийнята з нижнім розведенням подавальних трубопроводів. Для зниження теплових втрат і зменшення температурного розширення поліпропіленових труб передбачається ізоляція «K-flex». Трубопроводи гарячого водопостачання в підвалі прокладаються з ізоляції зі вспіненого поліетилену з фольгованим покриттям.

Внутрішні мережі гарячого водопостачання на господарчо-питні потреби передбачені із поліпропіленових труб по ДСТУ Б В.2.7-144:2007[6].

В житловій частині сушарки для рушників встановлюються на стояках гарячого водопостачання. Мережі холодного і гарячого водопостачання в санітарно-кухонних вузлах квартир передбачаються приховано.

Каналізація побутова.

Побутові стічні води від сантехнічних приладів відводяться в зовнішню мережу каналізації. Для внутрішніх систем побутової каналізації прийняті труби каналізаційні ПВХ по ДСТУ Б В.2.5-32:2007 [9].

В сміттєзбірнику в підлозі встановлюється трап діаметром 100 мм.

Побутові стічні води від сантехнічних приладів паркінгу відводяться окремим випуском через електрозасувку в зовнішню мережу.

В приміщеннях санітарно-кухонних вузлів мережі каналізації передбачаються приховано.

Внутрішні водостоки. Внутрішні водостоки не передбачаються. Для відкачування аварійних вод в зовнішні мережі каналізації з приміщення тепlopункту, насосної передбачається влаштування дренажних приямків з насосами марки ТМ 32/8, які працюють автоматично від рівня води в приямках.

Зовнішні мережі водопостачання та каналізації. У відповідності з технічними умовами водопостачання і пожежогашіння об'єкту, що проектується, передбачається від водопровідної мережі по вул.Бабкіна,4 вода від тупикової мережі діаметром 125 мм $l=180.0$ м подається в приміщення насосної станції господарчо-питного, протипожежного водопостачання.

Зовнішня водопровідна мережа прийнята з поліетиленових труб PE HD80 SDR13.5 по ДСТУ Б В.2.7.-151:2008[7].

В місці встановлення запірної арматури на вводі в будівлю передбачається влаштування колодязя із збірних залізобетонних елементів.

Побутові стічні води від будинку, що проектується відводяться до каналізаційного колектора діаметром 200мм. Випуски каналізації з будинку передбачено виконати через двір. Довжина прокладання каналізації:

- випуски $d=100\text{мм}$, довжина 3,5 м;
- мережа $d=160\text{мм}$, довжина 160 м.

Для зовнішніх мереж каналізації прийнято труби ПВХ каналізаційні важкого типу PVC-U SN8 по ДСТУ Б В.2.5-32:2007 [9].

Опалення. Внутрішні температури у житловій частині будинку прийняті згідно: ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки» [10]. Теплоносієм для системи опалення є гаряча вода температурою 90-70°C.

Система опалення житлової частини будинку передбачена з'єднана з нижнім розміщенням магістралей. Тепловий вузол розташований у тепловому пункті будинку.

В тепловому пункті запроектовано таке обладнання. Витрата тепла будинку з максимальним ГВП становить: **964580** ккал/год.

Система опалення запроектована з поквартирними розводками із установок приладів обліку тепла (гарячоводних водомірів) та балансувальних кранів для кожної квартири.

Квартирна система опалення запроектована із поліетиленових труб фірми «БІРПЕКС». Трубопроводи прокладені у бетонній підготовці підлоги у зачищеному кожусі. В якості опалювальних приладів запроектовані сталеві панельні радіатори з нижньою підводкою теплоносія, термостатичним клапаном і повітрявипускним краном.

Електропостачання. Електропостачання житлового будинку передбачається від трансформаторної підстанції потужністю 100 кВт. Облік електроенергії, передбачається на вводі до будинку. Проектом передбачено природне та штучне освітлення. Для освітлення житлових приміщень прийняті світильники з лампами розжарювання, для офісних приміщень – світильники з люмінесцентними лампами. Житловий будинок забезпечений слабострумними мережами, радіофікацією і телефонами.

Вентиляція. Вентиляція в житловому будинку передбачена з природнім спонуканням, через вентиляційні канали та через провітрювання.

Вентиляція з об'єму квартири передбачена через ванні кімнати та санвузли. Канали з кожної квартири підключаються до загального збірного каналу не менше ніж через 2 м від обслуговуємого приміщення. З кухонь передбачено окремо з кожного поверху канал. Канали викладаються вище покриття та накриваються зонтами. Вентиляція офісних приміщень передбачена окремими каналами, виведеними вище покрівлі. Приплив здійснюється за рахунок провітрювання.

На віконні елементи встановлені вентиляційні клапани які дозволяють регулювати приплив повітря при зачинених вікнах.

В гаражі на 30 автомобілів передбачається вентиляція припливно-витяжна, механічна для асимиляції від автомобілів, що одночасно в'їжджають та виїжджають за годину.

Всі вентиляційні системи встановлені у венткамерах, які забезпечені припливно витяжною вентиляцією: у витяжних венткамерах запроектована однократна витяжна вентиляція, у припливних венткамерах забезпечується припливна вентиляція з двократним повітрям обміном.

Димовидалення. Димовидалення паркінга передбачене через вікна автопаркінгу, площа яких становить більше 0,2 % від площі автопаркінгу. Газооб'єм системи димовидалення передбачений з урахування периметру вогнища пожежі.

Заходи по протипожежній безпеці. За час експлуатації газового господарства необхідно організувати контроль за справним станом газових мереж, газового обладнання, пристроїв, а також за наявністю запобіжного обладнання і індивідуальних засобів, які забезпечують безпечні умови праці.

Не допускати експлуатацію системи газопостачання, а також виконання будь-якого роду ремонтних газонебезпечних робіт, якщо подальше проведення робіт вв'язано з небезпечністю для життя працюючих.

Робітники, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом газового господарства і виконанням газонебезпечних робіт, повинні бути навчені безпечним методам праць в газовому господарстві.

В проекті підземних паркінгів передбачаються рішення, які забезпечують дотримання правил охорони праці і безпеки водіїв і обслуговуючого паркінг персоналу, своєчасну евакуацію автомобілів (НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті [11]). В підземному паркінгу виконується тільки зберігання автомобілів.

Шляхи руху автомобілів і евакуації людей забезпечуються орієнтуючими покажчиками, обладнуються освітленням і зв'язком. Підземний паркінг обладнується автоматичною системою пожежогасіння і первинними засобами пожежогасіння - вогнегасниками, ящиками з піском.

Приміщення зберігання транспортних засобів забороняється захащувати предметами або обладнанням. Проїзди повинні бути постійно звільнені. Установка автомобілів у проїздах забороняється.

Для позначення шляхів руху автомобілів рекомендується застосування фарб, що світяться і люмінесцентного покриття. Приміщення для зберігання автомобілів і рамп повинні мати покажчики про заборону куріння і повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння.

Пуск двигуна для будь-яких цілей, окрім виїзду автомобіля із приміщення, забороняється. У автомобіля, доставленого на стоянку, повинно бути вимкнено запалення і автомобіль повинен бути загальмований зупиночним гальмом. Місця зберігання автомобілів повинні бути забезпечені жорсткими буксирними зчепленнями з розрахунку один буксир на 10 автомобілів.

Даним проектом передбачається обладнання автоматичним водяним пожежогасінням паркінгу офісно-житлового. Автоматична установка пінного пожежогасіння призначена для виявлення пожежі, подачі сигналу про пожежу в приміщення чергового персоналу, подачі та розподілення вогнегасної речовини в приміщення, що захищається і гасіння пожежі на початковій стадії

горіння, а також для розпізнавання пожежі і оповіщення обслуговуючого персоналу про виникнення пожежі.

Охорона навколишнього середовища. Проектом передбачений ряд заходів, що виключають можливі негативні впливи на навколишнє середовище в період будівництва і наступної експлуатації будинку:

- застосування екологічно чистих будівельних технологій;
- запобігання забруднення ґрунтових вод;
- застосування сертифікованого технологічного і тепломеханічного устаткування з високими експлуатаційними показниками і мінімальними забруднюючими викидами;
- використання сучасних енергозберігаючих технологій у системах опалення і вентиляції.

2.8 Техніко-економічні показники об'ємно-планувальних рішень

Таблиця 2.8. - Техніко-економічні показники об'ємно-планувальних рішень

Найменування	Од.вим.	Кількість
Площа забудови	м ²	4673
Площа будинку	м ²	11404,96
Будівельний об'єм будинку	м ³	39437
Загальна площа квартир	м ²	8422,24
Житлова площа квартир	м ²	3898,96
Загальна площа офісних приміщень	м ²	1071,15
Загальна площа паркінгу	м ²	1148,0
Кількість квартир всього	шт	96
В т.ч. 1-кімнатних	шт	16
В т.ч. 2-кімнатних	шт	56
В т.ч. 3-кімнатних	шт	24

РОЗДІЛ 3.

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Обґрунтування вибору конструкцій

При зведенні будівель та споруд в умовах щільної міської забудови виникає цілий ряд технологічних факторів, дотримання яких забезпечує якість та довговічність не лише об'єктів, що зводяться, але й оточуючих їх споруд:

- необхідність забезпечення підтримування експлуатаційних якостей об'єктів, розташованих в безпосередній близькості від площ забудови;
- неможливість розташування на будівельному майданчику повного комплексу побутових та інженерних споруд, машин та механізмів;
- розробка спеціальних конструктивних та технологічних заходів, що направлені на оптимізацію процесів зведення об'єкту;
- розробка технічних та технологічних заходів, що направлені на захист екологічного середовища об'єкта та існуючої забудови.

Характеристика ділянки проєктування. Відведений майданчик під будівництво житлового будинку розташований на західній, північно-західній околиці м. Бериспіль Київської області, у так званому мікрорайоні «Соцмістечко» по пров. Бабіна серед існуючої забудови.

Територія вільна від забудови та має спокійний рельєф, знаходиться в оточенні п'яти - дев'ятиповерхової забудови. Перед територією, відведеною під забудову, розташований продовольчий магазин.

Під час обстеження існуючих будівель перед початком будівництва було виявлено, що дев'ятиповерхова будівля знаходиться в аварійному стані і може не витримати динамічних коливань ґрунту. Це вплинуло в подальшому на вибір типу фундаменту та способу будівництва.

Площа відведена під забудову ділянки - 0,4673 га.

Конфігурація ділянки та місцезнаходження існуючої забудови та існуючих інженерних мереж обумовило розташування та конфігурацію

будинку, що проектується, відповідно до норм ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [1].

На території ділянки також розміщені майданчики відпочинку, господарчий, спортивний, дитячий.

3.2 Аналіз інженерно-геологічної ситуації

Основною задачею інженерно-геологічного вишукування є створення підстави проектування і будівництва є комплексне вивчення інженерно-геологічних умов району. Це дозволяє правильно і економічно запроектувати, побудувати і експлуатувати підземний гараж. У результаті вишукування повинна бути отримана інформація про будову і склад гірського масиву, про гідрогеологічну обстановку району.

На підставі аналізу матеріалів, отриманих при інженерно-геологічних вишукуваннях вибирають глибину закладення фундаменту, технологію будівництва, типи конструкцій і т.д.

Від точності інженерно-геологічних даних залежить безпека людей, міцність наземних та підземних споруд і комунікацій. Тому до якості вишукування пред'являють особливо високі вимоги.

Вишукування повинні загаломити такі основні моменти:

1. геологічна будова (види і склад гірських порід, характер залягання шарів, їхня потужність і тріщинуватість);
2. гідрогеологічні умови (напрявність водоносних горизонтів, глибина залягання рівнів підземних вод, напрямок і швидкість прямування підземних вод, характеристика водопрониклості порід, очікувані розміри водопритоків води у виробки, температура та хімічний склад підземних вод);
3. фізико-механічні властивості порід;
можливість прояву при будівництві негативних процесів (розвиток високого гірського тиску, осідання поверхні під спорудою, прориви пливунів).

Вишукування, згідно з ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» [12], виконують у три етапи. У початковому періоді обирають,

вивчають і узагальнюють фондові і літературні матеріали по району вишукування і намічають програму робіт. По другому, польовому етапу робіт ведуть інженерно-геологічну розвідку (буріння розвідницьких свердловин, геофізичні дослідження, лабораторні дослідження ґрунтів і підземних вод по зразкам, відібраним у процесі буріння свердловин). На третьому етапі опрацьовують матеріали розвідки, завершують лабораторні роботи і складають звіт.

Основним видом геологічної розвідки є буріння вертикальних свердловин з періодичним відбором проб ґрунтів, по яких визначають потужність шарів, їхнє чергування і міцність. У процесі буріння роблять опис ґрунтів, їхні характеристики заносять у спеціальний журнал. За даними записів складають геологічні колонки, що являють собою графічне зображення розрізу свердловини. У геологічних колонках показують чергування ґрунтів, потужність їхніх шарів та рівні ґрунтових вод. На підставі геологічних колонок складають геологічний розріз, що подає графічне зображення геологічних і гідрогеологічних умов, в яких буде гестися будівництво. Складений за результатами вишукування звіт та геологічний розріз є одним з найважливіших документів для проектування будівельних споруд.

Геоморфологічні, геологічні та гідрогеологічні умови.

- Територія, що проектується вільна від забудови знаходиться в західній частині м. Бориспіль та межує в східній частині з пров. Бабкіна.
- Майданчик вишукування розташований в межах III надзапальної лівобережної тераси річки Дніпро. Геологічний розріз в межах майданчика майбутнього будівництва до глибини 20 м складається з 6 інженерно-геологічних елементів. Геологічний розріз в межах майданчика забудови представлений русловим піщаним пізнього плейстоцену та старичним піщано-супіщаним голоцену. Обмежену (локальну) роль мають еолово-елювіальні суглинки.
- По складності інженерно-геологічних умов майданчик будівництва відноситься до III категорії складності.

– Ґрунтові води фіксуються на глибині 7,5-7,65 м (115.15 - 115.20 БСВ) прогнозована амплітуда сезонних коливань рівня ҐВ в межах + 1,5 м. від зафіксованого вишукуванням. Ґрунтові води для бетону та металоконструкції не є агресивними.

– Рельєф майданчика проектування спокійний з абсолютними відмітками поверхні землі в межах 122,7 - 122,8 м.

– Клімат району – помірно-континентальний.

– Тривалість періоду середньодобової температури менше 0 градусів 118 діб.

– Середньорічна температура повітря + 7,3 град.

– Абсолютний мінімум температури повітря – 32 град.

– Абсолютний максимум температури повітря + 39 град.

– Середньомісячна кількість опадів + 620 мм/рік.

– Переважаючий напрямок вітрів - північно-західний.

– Нормативна глибина промерзання для піщаних ґрунтів -1,1 м для супіщаних 0,9 м.

В процесі вишукування в межах ділянки виділено 6 інженерно-геологічних елемента (ІГЕ), що представлені у таблиці 3.1. Розрахункові характеристики ґрунтів зведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Інженерно-геологічні елементи, що визначені під час вишукувань.

№ ІГЕ	Найменування шару ґрунту
ІГЕ1	Пісок кварцовий світло-жовтувато-сірий, дрібний
ІГЕ2	Пісок кварцовий світло-жовтувато-сірий, дрібний
ІГЕ3	Супісок світло-жовтувато-сірий
ІГЕ4	Супісок темно-сірий
ІГЕ5	Пісок кварцовий світло-сірий, дрібний
ІГЕ6	Пісок кварцовий світло-сірий, дрібний

Таблиця 3.2 – Розрахункові значення показників властивостей ґрунтів для розрахунків основ фундаментів.

№ пп	Найменування показників	Одиниці виміру	Величини показників					
			4	5	6	7	8	9
1	2	3	ПГЕ1	ПГЕ2	ПГЕ3	ПГЕ4	ПГЕ5	ПГЕ6
А. Для розрахунків основ фундаментів по деформаціям:								
1.	Щільність	т/м ³	1,80	1,74	1,62	1,90	1,62	1,90
2.	Питоме зчеплення	кПа		15	2	15	7	2
3.	Кут внутрішнього тертя	град.		26	30	27	15	32
4.	Модулі деформації:							
а)	Ґрунту природної вологості	МПа		15	15	16	5	27
б)	Ґрунту насиченого водою			12	1	15		27
5.	Початковий просідаючий тиск	МПа		≥0,25				
6.	Нормативні значення:							
а)	Природної вологості	дол.од.		0,18	0,04	0,17	0,18 (0,1-0,21)	0,20
б)	Вологості межі текучості	дол.од.		0,23		0,23	0,20	
в)	Числа пластичності	дол.од.		0,05		0,06	0,05	
г)	Показника текучості	дол.од.		<0		<0-0,8	<0≥1	
д)	Щільності часток ґрунту	т/м ³		2,67	2,66	2,68	2,67	2,65
е)	Щільності скелетного ґрунту	т/м ³		1,90	1,55	1,64	1,37	1,60
ж)	Коефіцієнта пористості			0,645	0,718	0,629	0,95	0,66
з)	Питомого опору ґрунту під конусом зонду	МПа	5,0	2,5	5,0	2,5	0,8	9,0
і)	Питомого опору ґрунту по боковій поверхні (муфта тертя) зонду	КПа	15	30	50	35	10	80
к)	Відносний склад органічних речовин	дол.од.	до 0,04				до 0,07	
Б. Для розрахунків основ фундаментів по несучій здатності:								
1.	Щільність	т/м ³		1,74	1,62	1,88	1,60	1,90
2.	Питоме зчеплення	КПа		10	1,3	12	5	1
3.	Кут внутрішнього тертя	град.		23	26	24	13	29
В. Для гідрогеологічних розрахунків:								
1.	Коефіцієнт фільтрації	м/добу		0,2	8,0	0,15	0,8	15,0

3.3 Вибір розрахункових схем

Загальна конструктивна схема будинку уявляє собою просторову структуру яка складається з жорсткого монолітного цокольного поверху і наземної частини будинку з повздовжніми не несучими цегляними стінами та монолітним перекриттями.

Розрахунки загальних навантажень, місцевих напруг, перерізи несучих конструкцій, їх армування виконувались з використанням багатофункціонального розрахункового комплексу «MCHOMAX» (див. ДОДАТОК А).

Виходячи зі складності інженерно-геологічних умов будівельного майданчика майбутнього будівництва і даними обстеження прилеглих будинків було вирішено влаштувати фундаменти на палях з зануренням палі в несучий шар ґрунту не менш ніж на 3м. По складності інженерно-геологічних умов майданчик будівництва відноситься до ІІ(складної) категорії.

Порівняння методів занурення палей.

1. Забивний метод влаштування палей неможливо використовувати тому що при забиванні палі будуть створюватись сейсмічні коливання ґрунту, в зону цих коливань попадає рядом стояча дев'ятиповерхова будівля. Будинок знаходиться в аварійному стані це призведе до його руйнування.

2. Влаштування палей буронабивним способом також є недоцільним у зв'язку з тим, що несучим ґрунтом, згідно інженерно-геологічному вишукуванню, являється ІГЕ-5, пісок кварцовий світло-сірий, дрібний, середньої щільності, насичений водою. При влаштуванні можливе замулювання ґрунту в пробурену свердловину, що може призвести до втрати розрахункової несучої здатності палі.

3. Влаштування палей вдавлюючим способом в лідерну свердловину. При влаштуванні палей вдавлюючим способом виникають менші сейсмічні коливання ґрунту, що не призведуть до руйнування рядом стоячої будівлі, характеристики ґрунту палі гарантується заводом виробником.

Розглянувши 3 варіанти було вибрано метод занурення паль вдавлюванням з палями заводського виробництва довжиною 9м.

Палеві фундаменти запроектовані на матеріалах звіту про інженерно-геологічні вишукування на ділянці №4 по вулиці Бабкіна в м. Борисполі Київської області.

Конструктивні особливості проектування підземного паркінгу

Розрахунок конструкцій підземного паркінгу передбачає наступний технологічний порядок виконання будівельно-монтажних робіт:

1. Влаштування відтинаючої шпунтового огородження з металевого двутавру.
3. Відкопка котловану до відмітки -7.650 м.
4. Влаштування паль вдавлюючим способом в лідерну свердловину під площею житлової будівлі. Палі влаштовуються на 1 м вище проектною відмітки.
5. Відкопування котловану до відмітки встановлення підготовки під плиту ростверку. Встановлення монолітного плитного ростверку.
6. Зведення колон і пілонів паркінга, і наступне зведення конструкцій будинку у звичайному порядку.

Конструктивні рішення підземного паркінгу

Житловий будинок із вбудованими офісними приміщеннями та паркінгом має англійську S-подібну форму в плані з розмірами 56.4 м довжиною із кутовими розширеннями на південному та північному торцях на ширину 26,8 м та 32,2м відповідно. Будівля має 9 поверхів. Відмітка горища +33.480. У підземній частині будівлі розміщений паркінг і технічні приміщення.

Зведення фундаменту під будинком передбачається на палях з влаштуванням монолітної плити. Відмітка підшви ростверку знаходиться на відмітці -4.900 м за позначку 0.000 прийнятий рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 123,50 м.

Підземний паркінг являє собою просторово каркасну споруду. Просторова жорсткість споруди забезпечується за рахунок колон, пілонів діафрагм жорсткості у вигляді двох сходово-ліфтових блоків, які виконуються з монолітного залізобетону.

Товщина стін, елементів ліфтової шахти на відмітці -3,900 – 0.4 м; 0.3 м;

На рівні офісних приміщень відмітка 0,000 та типових поверхів 0.3 м; 0.25 м.

Поперечний перетин колон - квадратний 500х500 мм на відмітці -3,900 на рівні офісних приміщень відмітка 0,000 та типових поверхів 400х400 мм.

Поперечний перетин пілонів- прямокутний 300х1200 мм; 300х600 мм крім пілонів підземної частини який складає 400х1200 мм; 400х600 мм.

Висота паркінгу - 3,6 м.

Висота поверху офісних приміщень - 3 м.

Висота типового поверху 2,7 м.

Для спирання вітряних пандусів під пандусною плитою між колонами прокладені залізобетонні балки перетином 400х400 мм.

Перекриття і покриття - залізобетонні, плоскі.

Товщина перекриття на відмітці 0,000 над паркінгом складає 250 мм на решті поверхів - 200 мм.

Плити перекриття, стіни, елементи ліфтової шахти, пілони, колони виконуються з монолітного бетону класу С25/30

фундаментний ростверк з бетону класу С16/20

Арматура А400С - поздовжня; А240С - поперечна.

Сходи виконуються комплексно з монолітного і збірного залізобетону.

3.4 Розрахунок і конструювання окремих несучих конструкцій

проектованої будівлі

3.4.1 Розрахунок несучої здатності вдавлючої палі.

Приймаємо для розрахунку палю заводського виробництва перерізом 400х400 мм, довжиною 9 м.

Розрахунок виконується у відповідності з ДБН В.2.1-10-2009 Зміна №1 [13].

Несучу здатність F_d , кН- (тс), вдавлючої палі, занурюваної без виїмки ґрунту, що працює на стискаюче навантаження, слід визначати як суму сил розрахункових опорів ґрунтів основи під нижнім кінцем палі і на її бічній поверхні по формулі:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (3.1)$$

Користуючись даними геологорозвідки виконуємо розрахунок.

γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймаємо $\gamma_c = 1$;

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа (тс/м²), що приймається по ДБН В.2.1-10-2009 Зміна №1 [13]

$h = 8,6$ м глибина занурення нижнього кінця палі;

$R = 2,65$ МПа = 2650 кПа – глибина занурення кінця палі 11,0м приймається від рівня природного рельєфу оскільки глибина планування поверхні до 3м у відповідності до ДБН В.2.1-10-2009 2009 Зміни №1 [13].

A – площа поперечного перерізу палі

$$A = b \cdot h = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

u – товщиний периметр поперечного перетину палі, м;

$$u = 4 \cdot b = 4 \cdot 0,4 = 1,6 \text{ м} \quad (3.3)$$

f_i – розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, кПа (тс/м²);

h_i – товщина i -го шару ґрунту, діючого з бічною поверхнею палі, м;

При визначенні розрахункових опорів ґрунтів на бічній поверхні палі f_i пласти ґрунтів слід розчленовувати на однорідні шари завдовжки не більше 2 м.

γ_{cr}, γ_{cf} – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що враховують вплив способу занурення палі на розрахункові опори ґрунту.

Оскільки вдавнювання палі здійснюється в дрібні піски середньої щільності попередньо пробуреною лідерною свердловиною на 0,15м менше

сторони квадратної палі з зануренням кінця палі не менше 1 м нижче вибою свердловини $\gamma_{cr} = 1,0$; $\gamma_{cf} = 1,0$;

Таблиця 3.3 – Вихідні дані для розрахунку несучої здатності вдавленої палі.

№	Найменування шару ґрунту	Середня глибина розташування шару, м	h_i товщина і-го шару ґрунту, м	f_{ci} розрахунковий опір і-го шару, МПа
1	Пісок кварцовий світло-жовтувато-сірий, дрібний	2,9м	1м	0,0345МПа
2	Пісок кварцовий світло-жовтувато-сірий, дрібний	4,3м	1,8м	0,0386МПа
3	Супісок світло-жовтувато-сірий	5,8м	1,2м	0,008МПа
4	Супісок темно-сірий	6,9м	1м	0,006МПа
5	Пісок кварцовий світло-сірий, дрібний	8,2м	1,6м	0,0442МПа
6	Пісок кварцовий світло-сірий, дрібний	10,0м	2м	0,046МПа

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} R_A + \sum \gamma_{cf} f_{ci} h_i) = 1 \cdot (1,0 \cdot 2,65 \cdot 0,16 + 1,6 \cdot \sum (1,0 \cdot 0,0345 \cdot 1 + 1,0 \cdot 0,0386 \cdot 1,8 + 1,0 \cdot 0,008 \cdot 1,2 + 1,0 \cdot 0,006 \cdot 1 + 1,0 \cdot 0,0442 \cdot 1,6 + 1,0 \cdot 0,046 \cdot 2)) = 1 \cdot (0,4664 + 1,6 \cdot (0,0545 + 0,06948 + 0,0096 + 0,006 + 0,07072 + 0,092)) = 1 \cdot (0,4664 + 1,6 \cdot 0,2823) = 1 \cdot (0,4664 + 0,45168) = 0,91808 \text{ МПа} \cdot \text{м} = 918,08 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження на палі:

$$N = \frac{F_d}{1,4} = \frac{918,08}{1,4} = 655,77 \text{ кН} \quad (3.4)$$

3.4.2 Розрахунок прийнятого до проектування фундаменту.

Розрахунок фундаменту під колону.

Вихідні дані по навантаженню на елементи взято з виконаного розрахунку програмним комплексом «Мономах».

Навантаження від колони нормативне: $N_e = 2285,24 \text{ кН}$

Навантаження від колони розрахункове: $N_{e, \text{розр}} = 2285,24 \cdot 1,1 = 2513,76 \text{ кН}$

Розрахункове навантаження на палю: $N_{i\dot{\alpha}\dot{\epsilon}^3} = 655,77 \text{ кН}$

Бетон C16/20 $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$; $R_{bser} = 11,5 \text{ МПа}$

Визначаємо необхідну кількість паль:

$$n = \frac{N_{\dot{\epsilon}}}{N_{i\dot{\alpha}\dot{\epsilon}^3}} = \frac{2513,76}{655,77} = 3,83 \quad (3.5)$$

Приймаємо 4 шт

Відстань між вісями паль:

$$l = 3 \cdot a = 3 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ м} \quad (3.6)$$

$b = 0,4 \text{ м}$ – сторона палі.

Відстань від краю ростверку до зовнішньої поверхні палі, для дворядного розміщення паль:

$$l_0 = 0,3 \cdot b \cdot 5 = 0,3 \cdot 0,40 + 1 = 17 \text{ см} \quad (3.7)$$

Приймаємо кінцевий результат кратним 5; $l_0 = 20 \text{ см}$

Висота ростверку з умови міцності на продавлення, визначаємо по формулі:

$$h_p = -\frac{b}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{b^2 + \frac{N_{i\dot{\alpha}\dot{\epsilon}^3}}{k \cdot R_{bt}}} \quad (3.8)$$

k – коефіцієнт приймаємо рівним 1

$$h_p = -\frac{0,4}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0,4^2 + \frac{0,65577}{1 \cdot 0,9}} = -0,2 + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0,94} = 0,27 \text{ м}$$

Згідно з конструктивними вимогами $h_p \geq 0,05 + 0,25 = 0,3 \text{ м}$ приймаємо

$$h_p = 0,3 \text{ м}$$

Товщина стінок пізди під колону d_{soc} повинна бути не меншою $0,3 \cdot h_k$ і не меншою 150 мм.

$$h_k \text{ – сторона колони } h_k = 500 \text{ мм}$$

$$0,3 \cdot h_k = 0,3 \cdot 500 = 150 \text{ мм приймаємо } d_{\text{soc}} = 200 \text{ мм}$$

Ширина стаканної частини ростверка

$$l_{\text{пò àê}} = 2 \cdot d_{\text{soc}} + h_k + 2 \cdot 75 = 2 \cdot 200 + 500 + 150 = 1050 \text{ мм} \quad (3.9)$$

Ширина ростверка

$$b_p = l + 2 \cdot l_0 + b = 1,2 + 2 \cdot 0,2 + 0,4 = 2 \text{ м} \text{ ростверк квадратного перерізу}$$

Глибина гнізда для надійного закріплення в ньому колони.

$$h_{\text{soc}} \geq (1 \dots 1,5) \cdot h_k + 0,05 \text{ м} \quad (3.10)$$

$$h_{\text{soc}} = 1 \cdot 0,5 + 0,05 = 0,55 \text{ м}$$

Знаходимо вагу ростверка

$$G_p = 0,025 \cdot 0,3 \cdot 2 \cdot 2 = 0,03 \text{ т}$$

Вага стаканної частини:

$$G_{p.\text{пò àê}} = 0,025 \cdot 0,55 \cdot 1,05 \cdot 1,05 = 0,015 \text{ т}$$

Загальна вага ростверку:

$$G_{\text{ò.çàâ}} = G_p + G_{p.\text{пò àê}} = 0,03 + 0,015 = 0,045 \quad (3.11)$$

Розрахункова вага ростверку.

$$G_{\text{ò.çàâ}}^{\text{ðè çð}} = 1,1 \cdot 0,045 = 0,0495 \text{ т} = 49,5 \text{ кН}$$

Навантаження на ростверк від ваги ґрунту:

$$G_{\text{âðî ò à}} = 0,0185 \cdot 0,55 \cdot (2 \cdot 2 - 1,05 \cdot 1,05) = 0,0185 \cdot 0,55 \cdot 2,89 = 0,029 \text{ т}$$

Розрахункове навантаження на ростверк від ваги ґрунту:

$$G_{\text{âðî ò à}}^{\text{ðè çð}} = 1,1 \cdot 0,029 = 0,0319 \text{ т} = 31,9 \text{ кН}$$

Визначаємо навантаження яке припадає на одну палю:

$$N = \frac{N_{\text{ê.ðè çð}} + G_{\text{ò.çàâ}}^{\text{ðè çð}} + G_{\text{âðî ò à}}^{\text{ðè çð}}}{n} = \frac{2513,764 + 49,5 + 31,9}{4} = 648,791 \text{ кН} \quad (3.12)$$

$n = 4$ – кількість палей

Перевірка умови

$$N = 648,791 \text{ кН} \leq N_{\text{ї àâ}} = 655,77 \text{ кН}$$

Умова задовольняється, отже фундамент запроектований правильно.

Визначаємо середнє значення кута внутрішнього тертя:

$$\alpha_{mf} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\varphi_{221} \cdot l_1 + \varphi_{222} \cdot l_2 + \dots + \varphi_{22n} \cdot l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n} \right) \quad (3.13)$$

l_n – потужність n-го шару ґрунту.

φ_{22n} – кут внутрішнього тертя n-го шару ґрунту.

Таблиця 3.4 – Кути внутрішнього тертя з даних геологорозвідки для ґрунтів, які прорізуються пальюю.

Ґрунт	Потужність шару ґрунту $l_n, \text{м}$	Кут внутрішнього тертя φ_n
Пісок кварцовий дрібний	2,8	30
Супісок	1,2	27
Супісок	1	15
Пісок кварцовий дрібний	3,6	32

$$\alpha_{mf} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{30 \cdot 2,8 + 27 \cdot 1,2 + 15 \cdot 1 + 32 \cdot 3,6}{2,8 + 1,2 + 1 + 3,6} \right) = \frac{1}{4} \cdot \frac{246,6}{8,6} = \frac{246,6}{34,4} = 7,16 = 7^\circ$$

Знаходимо ширину умовного фундаменту:

$$B_{\text{ов}} = l + b + 2 \cdot H \cdot \text{tg} \alpha_{mf} \quad (3.14)$$

$$B_{\text{ов}} = 1,2 + 0,4 + 2 \cdot (2,8 + 1,2 + 1 + 3,6) \cdot \text{tg} 7^\circ = 1,2 + 0,4 + 2,1 = 3,7 \text{ м}$$

Визначаємо навантаження від ґрунту в об'ємі АБВГ:

$$G_{\text{ов}} = 3,6 \cdot 3,7 \cdot 19,0 + 1,3 \cdot 3,7 \cdot 16,2 + 1,2 \cdot 3,7 \cdot 19,0 + 2,8 \cdot 3,7 \cdot 16,2 + 1 \cdot 3,7 \cdot 18,5 = 936,396 + 81,778 + 312,132 + 620,978 + 253,265 = 2344,549 \text{ кН}$$

Визначаємо навантаження від ваги паль:

$$G_{\text{п}} = 4 \cdot (8,7 \cdot 400 + 80) = 14088 \text{ Н} = 14,088 \text{ кН}$$

Визначаємо тиск від підшвою умовного фундаменту АБВГ:

$$P = \frac{n \cdot (N_{\text{п}} + G_{\text{ов}} + G_{\text{п}} + G_{\text{ф}})}{A_{\text{ов}}} \quad (3.15)$$

$A_{\text{ов}}$ – площа умовного фундаменту

n – коефіцієнт надійності $n = 1$

$$P = \frac{2513,76 + 140,8 + 2344,549 + 49}{3,7 \cdot 3,7} = \frac{5048,113}{13,69} = 368,744 \text{ т/м}^2$$

Визначаємо середнє значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище умовного фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_{II1} \cdot h_1 + \gamma_{II2} \cdot h_2 + \dots + \gamma_{II n} \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} \quad (3.16)$$

Так як шар ґрунту пісок дрібний на який спирається фундамент знаходиться нижче рівня ґрунтових вод розраховуємо питому вагу ґрунту з врахуванням зважуючої дії води.

$$\gamma_{sw} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} \quad (3.17)$$

де $\gamma_s = 19,0$ – питома вага ґрунту в нормальному стані.

$\gamma_w = 10$ – питома вага води.

$e = 0,66$ – коефіцієнт пористості.

$$\gamma_{sw} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{19,0 - 10}{1 + 0,66} = 5,42 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma'_{II} = \frac{5,42 \cdot 3,7 + 16,2 \cdot 1 + 19,0 \cdot 1,2 + 16,2 \cdot 2,8 + 18,5 \cdot 1,03}{3,7 + 1 + 1,2 + 2,8 + 1,0} = \frac{122,37}{9,7} = 12,74 \text{ т/м}^3$$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи під подошвою умовного фундаменту.

$$R = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] \quad (3.18)$$

де γ_{C1}, γ_{C2} – коефіцієнти умов роботи

При відношенні довжини будівлі до його висоти $\frac{L}{H} = \frac{55,810}{33,480} = 1,66$

$$\gamma_{C1} = 1,3$$

$$\gamma_{C2} = 1,29$$

$k = 1$ – коефіцієнт, так як розрахункові характеристики γ'_{II} , c_{II} отримані в результаті безпосереднього випробовування зразків ґрунту будівельного майданчику.

M_γ, M_g, M_c – безрозмірні коефіцієнти (див.табл. 3.5)

$d_1 = 2,4l$ – глибина закладання фундаменту.

$d_b = 1,4l$ – глибина підвалу (відстань від рівня планування до рівня підлоги підвалу)

$c_{II} = 2\hat{e}I$ – питоме зчеплення ґрунту.

Таблиця 3.5 – Значення питомого зчеплення для ґрунтів на які опирається підшва умовного фундаменту

Ґрунт	Коефіцієнт пористості e	Питоме зчеплення c_n	Кут внутрішнього тертя φ_n	M_γ	M_g	M_c
Пісок кварцовий дрібний	0,66	2	32	1,34	6,34	8,55

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,29}{1} \cdot [1,34 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 5,42 + 6,34 \cdot 2,4 \cdot 17,74 - (6,34 - 1) \cdot 1,4 \cdot 17,74 + 8,55 \cdot 2] =$$

$$= 1,67 \cdot [14,52 + 193,85 + 129,26 + 17,1] = 592,39921$$

Отже основна вимога розрахунку за другою групою граничних станів задовольняється бо:

$$P = 383,74 \hat{e}I < R = 592,39921$$

Розрахунок на продавлення

Росну висоту для розтерку визначаємо за допомогою рівняння:

$$\frac{0,24}{\tilde{N}} \cdot h_d^2 + 0,6 \cdot h_d - \frac{P - A}{B} = 0 \quad (3.19)$$

де C – відстань від площини краю колони до внутрішньої поверхні найближчої пали

$$C = \frac{1,2 - 3,4 - 0,5}{2} = 0,15l$$

$$m_c = 0,8 \cdot \left(\frac{\hat{A}_\delta}{\alpha} - 1 \right) \leq 3 \quad (3.20)$$

де $\hat{A}_\delta = 2l$ – сторона підшви розтерку

$\alpha = 0,5l$ – сторона колони

$$m_c = 0,8 \cdot \left(\frac{2}{0,5} - 1 \right) = 2,4$$

$$A = m_c \cdot (R_{bt} + \mu' \cdot m_a \cdot R_s) \cdot a \cdot h_1 = 2,4 \cdot 900 \cdot 0,5 \cdot 0,55 = 594 \text{êf} \quad (3.21)$$

$$\hat{A} = 4 \cdot R_{bt} \cdot (a + C) = 4 \cdot 900 \cdot (0,5 + 0,15) = 2340 \text{êf}$$

$m_a = 0,5$ – коефіцієнт умов роботи арматурної сітки.

Знаючи, що в стаканній частині ростверку є арматура, коефіцієнт армування μ' не приймаємо до уваги.

Тоді:

$$\frac{0,24}{0,15} \cdot h_d^2 + 0,64 \cdot h_d - \frac{2285,24 - 594}{2340} = 0$$

$$1,6 \cdot h_d^2 + 0,64 \cdot h_d - 0,72 = 0$$

$$h_d = \frac{-0,64 + \sqrt{0,64^2 + 4 \cdot 1,6 \cdot 0,72}}{2 \cdot 1,6} = \frac{-0,64 + \sqrt{5,01}}{3,2} = 0,5$$

Діюче розрахункове навантаження в кутових палях:

$$N_{i\hat{a}\hat{e}\hat{s}}^{\hat{e}\hat{o}\hat{o}\hat{i}\hat{a}\hat{a}} = \frac{N_k + G_{p,\hat{c}\hat{a}\hat{d}}}{n} = \frac{2513,75 + 49,5}{4} = 640,625 < 655,77 = N_{i\hat{a}\hat{e}\hat{s}} \quad (3.22)$$

Визначаємо величини згинаючого моменту в перетині I-I

$$M_{I-I} = \sum N_{i\hat{a}\hat{e}\hat{s}} \cdot \tilde{N} = 640,625 \cdot 2 \cdot 0,15 = 192,187 \text{êf} \cdot \text{ì} \quad (3.23)$$

Площа поперечного перетину арматури в плиті ростверку:

$$A_s = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_1} \quad (3.24)$$

де $R_s = 340 \text{ì}$ – арматура класу А240С

$$A_s = \frac{192187}{0,9 \cdot 340 \cdot 50} = 12,56 \text{ñ}^2$$

Приймаємо в двох напрямленнях $8\varnothing \varnothing 16 \text{À} - 222$ $A_s = 16,07 \text{ñ}^2$ кроком 250мм.

Розрахунок від дії перерізуєчої сили

Тепер визначаємо величини максимальних перерізуєчих сил, що знаходяться на перетинах ростверку:

$$Q = \sum N_{i\hat{a}\hat{e}\hat{s}}^{\hat{e}\hat{o}\hat{o}\hat{i}\hat{a}\hat{a}} = 1 \cdot 640,25 = 640,25 \text{êf} \quad (3.25)$$

$$Q_{pr} \leq \frac{2,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_d^2}{C} \quad (3.26)$$

де $b = 1,05\text{ м}$ – розрахункова ширина верхнього ступеня або підколінної частини;

Довжина проекції похилої частини буде:

$$C = \frac{1,2 - 0,5}{2} = 0,35$$

$$Q_{pr} = \frac{2,5 \cdot 900 \cdot 1,05 \cdot 0,5^2}{0,35} = 1687 \text{ кН} > Q = 640,25 \text{ кН}$$

Таким чином задовольняється умова міцності похилої частини плити ростверка.

Розрахунок розкриття тріщин по нормалі подовжньої осі перетину ростверку.

Визначимо момент опору по перетину бетону ростверку по формулі:

$$W_r = 0,292 \cdot B_p \cdot h_p^2 \quad (3.27)$$

h_p – висота ростверку;

$B_p = 2\text{ м}$ – ширина підшви ростверку

$$W_r = 0,292 \cdot 2 \cdot 0,5^2 = 0,146 \text{ м}^3$$

До розкриття тріщин в заданому перетині визначимо моменти по формулі:

$$M_r = R_{bIII} \cdot W_r \quad (3.28)$$

Бетон С16/20 $R_{bIII} = 11,5 \text{ МПа}$

$$M_r = 11500 \cdot 0,146 = 1679 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначимо величини нормативного моменту, що вигинає:

$$M_n^a = \frac{M_{2-2}}{n_{cp}} \quad (3.29)$$

де $n_{cp} = 1,15$ – середня величина коефіцієнта додаткового вантаження;

$$M_n^a = \frac{192,187}{1,15} = 167,111$$

$$M_n^a = 167,111 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_r = 1679 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Звідси відомо, що тріщиностійкість перетину забезпечується.

Розрахунок розкриття тріщин в похилому перетині подовжньої осі ростверку.

Визначення ширини розкриття тріщин за формулою:

$$a_T = \frac{2,4Q}{G_b \cdot b \cdot \nu \cdot \sin \alpha} \quad (3.30)$$

де $G_b = 0,425E_b$ – модуль зрушення бетону;

$$E_b = 24,5 \cdot 10^3$$

$$G_b = 0,425 \cdot E_b = 0,425 \cdot 24500 = 10412,5 \text{ ГПа}$$

$b = 0,5$ – ширина колони або плити під колоною

α – кут нахилу небезпечної тріщини

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,75h_d}{c} \quad (3.31)$$

$\nu = 1$ – коефіцієнт пружності бетону

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,75h_d}{c} = \frac{0,75 \cdot 0,5}{0,35} = 1,07 \quad (3.32)$$

Тоді $\sin \alpha = 0,73$

$$a_T = \frac{2,4 \cdot 640,625}{10412,500 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,73} = \frac{1537,5}{3809562,5} = 0,000404 = 0,31 \text{ мм}$$

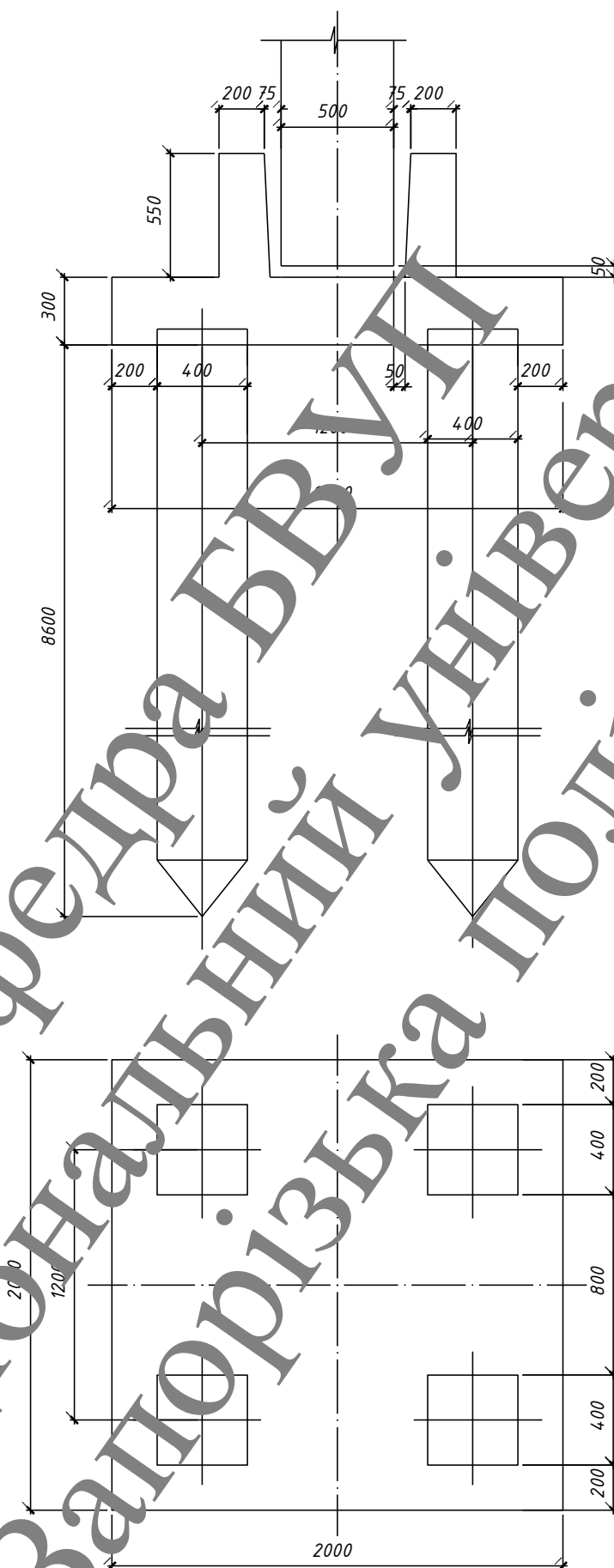


Рисунок 3.1 - Попереднє визначення розмірів фундаменту



Рисунок 3.2 - Для розрахунку умовного фундаменту

Розрахунок осадки фундаменту

Глибина закладання фундаменту $d = 2 \text{ м}$

Середній тиск під подошвою фундаменту $P = 368,744 \text{ т/м}^2$

Питома вага ґрунту в основі фундаменту $\gamma_{sw} = 5,42 \text{ т/м}^3$

Товщина елементарних шарів ґрунту:

$$h_i = \frac{0,4 \cdot b}{2} = \frac{0,4 \cdot 2}{2} = 0,4 \text{ м} \quad (3.33)$$

$b = 2$ – ширина фундаменту

Природний тиск від власної ваги ґрунту в характерних точках на границі між пластами та подошвою фундаменту:

$$\sigma_{zg} = \gamma \cdot h_i \quad (3.34)$$

γ – щільність ґрунту, якщо ґрунт в водонасиченому стані враховується з врахуванням зважучої дії води.

$$\sigma_{zg0} = 0 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg0} = 0 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 0,0165 \cdot 2,0 = 0,037 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg1} = 0,2 \cdot 0,037 = 0,0074 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + \gamma_2 \cdot h_2 = 0,037 + 0,0165 \cdot 2,8 = 0,082 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg2} = 0,2 \cdot 0,082 = 0,0164 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 0,082 + 0,019 \cdot 1,2 = 0,1048 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg3} = 0,2 \cdot 0,1048 = 0,0209 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 \cdot h_4 = 0,1048 + 0,0162 \cdot 1 = 0,121 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg4} = 0,2 \cdot 0,121 = 0,0242 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + \gamma_5 \cdot h_5 = 0,121 + 0,019 \cdot 0,25 = 0,125 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg5} = 0,2 \cdot 0,125 = 0,025 \text{ т/м}^2$$

$$\gamma_6 = \gamma_7 = 0,0054 \text{ т/м}^3 \text{ – ґрунт в водонасиченому стані.}$$

$$\sigma_{zg6} = \sigma_{zg5} + \gamma_6 \cdot h_6 = 0,125 + 0,0054 \cdot 3,45 = 0,1436 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg6} = 0,2 \cdot 0,1436 = 0,0287 \text{ т/м}^2$$

$$\sigma_{zg7} = \sigma_{zg6} + \gamma_7 \cdot h_7 = 0,1436 + 0,0054 \cdot 5,7 = 0,1743 \text{ т/м}^2$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg7} = 0,2 \cdot 0,1743 = 0,0348 \text{ т/м}^2$$

Додатковий вертикальний тиск під подошвою фундаменту:

$$P_0 = P - \sigma_{zg6} = 0,3687 - 0,1436 = 0,2251 \text{ т/м}^2 \quad (3.35)$$

Додатковий тиск під підошвою на глибині „„ від підошви визначаємо по формулі:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0 \quad (3.36)$$

α – коефіцієнт розсіювання

Середнє напруження для кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zpm} = \frac{\sigma_{zp_{i-1}} + \sigma_{zp_i}}{2} \quad (3.37)$$

Осідання для елементарного шару:

$$S_i = \frac{\beta}{E_i} \cdot \sigma_{zpm} \cdot h_i \quad (3.38)$$

де $\beta = 0,8$ – коефіцієнт, що враховує можливість бокового розширення ґрунту

Таблиця 3.6 – Результати обчислень осідки фундаменту

$\xi = \frac{2 \cdot z}{b}$	$z = \frac{\xi \cdot b}{2}$	α	σ_{zp} кПа	σ кПа	h_i м	E МПа	S_i мм
0	0	1	0,225	0,2205	0,4	27	0,002613
0,4	0,36	0,96	0,216	0,198	0,4	27	0,002347
0,8	0,72	0,8	0,208	0,158175	0,4	27	0,001875
1,2	1,08	0,606	0,13635	0,118688	0,4	27	0,001407
1,6	1,44	0,449	0,101025	0,088313	0,4	27	0,001047
2	1,8	0,336	0,0756	0,06638	0,4	27	0,000783
2,4	2,16	0,251	0,056475	0,05085	0,4	27	0,000603
2,8	2,52	0,201	0,045225	0,040613	0,4	27	0,000481
3,2	2,88	0,16	0,036	0,03138	0,4	27	0,000388
3,6	3,24	0,121	0,029475	0,024738	0,4	27	0,000175
Сумарне осідання							0,011717

За значенням σ будуюмо епюру додаткового тиску. Точка перетину цієї епюри з епюрою $0,2 \cdot \sigma_{zg}$, дає глибину стиснутої зони $H_c = 3,6 \text{ м}$, бо в цій точці задовольняється умова:

$$0,029475 < 0,2 \cdot 0,1743 = 0,03486$$

Сумарне осідання $S = 0,011717 \text{ м} = 1,17 \text{ см}$, що менше граничної допустимої величини для багатоповверхових будівель з залізобетонним каркасом $S_u = 8 \text{ см}$, отже умова розрахунку задовольняється.

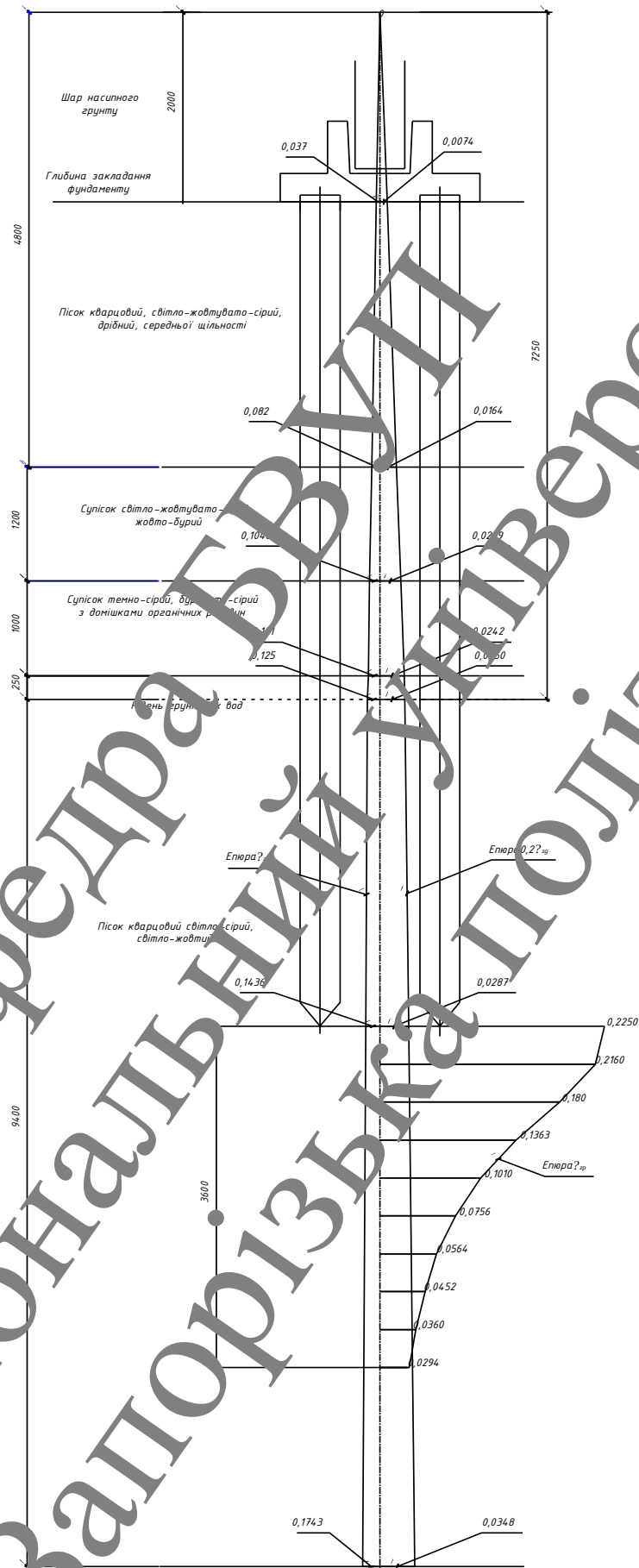


Рисунок 3.3 - Осадка фундаменту.

3.4.3 Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття

Розрахунок виконуємо за допомогою обчислювального комплексу МОНОМАХ 4. Клас робочої арматури – А400С, клас допоміжної – А400С. Клас бетону – С25/30.

Розраховуємо плиту перекриття 2-го поверху в осях «1-26»/ «А-Д» - плита ПМ-4.

Таблиця 3.7 - Вихідні дані для проектування.

Контур Плити (Толщина плити 16.00 см)								
Точка	X(cm)	Y(cm)	Точка	X(cm)	Y(cm)	Точка	X(cm)	Y(cm)
1	-108.00	-100.00	2	625.00	-100.00	3	625.00	-56.00
4	1875.00	-56.00	5	1875.00	-100.00	6	2608.00	-100.00
7	2608.00	803.00	8	2520.00	803.00	9	2520.00	1520.00
10	1085.00	1520.00	11	1085.00	2020.00	12	1085.00	2020.00
13	-65.00	1480.00	14	-65.00	1480.00	15	-20.00	803.00
16	-108.00	803.00						

ОТВЕРСТИЯ						
№ отверстия	№ точки	X(cm)	Y(cm)	№ точки	X(cm)	Y(cm)
1	1	1132.00	480.00	2	1382.00	480.00
	3	1382.00	925.00	4	1132.00	925.00
2	1	1132.00	480.00	2	1382.00	480.00
	3	1382.00	925.00	4	1132.00	925.00

Характеристики материалов	
Класс бетона	C25/30
Вид бетона	Вяжущий
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	1.4514e+007
Модуль упругости бетона	3.0838e+010
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A500C1
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	4.50132e+008
Модуль упругости арматуры	1.86329e+011
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A500C1
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	4.50132e+008
Модуль упругости арматуры	1.86329e+011
Класс поперечной арматуры	A240C
Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение	1.76522e+008
Модуль упругости арматуры	2.05943e+011
Объемный вес	24517
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	0
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	0
Расстояние до центра жесткости арматуры:	
от нижней грани	3
от верхней грани	3
Расчет по II предельному состоянию производился	
Ширина раскрытия трещин:	
кратковременных	0.4
длительных	0.3

Нагрузки										
Тип	Вид	Величина	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
Пост.	Р-расп.	77.91								
Длит.	Р-расп.	3025.00								

Коэффициенты сочетаний					
	Постоянная	Длительная	Кратковрем.	Сейсмика	Ветер
Надежности	1.10	1.20	1.20	1.00	5.00
Длительности	1.00	1.00	0.35	0.00	0.00
I осн. сочетание	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
II осн. сочетание	1.00	0.95	0.90	0.00	0.90
III особ. сочетание	0.90	0.80	0.50	1.00	0.00

Конструювання плити виконано відповідно до результатів розрахунку, тобто:

Армування нижньої зони:

Вздовж осі Х. Приймаємо стержні А400С діаметром 10мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 392\text{мм}^2 > A_s = 393\text{мм}^2$. По всій площині перекриття.

Вздовж осі Y. Приймаємо стержні А400С діаметром 10мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 392\text{мм}^2 > A_s = 393\text{мм}^2$. По всій площині перекриття.

Армування верхньої зони:

Вздовж осі Х. Приймаємо стержні А400С діаметром 10мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 392\text{мм}^2 > A_s = 393\text{мм}^2$. По всій площині перекриття.

Приймаємо 10 стержнів А400С діаметром 14мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 1172\text{мм}^2 > A_s = 1539\text{мм}^2$. Біля кожної колони.

Вздовж осі Y. Приймаємо стержні А400С діаметром 10мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 392\text{мм}^2 > A_s = 393\text{мм}^2$. По всій площині перекриття.

Приймаємо 10 стержнів А400С діаметром 14мм і кроком 200мм. $A_{s,f} = 1172\text{мм}^2 > A_s = 1539\text{мм}^2$. Біля кожної колони.

Поперечне армування верхньої зони:

Як зазначено вище, поперечне армування прийнято конструктивно. А саме: стержнями А400С діаметром 8мм і кроками 75мм, 200мм, 400мм. По всій площині перекриття.

Захисний шар бетону - 20мм.

Арматурний каркас - в'язаний.

РОЗДІЛ 4.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.

4.1 Види робіт

Розмітка на місцевості. Розмітку вісей будівлі по яким потім будуть виконуватись всі операції по будівництву будівлі виконують за допомогою теодоліта, який встановлюється на реперну і відкладаємо кут на ділянку забудову. Працюють з теодолітом два інженери, один з яких користується безпосередньо теодолітом, а другий рейкою. Відклавши першу точку на її місці влаштовується помітка. Оправавши точку на ділянці забудови, від неї починають розпланування вісей будівлі, до яких в подальшому прив'язуються всі елементи будівлі яка проектується.

Підготовчі роботи. До підготовчих і допоміжних робіт, які виконуються при розробці земляних мас, відносяться: влаштування огороження будмайданчика із забезпеченням необхідних площ для розміщення зон складування будівельних матеріалів та виробів, зони розміщення тимчасових будівель і споруд; розчищення території, попереднє планування території; облаштування зони розміщення тимчасових будівель і споруд; геодезична розбивка основних осей будівлі, що споруджується; забезпечення будівництва необхідними ресурсами; влаштування під'їздів на будмайданчик, ущільнення ґрунту, тимчасове кріплення стінок виїмки, закріплення ґрунтів та ін.

До очищення території відносяться роботи пов'язані з звільненням площадки від лесу, пнів, чагарнику, великих каменів і валунів, зняття рослинного шару ґрунту, а також по збиранню розташованих на місці будівництва предметів зносу будинків і споруджень. При корчуванні пнів і збиранню валунів використовують трактори, бульдозери, лебідки і спеціальні корчувальні пристрої, змонтовані на тракторах.. Чагарник і дрібний ліс видалюють бульдозером кущорізом. Розбирання будинків і споруджень

здійснюють екскаваторами, бульдозерами, відбійними пневматичними молотками і вибуховим способом.

При розбивці траншеї установлюють поперечні обноски, на яких закріплюють вісь траншеї і вказують оцінки дна траншеї. Розбивка складних споруджень із криволінійними обрисами в плані виробляється на підставі спеціально розроблених розбивочних креслень.

Земляні роботи. До початку виробництва земляних робіт у місцях розташування положення діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені і погоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками на місцях. Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом майстра, а в захоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, діючого газопроводу, крім того, під спостереженням працівників електричного чи газового господарства.

Розробка ґрунту при влаштуванні котловану. Для розробки ґрунту при влаштуванні котловану приймаємо екскаватор зі зворотною лопатою. Екскаватор розробляє ґрунт нижче рівня стоянки.

Розробку ґрунту ведемо торцевою проходкою.

Котлован влаштовується з кутом природнього укосу 25 градусів.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях варто негайно припинити до одержання дозволу від відповідних органів.

Перед початком виробництва земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітник, скотомогильники, цвинтарі і т.п.) необхідний дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Котловани і траншеї, розроблювальні на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також в місцях, де відбувається рух людей чи транспорту повинні бути огорожені захисним огородженням з урахуванням вимог

ДСТУ Б В.2.8-43:2011[14]. На огороженні необхідно встановлювати попереджувальні написи знаки, а в нічний час — сигнальне освітлення.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, освітлюваними в нічний час.

Грунт, витягнутий з котловану варто розміщати на відстані не менш 0,5 м від брівки виїмки.

Розробляти грунт у котлованах і траншеях «підкопом» не допускається.

Валуни і камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути вилучені.

Риття котлованів з укосами кріплень у нескельних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод (з урахуванням капілярного підняття) чи в ґрунтах осушених за допомогою штучного водозниження допускається при глибині виїмки і крутості укосу

Крутість укосів виїмок глибиною більш 5 м встановлюватися проектом.

При неможливості застосування інвентарних кріплень стінок чи котлованів траншей варто прийняти кріплення, виготовлені по індивідуальних проектах, затвердженим у встановленому порядку.

Установлювати кріплення необхідно в напрямку зверху униз у міру розробки виїмки на глибину не більш 0,5 м.

Розборку кріплень варто робити в напрямку знизу нагору в міру зворотного засипання виїмки.

Розробка роторними і траншейними екскаваторами в зв'язних ґрунтах (суглинках, глинах) траншей вертикальними стінками без кріплення допускається на глибину не більш 3 м. У місцях, де потрібно перебування робітників, повинні влаштовуватися кріплення укосів.

Проведення робіт у котлованах і траншеях з укосами, дозволяється тільки після ретельного огляду виконавцем робіт чи майстром) стану ґрунту укосів і обвалення хвилювого ґрунту в місцях, де виявлені «козирки» чи тріщини (відшарування).

Перед допуском робітників у чи котловани чи траншеї глибиною більш 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів кріплення стін.

Котловани і траншеї, розроблені в зимовий час, при настанні відлиги повинні бути оглянуті, а за результатами огляду повинні бути прийняті заходи до забезпечення стійкості чи укосів кріплення.

У випадках необхідності виконання робіт зв'язаних з електроідгрівом ґрунту, повинні дотримуватися вимоги ДСТУ Б А.3.2-13:2011 [16].

Площу, що прогрівається, варто огорожувати, встановлювати на ній попереджувальні сигнали, а в нічний час освітлювати. Відстань між огороженням і контуром ділянки, що прогрівається, повинне бути не менше 3 м. На ділянках площі, що прогрівається, що знаходять під напругою, перебування людей не допускається.

Лінії тимчасового електропостачання до ділянок ґрунту, що прогріваються, слід виконувати ізольованим проводом, а після кожного переміщення електроустаткування – перекладки електропроводок варто візуально перевіряти їхню справність.

При виїманні ґрунту з виїмок за допомогою бадьї, необхідно влаштовувати захисні навіси-козирки для укриття працюючих у виїмці.

Навантаження ґрунту на автосамоскиди повинно виконуватись з боку заднього чи бічного борта.

При розробці виїмок у ґрунті екскаватор із прямою лопатою висоту вибою варто визначати з таким розрахунком, щоб у процесі роботи не виникали «козирки» із ґрунту.

При розробці, транспортуванні, розвантаженні плануванню й ущільненню ґрунту двома і більш самохідними чи причіпними машинами (скрепери, грейдери, ковзачи, бульдозери й ін.), що йдуть одна за іншою, відстань між ними повинна бути не менш 10м.

Однобічне засипання пазух у тільки зроблених підпірних стін і фундаментів допускаються після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкції, при прийнятих умовах, способах порядку засипання.

При розробці ґрунту способом гідромеханізації: зону роботи гідромонітора в межах полуторної дальності дії його струменя, а також зону можливого обвалення ґрунту в межах не менш триденного вироблення варто відповідно позначати попереджувальними знаками і написами й обгороджувати зверху.

У розташування гідромонітора з ручним (безпосередньо оператором) керуванням повинне бути таким, щоб між засадкою гідромонітора і стінкою вибою забезпечувалася відстань не менш висоти вибою, а між гідромонітором і повітряною лінією електропередачі у всіх випадках — не менш дворазової дальності дії його водяного струменя.

При механічному ударному розпушуванні ґрунту не допускається перебування людей на відстані ближче 5 м від місця розпушування.

Гідроізоляція конструкцій. По вирівняній і ущільненій підставі укладають щебеневу або бетонну підготовку товщиною 10—15 см. Роботи ведуть на ділянці довжиною 10—12 м. Бетонну суміш звичайно доставляють централізовано з бетонних заводів і подають у котлован бетононасосами. Бетонну суміш розрівнюють і ущільнюють вібраторами. Поверхню бетонної підготовки вирівнюють цементною стяжкою товщиною 2—3 см.

По стяжці наносять гідроізоляційне покриття, виводячи кінці ізоляції на захисну стінку з цегли чи залізобетонних блоків висотою 1—1,2 м. Ізоляцію в лотку захищають від механічних ушкоджень цементною стяжкою товщиною 2—3 см.

Якщо підземні спорудження зводять у котловані з природними укосами або між стінками котловану і конструкцією залишений зазор близько 0,8—1,2 м, ізоляцію стін виконують безпосередньо по їх зовнішній поверхні.

При будівництві підземного спорудження в котловані з шпунтовим кріпленням, коли між стінами котловану і конструкцією не можна залишити зазор близько 1 м, гідроізоляцію влаштовують по захисній стінці до зведення оброблення. Роботи з гідроізоляції підземного спорудження виконують звичайно на ділянці довжиною 10—15 м. Технологія гідроізоляційних робіт

залежить головним чином від виду ізоляційного матеріалу. Багатошарова обклеювальна ізоляція з 3-4 шарів гідроізола на бітумній мастиці вимагає виконання різноманітних трудомістких ручних операцій. Рулони гідроізола розгортають на поверхні і приклеюють розплавленою бітумною мастикою, приготовленої на місці будівництва в бітумоноварочних казанах чи доставленої в спеціальних автогудронаторах Д-640, обладнаних системами обігріву і зворотної циркуляції. Окремі аркуші стикають один з іншим внакладку, забезпечуючи перекриття аркушів не менш 15-20 см. Для скорочення ручної праці застосовують механізоване нанесення бітумної мастики розпиленням із спеціальними установками. Упровадження нових гідроізоляційних матеріалів у вигляді багатошарових шлімів на скляканевій основі дає можливість механізувати роботи з пристроєм гідроізоляції. Така ізоляція наноситься на поверхню чи конструкції на захисну стінку оплавленням покривного шару товщиною 1,5-2 мм із тугоплавкого пластичного бітуму. При цьому застосовують газопламенні повітряно-пропанові чи вогневі пальники, до недоліків яких відноситься нерівномірність нагрівання і небезпека руйнування ізоляційного покриття.

В даний час розроблена механізована технологія наклеювання килимової ізоляції з застосуванням спеціальних установок, оснащених газовими чи вогневими пальниками. Застосовують повітряно-пропанові нагрівальні однострумкові і багаструмкові (лінійні) пальники. Перспективним представляється використання замість пальників інфрачервоних нагрівачів. Вони забезпечують високу щільність і рівномірність випромінювання.

Зведення конструкції тунелю пристроєм гідроізоляції в лотку зводять конструкцію підземного спорудження. Оброблення з монолітного залізобетону бетонують у інвентарній опалубці. Доцільно влаштовувати пересувну, переміщуючи її на візку з домкратними пристроями, що дозволяють швидко встановлювати і знімати елементи опалубки. Бетон за опалубку подають краном у контейнерах чи укладають бетононасосами з пошаровим ущільненням вібраторами. При зведенні багатоярусних підземних

конструкцій зовнішні стіни бетонують, як правило, знизу нагору на усю висоту, розкріплюючи їх між'ярусними перекриттями.

При будівництві підземного паркінгу, що займає обмежену по розмірах територію, знаходять застосування баштово-стріловидні крани вантажопідйомністю 15 т.

Готову конструкцію засипають ґрунтом. За стіни відсипають піщаний ґрунт шарами по 20—30 см з поливанням водою й ущільненням пневматичними чи електричними ручними трамбуваннями. Засипання за стіни підземного спорудження повинні відбуватися одночасно з двох сторін, щоб уникнути однобічного бічного тиску ґрунту. На перекриття ґрунт відсипають шарами по 50—60 см, ущільнюючи його пошарово. Для цього застосовують причіпні чи моторні, гладкі і кулачкові ковзанки, трамбувальні і вібротрамбовні машини.

Після засипання ґрунту за стіни підземного спорудження демонтують, пояси обв'язки і витягають палі чи шпунт. Для витягу палей і шпунта застосовують копрові установки, змонтовані на гусеничних екскаваторах і оснащені могутніми лебідками, що розвивають зусилля до 10 000 кН.

В останню чергу виконують оздоблювальні і монтажні роботи в підземному спорудженні, відновлюють зруйноване дорожнє покриття і ліквідують будівельний майданчик.

4.2 Розробка елементів проекту виконання робіт (ПВР)

Згідно з даними для дипломного проекту будинок являє собою 9-ти поверховий житловий з вбудованим офісним приміщенням та паркінгом загальною площею 11404,м² у м. Бориспіль, та має англійську с подібну форму в плані з розмірами у 56,4 довжиною із кутовим розширенням на південному та північному торцях та ширину 26,8 м та 32,2 м . Кількість поверхів 9. Відмітка горища +33.480. У підземній частині будівлі розміщений паркінг і технічні приміщення. Висота типового поверху 2,7 м; Висота поверху офісних приміщень 3м. Глибина закладання фундаменту 2 м, паля довжиною 9 м.

Основні характеристики конструкцій будівлі:

- фундаменти – монолітний залізобетонний ростверк; пальові буро набивні 400 x 400мм, бетон класу С16/20.
- утеплення покрівлі – плити жорсткі мінераловатні „Stroprask” фірми «Rockwool»

Загальні принципи організації виконання робіт, що призначені в розробку «Календарного графіка виконання робіт із будівництва житлового будинку в м. Бориспіль»:

1. Відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» [17] виконуємо розрахунок обсягів основних будівельних, монтажних і спеціальних робіт їх трудомісткості і на підставі значень розрахунків робіт складаємо «Відомість потреби в конструкціях, výroбах, матеріалах і напівфабрикатах».

2. Календарний графік виконання робіт по будівництву адміністративного корпусу складений відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-2016 [17] і з урахуванням нормативних строків будівництва, що визначені у «Календарному плані будівництва».

При складанні календарного графіка враховані:

- наявність зимового періоду у виконанні робіт і його вплив на організацію робіт;
- обрана найбільш інтенсивна форма максимального 2х змінного використання основних будівельних машин при монтажі конструкції і їх притягнення для подачі матеріалів при виконанні паралельних робіт;
- максимально – можливе паралельне виконання робіт потоковим методом із використанням постійного складу виконавців окремих робіт.

2.1 Склад бригад і ланок

Визначається відповідно до типових форм організації виробництва робіт і технологічних карт їх виконання, а також з урахуванням наявної трудомісткості робіт.

Після побудови календарного лінійного графіка, побудований графік руху робочої сили, який характеризується:

- загальною тривалістю зведення житлового будинку: $T_0 = 513$ днів;
- загальною трудомісткістю всіх робіт $Q_0 = 12209$ чол-дів;
- середньою потребою робітників у день:

$$N_{cp} = \frac{Q_0}{T_0} = \frac{12209}{513} = 24 \text{ чол.} \quad (4.1)$$

- максимальною потребою робітників по календарному графіку:
- $$N_p^{\max} = 36$$
- коефіцієнт нерівномірності:

$$\alpha = \frac{N_p^{\max}}{N_{cp}} = \frac{36}{24} = 1,5 \quad (4.2)$$

4.2.2 Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах.

За даними календарного графіка і графіка руху робітників при зведенні адміністративного корпусу одержуємо максимальну кількість робітників $N_p^{\max} = 36$.

Таблиця 4.1 - Розрахунок кількості робітників за їх категоріями для найбільше навантаженого періоду будівництва:

№ п/п	Категорія робітників	Усього		В тому числі			
		%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Робітники	65	30	70	21	30	9
2	ІТП	13	4	80	3	20	1
3	Службовці	3	1	80	1	20	
4	МОП і охорона	1	1		1		
	Усього:	100	36		26		10
	У тому числі:						
5	чоловіків	70	25	70	18	70	7
6	жінок	30	11	30	8	30	3

Виходячи із встановлення нормативів площі Π_n ($\text{м}^2/\text{чол}$) і розрахункової кількості робітників N у найбільш завантажений період (зміну), знаходимо необхідну площу Π (м^2) по формулі:

$$\Pi = \Pi_n * N \quad (4.3)$$

Загальний розрахунок ведемо виходячи з кількості робітників для самої завантаженої зміни, а потребу в гардеробних, конторах – виходячи із загальної потреби для найбільш завантаженого періоду будівництва.

Таблиця 4.2 - Відомість потреби в тимчасових будівлях і спорудах

№ п/п	Тимчасові будівлі та споруди (за призначення)	Розрах. к-сть корист-чів N, чол..	Нормат. показник Пн	Необхідна площа по	Прийнята будівля			Заг. к-сть	Прийнята площа м ²
					Тип	Розмір, м	Шифр тимчасового проєкту		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Службові (адміністративні приміщення)									
1	Контора - для ІТП -для службовців	4	4	16	Утеплений контейнер	3х9	ЧНВ 420-130	1	27
2	Диспетчерська	1	5	5					
3	Сторожова	1	3	3					
Разом 27									
Санітарно-побутові приміщення									
Гардеробна (30 чол.)									
4	а) для чоловіків з приміщенням для сушіння одягу (30х0,7=21)	21	0,6	12,6	Гардеробна із сушильним відділенням	3х6,6х2,9м П=18м ²	На базі системи «КУБ»-31600	1	18
	Разом	21	0,8	16,8					18
	б) для жінок з приміщенням для сушіння одягу (30х0,3=9)	9	0,6	5,4	Гардеробна із сушильним відділенням	3х6,6х2,9м П=18м ²	На базі системи «КУБ»-31600	1	18
	Разом	9	0,8	9,9					18
5	Душова з перегородкою	21	0,62	13,2	Душова на 6 сіток	3х9х2,9м П=24,3	«Комфорт» Д6	1	24,3
	а) для чоловіків								
	б) для жінок	9	0,82	7,4	на 4 сіток	3х9х2,9м	«Комфорт» Д6	1	12,1
6	Умивальня	30	0,07	2,0	Контейнер без ходової частини	2,7х3х2,9м	420-04	1	8,1
7	Туалет	19	0,14	2,4	Контейнер без ходової частини	1,3х1,2х2,4м	«Дніпро» Д-09-К	2	2,8
	а) для чоловіків								
	б) для жінок	8	0,14	0,98	Туалет з кімнатою для особистої гігієни на 4 місця	3х6х2,9м	«Дніпро» Д-09-К	1	15,7
8	Приміщення для приймання їжі	30	1	30	Блок контейнерів	6х6м	«Геолог» ЗУС	1	32,5

Таблиця 4.3 - Відомість потреби в тимчасових будівлях і спорудах

№ п/п	Найменування матеріалів, конструкцій	Кількість матеріалів у розрах. період		Розрах. термін викор. матер. t, дн.	Денна потреба в матер. (Q, дн)	Нормат. запас матю на складі tн, дн	Коеф. рівно- мірності		Прийнятий час мат. у натур. од. Р	Норма розміщ. мат. на 1 т. площі складу	Корисна площ. складу (навісу) Kор., м²	Коеф. що враховує проектир.	Розрах. площа складу S, м²	Тип складу	Примітки
		Од. вим.	К-сть (Q)				K1	K2							
1	Влаштування монолітних з\б горизонтальних елементів каркасу.(арматура)	т.	194,6	142	1,37	5	1,1	1,3	0,8	0,8-0,11	89,1	0,6	148,5	Навіс	Те, що знаходиться під навісами можна зберігати в перекри- тих частинах об'єкту, що будується передба- чивши заходи щодо захисту від вливу води і атмосфер-них опадів
2	Влаштування монолітних з\б вертикальних елементів каркасу. (арматура)	т	66,2	200	0,331	5	1,1	1,3	2,4	0,8-0,11	21,82	0,6	36,4	Навіс	
3	Цегла одинарна	тис. шт.	1264.4	22,4	5,65	5	1,1	1,3	40,4	0,7	57,7	0,6	96,2	Навіс	
4	Металочерепиця	100м²	21	20	0,7	4	1,1	1,3	4,004	-----	4,004	0,6	7	Навіс	
5	Пароізоляція	100м²	21	18	1,16	3	1,1	1,3	5	1	5		2	Навіс	
6	Теплоізоляція	100м²	21	21	1	3	1,1	1,3	4,29	1	4,29		2	Навіс	
7	Утеплювач	Упак.	233	21	11	8	1,1	1,3	11,44	3	4	0,7	3	закритий неопалюв.	
8	Віконні та двері блоки	шт	1164	297	4	5	1,1	1,3	17,2	0,3	57	0,6	95	закритий неопалюв.	

Таблиця 4.4 - Відомість потреби у основних типах складів і навісів

№ п/п	Найменування (тип) складу	Необхідна площа	Примітка
1	2	3	4
1	Неопалювальні закриті	98	95+3
2	Обгороджені навіси	292,1	148,5+36,4+96,2+7+2+5
	Усього	390	

4. Забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Електрична енергія потрібна для живлення електродвигунів будівельних машин, механізмів, а також електропристроїв та електроінструментів, для електрозварювальних робіт, для освітлення робочих місць, адміністративних, санітарно-побутових приміщень, також задоволення технологічних потреб будівництва, верстатів та обладнання підсобних виробництв.

Перед розрахунком потреби в електроенергії будівельного майданчика на календарному графіку визначається період часу з найбільшими витратами електроенергії.

Таблиця 4.5- Потужність електроспоживачів

№	Найменування робіт	Найменування електроспоживачів	Кількість	Потужність, КВт		Коефіцієнти	
				одиночі	всього	попиту К	потужності
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бетонозмішувальні роботи	Бетонозмішувач	1	75	75	0,55	0,65
2	Різинозмішувальні роботи	Різинозмішувач	1	40	40	0,55	0,65
3	Сверлильні роботи	Електродрель	1	2,4	2,4	0,55	0,65
4	Зварювальні роботи	Електрозварник трансформатор	1	120	120	0,45	0,6
Разом					237,4		

5. Забезпечення будівельних майданчиків водою.

На будівельному майданчику вода використовується для виконання будівельно-монтажних робіт, санітарно-побутових потреб та протипожежних заходів.

Потреба у воді $Q_{\text{потр.}}$ визначається по формулі:

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.4)$$

де $Q_{\text{вир}}$; $Q_{\text{госп}}$; $Q_{\text{пож}}$ - потреба у воді відповідно на виробничі, господарські та протипожежні заходи, л/с:

– витрати води на виробничі потреби $Q_{\text{вир}}$, л/с:

$$Q_{\text{вир}} = \sum \frac{q_n \cdot n_c \cdot k_z \cdot k_n}{t \cdot 3600} \quad (4.5)$$

де q_n – питомі витрати на виробничі витрати.

Ескаватори з двигунами 10-15л за 1 маш-год

Полив бетону і залізобетону 200-400л на 1м³ виробів

Штукатурення поверхні при готовому розчині 2-3л на 1м³

Трактори 300-600л на 1 трактор\добу

n_c – кількість виробничих споживачів у найбільш завантажену зміну - 6

k_z – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5;

k_n – коефіцієнт неврахованих витрат води – 1.2;

t – урахована кількість годин у зміні – 2

$$Q_{\text{вир}} = \sum \frac{q_n \cdot n_c \cdot k_z \cdot k_n}{t \cdot 3600} = 0,22 \text{ л/с}$$

Витрати води для забезпечення господарсько-побутових потреб $Q_{\text{госп}}$, л/с:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{q_z \cdot n_z \cdot k_z}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{t_d \cdot 60} \quad (4.6)$$

де q_z – питомі витрати води на господарсько-питні потреби 15 л на одного працюючого в добу

n_z – кількість працюючих в найбільш завантажену зміну – 26

k_z – коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання – 1.5

q_d – витрати води на прийом душу одним робітником – 30

n_d – кількість користувачів – 15

t_d – тривалість роботи душової – 45 хв.

$$Q_{\text{гос}} = \frac{q_z \cdot n_n \cdot k_z}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{t_d \cdot 60} = 1,764 \text{ л/с}$$

Мінімальні витрати води на протипожежні заходи визначаємо із розрахунку одночасної дії двох струменів із відрантів по 5 л за секунду на кожний струмінь, тобто $Q_{\text{пож}} = 20 \text{ л/с}$. Такі витрати можуть бути прийняті для невеликих об'єктів, площа забудови яких до 10 га, на площах до 50 га включно приймається 20 л/с.

Діаметр D (мм) водопровідної напірної мережі можливо визначити по формулі:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{потр}}}{\pi \cdot V}} \quad (4.7)$$

де V – швидкість руху води по трубах, приймають для великих діаметрів 1.5...2 л/с, для малих 0.7...1.2 л/с.

Діаметр зовнішнього протипожежного водопроводу приймають не менше 125 мм.

Визначимо потребу у воді для будівництва об'єкту, яка розраховується на період з найбільшою витратою води. Визначаємо обсяг води на будівництво об'єкту у період найбільшої витрати води.

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{вар}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 22 + 1,764 + 10 = 33,764 \text{ л/с}$$

Визначаємо діаметр водопровідної напірної мережі по формулі (4.7):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{33,764}{\pi \cdot 0,9}} = 126,5 \text{ мм.}$$

Приймаємо діаметр напірної водопровідної мережі 150 мм.

6. Підбір основних машин та механізмів.

Для земляних робіт використовуємо 1 екскаватор Hitachi ZX210W-5A (зворотна лопата) з характеристиками $V=0,9 \text{ м}^3$, Найбільший радіус копання 10,17 м.

Бульдозер Komatsu D39EX-22.

Камаз 65115 вантажопідйомність 15 т. Об'єм кузова 8,5 м³.

Для влаштування пального поля використовуємо 1 універсальну буронабивна установка.

Підбір крана для монтажу виходячи з

$maxL$ =до 30 м;

$maxQ$ =до 7,5 т;

$maxH$ =до 35 м;

Вибір крану проводимо виходячи з мінімальної собівартості машин-годин по даним монтажних характеристик.

Приймаємо приставний багатовисотний кран КГ-503, вантажопідйомність: 6-10 т, виліт: 35 м, $H=53$ м.

4.3 Інженерно-геодезичні вишукування

Будівництво міських підземних споруджень практично неможливо без геодезичного обґрунтування, що забезпечує винос проєкту спорудження в натуру, контроль за його положенням і габаритними розмірами. Геодезичні роботи виконують на всіх стадіях створення підземного спорудження: у процесі інженерних вишукувань, проєктування і будівництва, а також у період експлуатації. Вони містять у собі цілий комплекс геодезичних вимірів і побудов, методика і техніка виконання яких визначаються відповідно до виду підземного спорудження, особливостями його об'ємно-планувальної схеми, способами провадження робіт, а також умовами планування і забудови даного міського району.

Проведення геодезичних робіт у міських умовах ускладнюється в зв'язку з тим, що довжина сторін державних геодезичних мереж коротше, ніж на міжміській території, що обумовлює збільшення помилок вимірів. Виникнення їх викликано також розташуванням опорних пунктів геодезичної мережі, частина яких закріплена на дахах високих будинків, а частина — на поверхні землі. Крім того, геодезичні роботи в місті найчастіше приходиться вести в умовах інтенсивного руху транспорту і пішоходів.

До складу геодезичних вишукувань, виконуваних до початку будівництва підземного спорудження, входять: топографічна зйомка; створення планової і висотний геодезичних основ; проектування траси і винос осей спорудження в натуру. Для створення наземної геодезичної основи і проектування траси підземного спорудження необхідно мати топографічну карту чи план даного міського району, побудовані на основі топографічної зйомки.

При проектуванні підземних споруджень, розташованих у сформованих міських районах, топографічну зйомку місцевості інколи не роблять, використовуючи готові плани, зняті при будівництві раніше побудованих міських об'єктів. На ці плани повинні бути нанесені спорудження і об'єкти, побудовані після проведення зйомки, і внесені всі інші зміни. Маючи план місцевості, приступають до створення планової і висотний геодезичних основ у районі споруджуваного підземного спорудження. Наземна основа являє собою систему геодезичних пунктів, що спираються на знаки існуючої державності.

4.3.1 Розрахунок тимчасового кріплення

По мірі розробки ґрунту стіни котловану між шпунтами закріплюють дерев'яною дощатою затяжкою або шаром набризг-бетону. Дощки товщиною 5-7 см заводять за полиці швелеру, розклинюючі їх в ґрунт. Дозволяється виконувати кріплення стін котловану вертикальною дощатою затяжкою за горизонтальні пояси із відрізків кутиків. Елементи тимчасового кріплення котлованів: шпунт, дошки-затяжки, повинні бути розраховані по міцності, стійкості та по деформаціям під впливом бічного тиску ґрунту та тимчасових навантажень на призмі обваління, а також на дію монтажних навантажень, що виникають на різних етапах будівництва підземної міської споруди.

Шпунтовими огорожами є тимчасові огорожі котлованів, які складаються із забитих в ґрунт сталевих або дерев'яних шпунтових паль. Огорожі з шпунта виготовляються під будь-які види споруд при пристрої фундаментів у випадках, коли неможливо провести розробку котлованів в

укосах. Такі огорожі з шпунта допомагають врятувати від обвалення ґрунт при споруді різного роду конструкцій.

Занурення елементів такої шпунтової огорожі виконується в заздалегідь пробурені свердловини, заповнені цементно-піщаним розчином. У пробурені до певної відмітки свердловини під тиском подається розчин цементу, після чого туди занурюють балки або труби. Дана технологія установки шпунтових огорож котлованів не дає свердловинам обсипатися і дозволяє значно збільшити здатність шпунта, що несе.

Віброзанурення шпунта припускає попереднє буріння, після чого відбувається занурення паль за допомогою віброзанурювачів. У разі нестійких ґрунтів розумно проводити зпунення ґрунтів за допомогою шнекових бурів. Враховуючи трудові ресурси, технологія віброзанурення шпунта є найбільш економічною в порівнянні з рештою методів установки шпунта.

Стінки котлованів в процесі розробки кріпляться забіркою або з металевого листа, або з дошки обрізи. Забірка, у свою чергу, може згодом використовуватися як опалубка для бетонування підземних конструкцій будівлі. Конструкції, що захищають із забіркою не є водонепроникними, тому при розташуванні рівня ґрунтових вод вище за дно котловану потрібне виконання будівельного водопониження.

Огорожі з шпунта дозволяють організувати безпечний простір на будівельному майданчику, тим самим, сприяючи збільшенню темпів будівництва будівлі.

Шпунтовочні машини РСМ-80 застосовуються при виробництві робіт по пристрою пальних фундаментів будівель і споруд, шпунтових огорож, захисних стінок пального і шпунтового типу, а також при реконструкції, реставрації і посиленні існуючих фундаментів і гідротехнічних роботах.

Мобільність і компактність шпунтовочної машини РСМ-80 робить ефективним виконання невеликих об'ємів робіт на розосереджених об'єктах, а невелика встановлена потужність електроприводу дозволяє працювати на

слабообладнаних майданчиках, а також в місцях віддалених від населених пунктів.

Для розрахунку тимчасового кріплення котловану приймаємо його глибиною 8 м. Абсолютна усереднена відмітка земної поверхні -122,20 м, відмітка дна котловану (низ бетонного підготовлення конструкції) -113,20м.

Розрахунок тиску, що діє на стінки огороження котловану, здійснюється за формулами:

загальний тиск:

$$\sigma = \sigma_{ba} - \sigma_p \quad (4.1)$$

активний тиск:

$$\sigma_{ba} = \sigma_a + \sigma_g + \sigma_w \quad (4.2)$$

$$\sigma_g = \lambda_a g \quad (4.3)$$

$$\sigma_w = \gamma_w * h_w \quad (4.4)$$

$$\sigma_a = \gamma_a * (1 - \lambda_a) / \operatorname{tg} \varphi \quad (4.5)$$

$$\sigma_a = g^2 (45 - \varphi / 2) \quad (4.6)$$

пасивний тиск:

$$\sigma_p = \gamma \lambda_p z k / \operatorname{tg} \varphi \quad (4.7)$$

$$\lambda_p = \operatorname{tg}^2 (45 + \varphi / 2) \quad (4.8)$$

Розрахунок починається з побудови епюр активного тиску та тиску на огорожуючу стінку, а також епюр пасивного тиску. В зв'язку з тим, що величина опускання стінки нижче дна котловану невідома, епюри будуємо до рівня, який перевищує глибину котлована.

Знаходимо приведені висоти шарів ґрунту:

$$H_{1np} = \sigma_0 / \gamma = 20 / 15,6 = 1,18 \text{ м} \quad (4.9)$$

$$H_{2np} = \gamma_1 (H_{1np} + H) / \gamma_2 = 16,5 (1,18 + 1,0) / 15,6 = 1,67 \text{ м} \quad (4.10)$$

Заповнюється таблиця абсцис епюр тиску ґрунта. На підставі цієї таблиці будується епюра активного та пасивного тисків ґрунту.

Після побудови епюр активного та пасивного тисків ґрунту, вони віднімаються та отримується результуюча епюра, яка в свою чергу замінюється системою зосереджених сил. Для цього результуюча епюра ділиться на паралельні елементи, а зосереджена сила дорівнює площі цього елемента та прикладена вона вздовж лінії, що проходить через центр ваги елемента. На підставі даних побудов заповнюється таблиця елементарних сил.

По отриманих значеннях елементарних сил будується силковий багатокутник в масштабі сил та мотузковий багатокутник в масштабі довжин.

При побудові силового багатокутника намічається полюс O , від якого в прийнятому масштабі відкладають полюсну довжину H , величина якої рівна ZP_a , так як може бути зменшена кривизна мотузкового багатокутника.

Отриманий силковий багатокутник слугує основою для побудови мотузкового багатокутника. Сторони мотузкового багатокутника паралельні променям, які з'єднують полюс силового багатокутника з кінцями векторів відповідних сил. По замикачій мотузкового багатокутника та епюр визначається вгинаючий момент.

В результаті графоаналітичного розрахунку для вільно стоячої стінки визначаємо наступні величини:

$$t_0=7,1 \text{ м}; \quad y_{\max}=4,35 \text{ м}; \quad E'_n=1060 \text{ кН/м}; \quad H_c=12,3 \text{ м}; \quad Y=342,8 \text{ кН};$$

Тоді:

$$\Delta t = 1060 / 2 * 20,5 * 12,5 * (2,04 - 0,49) = 1,36 \text{ м} \quad (4.11)$$

Необхідна величина збивачи шпунта нижче дна котловану:

$$t = t_0 + \Delta t = 7,1 + 1,36 = 8,46 \text{ м} \quad (4.12)$$

Розрахунковий вгинаючий момент:

$$M_{\max} = Y * y_{\max} = 342,8 * 4,35 = 1491,18 \text{ кН*м} \quad (4.13)$$

Необхідний момент опору:

$$W = M_{\max}/m \times R = 1491,18 \times 10^3 / 1,12 \times 210 = 6340 \text{ см}^3 \quad (4.14)$$

де: R - розрахунковий опір металу;

m - коефіцієнт прокатного профіля.

По визначеному моменту опору вибираємо необхідний профіль металевого кріплення двутавр № 90. Повна довжина шпунта:

$$L = t + Hk = 8,46 + 5,2 = 13,66 \text{ м} \quad (4.15)$$

Приймаємо L=15 м.

4.3.2 Технологія занурення паль.

При устрої пальового поля фундаменту використовується метод втискування (душіння) паль.

Логічним розвитком методів занурення паль є метод втискування (душіння) паль. Він поєднує в собі високу швидкість роботи, відсутність яких-небудь ударних або вібраційних навантажень на ґрунт, що дозволяє проводити роботи в історичному центрі міста або на складних ґрунтах. Технологія не залежить від типу ґрунту і застосовується при устрої пального поля на будь-якому типі ґрунтів.

Мають єдиним недоліком цього методу є відносно висока вартість устаткування, визначувана його конструктивними особливостями.

До безперечних переваг технології втискування паль відносяться: відсутність будь-яких вібро і ударних навантажень на ґрунт і навколишні споруди, дуже висока швидкість роботи.

Завдяки своїм перевагам, машини для вдавлювання паль і установки скорочують термін зведення палих фундаментів у декілька разів, що дозволяє експлуатувати набагато швидше, ніж при інших способах занурення паль. Крім того, машини для вдавлювання паль і установки незамінні при роботі на складних ґрунтах і/або в історичній частині міста, а також при зведенні палих фундаментів великого розміру.

Лідерне буріння свердловин під палі використовується при зануренні (забиванні, втискуванні) паль, як підготовчий етап, в певних умовах будівельного майданчика, а саме:

- при влаштуванні пальового фундаменту або шпунтового споруди поблизу сусідніх будівель.
- в умовах твердих ґрунтів, що містять не більше 30% великоуламкових включень.
- при зануренні паль в мерзлий ґрунт.
- з метою уникнути помилкового відмови.

Будівництво житлового будинку відбувається в умовах щільної міської забудови, доводиться враховувати сейсмічні впливи від палебійної установки через ґрунт на підстави розташованих поблизу сусідніх будівель. Як правило, на відстані менше 15 м. Лідерна свердловина, пробурюється з метою зменшення опору ґрунту зануренню палі, одночасно є направляючою для занурення палі.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Будівельні майданчики з об'єктами будівництва що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами, ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть виникнути на будівельному майданчику зведені у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (вид робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти	Земляні	ґрунти: Пісок дрібний h=2,8 м Супісок пластичний h=2,2 м Пісок кварцовий h=2,5 м h=-7,5 м ГВ=-10 м	ДБН А.3.2-2-2009 [16]
2	Падіння людини з висоти	Земляні Бетонні Покрівельні Опоряджувальні а) зовнішні б) внутрішні	h=7,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=7,5 м	ДБН А.3.2-2-2009 [16]
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні а) зовнішні	h=7,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м	ДБН А.3.2-2-2009 [16]

1	2	3	4	5
		б) внутрішні Навант-розвант	$h=7,5$ м $h=7,2$ м	
4	Експлуатація вантажних машин	КБ - 503	$R_{стр.}=45$ м $R_{м.з}=40$ м $R_{н.з}=55$ м	НПАОП 0.00-1.30-13[19] ДБН А.3.1-5-2016[17]
5	Будівельні шляхові машини	Транспортні роботи	$V=5$ км/год $V=10$ км/ год	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН А.3.1-5-2016
6	Враження електричним струмом	Машини і механізми Бетонні Зварювальні Освітлювальні	$U=380$ В $U=380$ В $U=6000/380$ В $U=220$ В	ДСТУ Б А.3.2-13:2011 [15] НПАОП 40.1-1.21-30[21]
6	Виробничий шум	Ущільнення бетону механізмами, експлуатація машин	$P \leq 80$ дБ	ДБН А.3.2-2-2009 ДСН 3.3.6.037-99[22]
7	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	$V=0.02$ м/с	ДБН А.3.2-2-2009 ДСН 3.3.6.039-99[23]
8	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні -оксид вуглицю Опоряджувальні ацетилен	ГДМ 20 мг/м ³ 0.1 мг/м ³	ДБН А.3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88[24]
9	Вплив кліматичних факторів	Всі види робіт Роботи на відкритому повітрі Покрівельні	Швидкість вітру $V \leq 12$ м/с	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99[25]
10	Недостатня освітленість робочих місць	Бетонні Монтажні Опоряджувальні: а) зовнішні б) внутрішні	10 лк 30 лк 30 лк 100 лк 300 лк	ДБН В.2.5-28-2018 [26] ДСТУ Б А.3.2-15:2011 [27]
11	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	$K = \text{III}$ ступінь	ДСТУ В.2.5-38-2008 [28]
12	Пожежна небезпека	Захист від пожежі	$K_{aia} = \text{II}$ ступінь $K_{i/a} = \text{B}$	ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [29] ДБН В.1.1-7-2016 [30]

5.2 Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів

1. Організація будівельного майданчику, ділянок робіт, робочих місць.

При організації будівельного майданчику проектом передбачено:

- будівельний майданчик загородити забором висотою 2 м з козирком за ДСТУ Б В.2.8-43:2011[14];
- на будівельному майданчику позначити межі монтажно́ї зони навколо будівлі на відстані 5м та межі небезпечної зони при роботі крану КБ-503 з встановленням попереджувальних знаків;
- адміністративно-побутовий городок влаштовані за межами небезпечної зони з врахуванням напрямку вітру;
- на будівельному майданчику влаштовані тимчасові шляхи з збірних з/б плит, ширина шляху 6 м, швидкість руху автотранспорту обмежена до 10 км/год - на прямих ділянках та 5 км/год - на поворотах шляху;
- на майданчику влаштовані тимчасові склади на відстані 3м від тимчасового шляху;

У тимчасовому водопроводі влаштувати пожежні гідранти на відстані 2.5м від краю тимчасового шляху. При розрахунку загальних витрат врахувати витрати води на потреби пожежогасіння;

- на будмайданчику влаштувати загальне освітлення з прожекторів ПЗС-45 (мачи) та охоронче освітлення (світильник на опорі).

2. Заходи профілактики обвалення ґрунту

При виконанні монтажних робіт проектом передбачено

- строповку та підйом конструкцій виконувати захватними пристроями.

Для тимчасового кріплення використовувати прилади, які відповідають ДСТУ Б В.2.3-40:2011 [18];

При виконанні кам'яних робіт підйом цегли виконувати краном КБ-503 з інвентарних піддошх ємністю 200шт. цегли. Подавання розчину виконувати в металевих ящиках, обладнаних монтажними гаками Ø10 А240С.

По периметру будівлі влаштувати захисні козирки висотою 1.5 м під кутом 20° до горизонту.

- при виконанні покрівельних робіт подавання матеріалів на покриття виконувати краном КБ – 503 при виконанні оздоблювальних робіт проектом передбачено використання інвентарних;

- при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт проектом передбачено використання вантажозахватних пристроїв. На початку кожної зміни кран КБ – 503 перевіряти підйомом контрольного вантажу.

3. Заходи профілактики падіння людини з висоти

- при виконанні земляних робіт спуск робітників в котлован виконувати скрізь в'їзну траншею шириною 0.8 м та ухилом 1:10;

- при виконанні монтажних робіт підйом робітників на монтажний горизонт виконувати з використанням інвентарних приставних драбин, обладнаних огороженням, висотою 1 м за ДСТУ Б В.2.8-43:2011 [14], робітників оснастити запобіжними поясами;

- при виконанні кам'яних робіт, кладку стін вести з інвентарних риштувань обладнаних сходами з дошок $\delta=40$ мм, шириною 0.8 м та огороженням висотою 1 м;

- при виконанні покрівельних робіт роботи починають після влаштування парапетів.

4. Заходи профілактики падіння конструкцій і матеріалів з висоти

Проектом передбачено:

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.

- При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати цементний розчин в бадлях і лотках.

При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину і ПВХ плит виконувати механічним способом за допомогою крану КБ – 503.

5. Експлуатація машин та механізмів

Експлуатація будівельних машин, включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог глави ДБН А.3.2-2-2009[16]. При розташуванні машин поблизу траншеї, механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або по закінченню роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Технічне обслуговування машин здійснюється тільки після зупинки двигуна. Місце роботи машини забезпечується простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи «В'їзд», «Виїзд», «Разворот». При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ушкодженні ґрунту машинами, що йдуть одна за іншою, відстань між ними менше 10 м. Не допускати роботи по підйому при силі вітру 15 м/с і більше.

Перед підйомом конструкцій всі елементи повинні бути надійно закріплені. Кран КБ – 503 установити на надійну основу. Вантаж по площадці переміщують краном при відсутності в цій зоні робітників і на рівні 1 м вище перешкод.

6. Заходи профілактики ураження електричним струмом

Проектом передбачено:

- Захистне заземлення зварювального трансформатора із $L = 50 \cdot 50 \cdot 1 = 1500 \text{ мм}^2$
- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу:
 - 2.5 м – над робочими місцями;
 - 3.5 м – над проходами;
 - 6.0 м – над проїздами.

7. Заходи профілактики шуму

Проектом передбачено:

- експлуатувати машини і механізми з рівнем шуму, що не перевищує рівня шуму 85 ДБ, в противному випадку заборонити їх використання.

8. Заходи профілактики впливу вібрації

Проектом передбачено:

- при роботі з інструментом та обладнанням встановлення використовувати на амортизаційних підкладках, при виконанні робіт по ущільненню бетонної суміші глибинним вібратором, облаштувати їх гумовими віброгасниками.

9. Заходи профілактики пожежі

Проектом передбачено:

- у тимчасовому водопроводі влаштувати пожежний гідрант на відстані 2.5м від краю тимчасового шляху;
- при виконанні зварювальних робіт робочі місця зварника огорнути азбестовими щитами висотою 1.8 м в радіусі 5м навколо місця зварки;
- при виконанні опоряджувальних робіт слід виконувати заходи, передбачені «Міри профілактики впливу вибуху».

10. Заходи профілактики впливу вибуху

Проектом передбачено:

- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з експлуатацією посудів високого тиску, контролювати тиск в сосудах (балонах) за допомогою манометрів. В місцях опоряджувальних робіт з використанням нітрокрасок змонтовану провідку знеструмити.

11. Заходи профілактики впливу шкідливих речовин

Проектом передбачено:

- при виконанні зварювальних робіт використовувати засоби індивідуального захисту за ДСТУ 7239:2011 [20];
- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з використанням летючих шкідливих речовин, виконувати контроль вказаних речовин та використовувати засоби індивідуального захисту робочих по ДСТУ 7239:2011 [20].

12. Заходи профілактики впливу кліматичних факторів

Проектом передбачено:

При швидкості вітру $V \geq 12 \text{ м/с}$ чи відносній вологості $\omega \geq 60 \%$, а також при температурі зовнішнього в літній час $> 30^\circ \text{C}$ та в зимовий час $\leq -25^\circ \text{C}$, а також при сильних опадах та ожеледиці усі будівельно-монтажні роботи завершити.

13. Заходи при недостатньому освітленні робочих місць

При проектуванні освітленості робочих місць проектом передбачено влаштування та установка на місцях виконання робіт ПЗС-45, в тому числі і прожекторів на ярус.

14. Заходи профілактики впливу атмосферної електрики

Проектом передбачено влаштування на покритті будівлі блискавкоприймної сітки $\varnothing 16 \text{ А240С}$ з кроком $6 \times 6 \text{ м}$ з з'єднанням її відвідними стержнями з $\varnothing 8 \text{ А240С}$ з арматурою фундаментів.

15. Заходи профілактики пожежі

Проектом передбачено:

- у тимчасовому електропроводі влаштувати пожежний гідрант на відстані 2 м від краю тимчасового шляху;
- при виконанні зварювальних робіт робочі місця зварника огородити азбестовими щитами висотою 1,8 м в радіусі 5 м навколо місця зварки;
- при виконанні покрівельних робіт доставку мастики виконувати централізовано. Підігрів бітуму виконувати в котлах СО-170 в спеціально обладнаному місці, огороженому азбестовими щитами висотою 1,8 м в радіусі 5 м та устаткованому засобами пожежогасіння.

Протипожежна безпека на будівельному майданчику, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами "Правил пожежної безпеки України".

Висновок: із виявлених небезпечних факторів приймаємо для розробки інженерних рішень заземлення підкранових шляхів баштового крану, а також врахунок баштового крану на стійкість

5.3 Інженерні рішення по охороні праці

Заземлення підкранових шляхів баштового крану

Для заземлення використовуємо металеві труби Ø 50мм.

Опір одного такого заземлення визначаємо по формулі:

$$R_{\text{опт}} = \frac{0,366 \times \rho}{1} \times \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} + \lg \frac{4h-1}{4h-1} \right) \quad (5.1)$$

Де, $\rho=3 \times 102 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ (для піску)-середнє значення опору ґрунту;

$L=2,5 \text{ м}$ (довжина труби);

$H=1,25 \text{ м}$ (глибина заземлення труби від поверхні землі до середини стержня), $d = 50 \text{ мм} = 5 \text{ см}$ – діаметр труби.

$$R_{\text{опт}} = (0,366 \times 3 \times 102) \times \left(\lg \frac{2 \times 2,5}{5} + \frac{1}{2} + \lg \frac{4 \times 1,25 + 2,5}{4 \times 1,25 - 2,5} \right) = 54,5 \text{ Ом}$$

Схема заземлення приставного баштового крану



1. Ввідний пристрій
2. Заземлювальний дріт
3. Труба $h=2,5 \text{ м}$; $d=50 \text{ мм}$
4. Трансформаторна підстанція

6. Живлячий кабель

Розрахунок баштового крана на стійкість

При розрахунках кранів розрізняють стійкість вантажну, тобто стійкість крана від корисних навантажень при можливому його опрокидуванні вперед, в сторону стріли і вантажу, й власну, тобто стійкість крана при відсутності корисних навантажень та можливому його опрокидуванні в сторону противаги.

Вантажна стійкість баштового крану забезпечується при умові

$$K1 M_g \leq M_n \quad (5.2)$$

Де $K1$ - коефіцієнт вантажної стійкості, що приймається для горизонтального путі без урахування додаткових навантажень рівним 1,4, а при наявності додаткових навантажень – вітру, інерційних сил, та впливу найбільш допустимого нахилу путі – 1,15;

M_g – момент, що утворюється робочим вантажем відносно ребра опрокидування, кН·м,

M_n – момент всіх інших (основних та додаткових) навантажень, діючих на кран відносно того ж ребра з урахуванням найбільш допустимого ухилу путі, кН·м.

Вантажний момент:

$$M_g = Q \cdot (a + b) \quad (5.3)$$

де Q – вага робочого вантажу, який спричиняє більший момент, кН;

a – відстань від осі обертання крана до центра ваги робочого вантажу підвішеного до крюка при усталовці крана на горизонтальній площині, м;

b – відстань від осі обертання крана до ребра опрокидування, м.

$$M_g = 50(30 + 3,75) = 1312,5 \text{ кН}.$$

Утримуючий момент, який виникає від дії основних та додаткових навантажень:

$$M_n = M_{1в} - M_{у-} - M_{у.с.} - M_{и-} - M_{в} \quad (5.4)$$

де M_{lv} – відновлюючий момент від дії власної ваги крана:

$$M_{lv} = G \times (b+c) \times \cos \alpha = 2560 \times (3,75+0,25) \times 1 = 9948 \text{ кНм} \quad (5.5)$$

де G – вага крана, кН;

c – відстань від осі обертання крана до його центру ваги, м;

α – кут нахилу путі крана; $\alpha=0$ при роботі на постійних путях;

M_y – момент який виникає від власної ваги крана при нахилі путі:

$$M_y = G \times h \times 1 \times \sin \alpha = 0 \quad (5.6)$$

$M_{y.c}$ – момент від дії відцентрових сил:

$$M_{y.c} = Q \times n \times 2 \times a \times h / (900 - n \times 2 \times H) \quad (5.7)$$

$$M_{y.c} = 50 \times 0,62 \times 88 / (900 - 0,62 \times 88) = 7,29 \text{ кНм}$$

де n – частота обертання крана навколо вертикальної осі, хв.-1; h – відстань від оголовка стріли до площини що проходить через точки опорного контура, м;

H – відстань від оголовка стріли до центра ваги підвішеного вантажу;

M_{in} – момент від сили інерції при гальмуванні вантажу, що опускається:

$$M_{in} = Q \times v \times (a-b) / g \times t = 50 \times 1,38 \times (35-1,5) / 9,81 \times 5 = 55 \text{ кНм} \quad (5.8)$$

де v – швидкість підйому вантажу – 1,38 м/с;

t – час гальмування груза – 5с.

$$M_v = M_{v.k.} + M_{v.g.} = W \rho + W_1 \rho_1 \quad (5.9)$$

$$M_v = 19,2 \times 0,35 \times (0,5 \times 0,65 \times 5 + 0,5 \times 0,65 \times 15 + 0,9 \times 30 + 1,2 \times 50 + 1,45 \times 70 + 1,8 \times 90) + 3 \times 1,2 \times 0,35 \times 1,8 \times 88 = 353 + 199,59 = 462,62 \text{ кНм}$$

де W – вітрове навантаження, що діє паралельно площині, на якій встановлено кран на горизонтальну площину крана, Па;

$W1$ – вітрове навантаження, що діє паралельно площині, на якій встановлено кран на навітрену площину вантажу (максимальні розміри вантажу 3м x 1,2м) , Па;

$\rho=h1, \rho1=h$ – відстань від площини, що проходить через точки опорного контуру, до центра прикладення вітрового навантаження, м.

Для крана розрахунковий напір визначаємо інтерполяцією, при чому загальну висоту крана розбиваємо на зони по 20 м. Навітрена поверхня крану F визначається площиною, що обмежена контуром крана $F!$ і мірою заповнення цієї площини елементами решітки $a \times F = F! \times a$; $a=0,4$. Для II вітрового району швидкісний напір приймаємо 0,35 кН/м².

$$K1 Mz = 1,1 \times 1312,5 = 1509,375 \text{ кНм} \leq \quad (5.10)$$

$$\leq M_n = M1_{в.к} - M_{у.с.} - M_{и.м} - M_{в.к} = 9943,0 - 57,02 - 462,62 = 9228,77 \text{ кНм}$$

Вантажна стійкість баштового крану забезпечується.

Власна стійкість баштового крану забезпечується при умові

$$K2 M_o \leq M1_{в.к},$$

де M_o – момент, що утворюється вітровим навантаженням , кН м;

$$M_o = M_{в.к} = W_p \quad (5.11)$$

$$W_p = 19,2 \times 0,35 (0,5 \times 0,5 \times 5 + 0,5 \times 0,65 \times 15 + 0,9 \times 30 + 1,2 \times 50 + 1,45 \times 70 + 1,8 \times 90) = 353 \text{ кНм},$$

Для крана розрахунковий напір визначаємо інтерполяцією, при чому загальну висоту крана розбиваємо на зони по 20 м. Навітрена поверхня крану F визначається площиною, що обмежена контуром крана $F!$ і мірою заповнення цієї площини елементами решітки $a F = F! a$; $a=0,4$. Для III вітрового району швидкісний напір приймаємо 0,47 кН/м².

$M1_{в.к}$ – відновлюючий момент від дії власної ваги крана, кН м.

$$M1_{в.к} = G \cdot (b-c) \cos \alpha = 2560 \times (3,75 - 0,25) 1 = 8704,5 \text{ кНм} \quad (5.12)$$

де G – вага крана, кН;

c – відстань від осі обертання крана до його центру ваги, м;

α – кут нахилу путі крана; $\alpha=0$ при роботі на постійних путях;

$K1$ – коефіцієнт вантажної стійкості крана;

$$K1 = G[(b-c)\cos\alpha - h1\sin\alpha] / W\rho \quad (5.12)$$

$$K1 = 2560[(3,75-0,25)\cos 0 - h1\sin 0] / 353 = 24,65 > 1,45$$

де G – вага крана, кН;

c – відстань від осі обертання крана до його центру ваги, м;

α – кут нахилу путі крана, $\alpha=0$ при роботі на постійних путях; b – відстань від осі обертання крана до ребра опрокидуючого, м; c – відстань від осі обертання крана до його центру ваги, м; W – вітрове навантаження, що діє паралельно площині, на якій встановлено кран та навітрену площину крана, Па; ρ – відстань від площини, що проходить через точки опорного контуру, до центра прикладення вітрового навантаження, м.

$K2$ – коефіцієнт власної стійкості крана

$$K2 \times M_o = 24,65 \times 353 = 8701,45 \text{ кН} \leq 8704,5 = M_{cr}$$

$$K2 = M_{cr} / M_o = (4352,25 - 0 - 7,29 / 57,02 - 462,62) / 167,5 = 2,559 \geq 1,15$$

Отже, власна стійкість баштового крана забезпечується.

РОЗДІЛ 6.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

6.1 Техніко-економічні показники проекту.

При будівництві або реконструкції об'єктів будь-якого призначення, одним з початкових етапів проектування є розрахунок техніко-економічних показників (ТЕП), що розраховуються для оцінки та аналізу основних технічних, економічних і об'ємно-планувальних рішень майбутнього проекту. ТЕП проекту зведені у таблиці 6.1, на основі кошторисних розрахунків, що наведено нижче.

Таблиця 6.1 – Техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показника	Розрахункова формула	Числове значення
1	Загальна площа будівлі, m^2	$S_{БУД}$	11404,96
2	Об'єм будівлі, m^3	$V_{БУД}$	39437
3	Загальні трудовитрати на виконання будівельно-монтажних робіт, люд-дн	$Q_{БМР}$	58619,60
4	Трудовитрати на одиницю об'єму, люд-дн / m^3	$Q_{БМР} / V_{БУД}$	1,49
5	Трудовитрати на одиницю площі об'єкту, люд-дн / m^2	$Q_{БМР} / S_{БУД}$	5,14
6	Договірна ціна, тис.грн	$C_{ДОГ}$	125685,159
7	Загальна кошторисна вартість, тис.грн	$C_{БМР}$	93287,496
8	Кошторисна вартість на $1m^3$, грн / m^3	$C_{БМР} / V_{БУД}$	2365,48
9	Кошторисна вартість на $1m^2$, грн / m^2	$C_{БМР} / S_{БУД}$	8179,55
10	Середній виробіток одного робітника, грн / люд-дн	$C_{БМР} / Q_{БМР}$	1591,40

6.2 Кошторисна частина

Для визначення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт складаємо кошторис на загальнобудівельні роботи на основі специфікації та відомості об'ємів робіт в ПК «Строительные технологии смета». Результати розрахунку приведені в Локальному кошторисі (див. додаток Б).

Для визначення вартості внутрішніх спеціальних робіт – сантехнічних і електромонтажних, використані укрупнені показники на одиницю об'єму будівлі (результати розрахунку див. додатки Г...Е – Кошторисні розрахунки 2-1-2....2-1-4).

За підсумками кошторисних розрахунків і локальних кошторисів на загальнобудівельні роботи складено об'єктний кошторис 2-1-1 (див. додаток В), за яким визначають повну кошторисну вартість будівництва об'єкту і договірну ціну об'єкту будівництва.

6.3 Зведені розрахунки договірної ціни

Зведений розрахунок №1

Витрати на зведення і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд прийняті за усередненими показниками для визначення ліміту засобів на титульні тимчасові будівлі і споруди в інвесторській кошторисній документації на будівництво відповідно до ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 - ДСТУ Б Д.1.1-3:2013. Суми, що повертаються прийнятні у розмірі 15%:

Приймаємо: 1,50% – житлові і громадські будівлі та споруди

$$\text{Витр. тимчас.} = 93287,496 \times 1,5\% = 1399,312 \text{ тис.грн.} \quad (6.1)$$

$$\text{Сума повер.} = 1399,312 \times 15\% = 209,897 \text{ тис.грн.} \quad (6.2)$$

Зведений розрахунок №2

Засоби на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий і літній періоди прийняті за «Усередненими показниками для визначення ліміту засобів на додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий період».

$$\text{літній період} = (93287,50 + 1399,312) \times 1,10\% = 1041,6 \text{ тис.грн.} \quad (6.3)$$

$$\text{зимовий період} = (93287,50 + 1399,312) \times 2,30\% = 2177,8 \text{ тис.грн.} \quad (6.4)$$

Зведений розрахунок №3

Прибуток на підставі «Усереднених показників розміру прибутку по видах будівництва» відповідно до додатку 12 засобів на покриття ризику для всіх учасників будівництва:

Приймаємо: 3,82 грн. – Житлові і громадські будівлі та споруди

$$\text{Прибуток} = 3,82 \text{ грн/чол.год} \times 48068 \text{ чол.год} = 1836,2 \text{ тис.грн.} \quad (6.5)$$

Зведений розрахунок №4

Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних робіт визначаємо по ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 - ДСТУ Б Д.1.1-3:2013.

Приймаємо: 1,38 грн. – Житлові і громадські будівлі та споруди

$$\text{Засоби} = 300834 \times 1,38 = 415,151 \text{ тис.грн.} \quad (6.6)$$

Зведений розрахунок №5

Засоби на покриття ризику визначені на підставі «Усереднених показників розміру засобів на покриття ризиків всіх учасників будівництва, що використовуються в зведеному кошторисному розрахунку вартості будівництва при одностадійному проектуванні» відповідно до додатку 14.

Приймаємо: 2,50% – Житлові будинки (ескізний проект, ТЕП)

$$\text{Ризик} = 98232,67 \times 2,50\% = 2455,82 \text{ тис.грн.} \quad (6.7)$$

Зведений розрахунок №6

Плата за землю приймається згідно Закону України «Про оподаткування прибутку».

Сума податку на землю в даному проекті приймається у розмірі 0.1% від суми п.п. 1-7 Договірної ціни:

$$\text{Под.зем.} = 102939,83 \times 0,1\% = 102,940 \text{ тис.грн.} \quad (6.8)$$

Зведений розрахунок №7

Згідно ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 "Правила визначення вартості будівництва" розмір комунального податку визначається по наступній формулі:

$$\text{Ком.под.} = Q \text{ нормат} / (166,83 * 17 * 0,1) \quad (6.9)$$

де $Q \text{ нормат}$ – нормативна трудомісткість з об'єктного кошторису;

166,83 – усереднена норма тривалості робочого часу в місяць (годин);

17 – неоподатковуваний мінімум зарплати;

0,1 – 10% комунального збору.

Отже, розмір комунального податку дорівнює:

$$\text{Ком.под.} = 480681 / (166,83 * 17 * 0,1) = 1694,86 \text{ тис.грн.} \quad (6.10)$$

Результати розрахунків договірної ціни зведені в таблицю 6.2.

Таблиця 6.1 – Договірна ціна

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт та витрат	Всього	Кошторисна вартість, тис.грн.		
				будівельні роботи	монтажні роботи	інші витрати
1	2	3	4	5	6	7
1	Об'єктний кошторис	Кошторисна вартість	93287,496	70261,811	6385,852	15939,833
2	Зведений розрахунок №1	Витрати на зведення та озбирання титульних тимчасових будівель та споруд	1399,32	1259,381	139,931	-
3	Зведений розрахунок №1	Засоби на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в літній період	1041,555	937,399	104,155	-
4	Зведений розрахунок №2	Засоби на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий період	2177,797	1960,017	217,780	-
5		Засоби на додаткові витрати	326,506	-	-	326,506
		Разом (п.п.1-5)	98232,666	75118,608	6847,718	16266,339

1	2	3	4	5	6	7
7	Зведений розрахунок №3	Прибуток	1836,200	-	-	1836,200
8	Зведений розрахунок №4	Засоби на покриття адміністративних витрат БМР	415,151	-	-	415,151
9	Зведений розрахунок №5	Засоби на покриття ризику	2455,817	-	-	2455,817
10		Разом (п.п.1-9)	102939,83	75118,608	6847,718	20973,507
11		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством та не враховані складовими вартості будівництва, зокрема:	1797,799	-	-	1797,799
12	Зведений розрахунок №6	Налог на землю	102,940	-	-	102,940
13	Зведений розрахунок №7	Комуніальний податок	1694,859	-	-	1694,859
14		Разом договірної ціни	104737,632	75118,608	6847,718	22771,306
15	20% от п.10	Податок на додану вартість	20947,526	15023,722	1369,544	4554,261
16		Всього договірної ціни	125685,159	90142,330	8217,262	27325,567
17		зокрема: суми, що повертаються з ПДВ	251,870			

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», К.: Мінрегіон України, 2019. – 177с.
2. ДГН 6.6.1-6.5.001-98 Державні гігієнічні нормативи «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)», К.: Держбуд України, 1997.
3. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
4. ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», К.: Мінрегіон України, 2011, – 130с.
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» », К.: Мінрегіон України, 2017. – 37с.
6. ДСТУ Б В.2.7-144:2007 «Будівельні матеріали. Труби для мереж холодного та гарячого водопостачання із поліпропілену. Технічні умови (EN ISO 15874-2:2003, MOD)», К.: Держбуд України, 2008. – 33с.
7. ДСТУ Б В.2.7-151:2008 «Будівельні матеріали. Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови (EN 12201-2:2003, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2009. – 39с.
8. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1991. – 15с.
9. ДСТУ Б В.2.7-32:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Труби безнапірні з поліпропілену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови)», К.: Мінрегіон України, 2007. – 112с.
10. ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки», К.: Мінрегіон України, 2005. – 76с.
11. НПАОП 0.60-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті», 2012. – 144с.
12. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» », К.: Мінрегіон України, 2014. – 128с.

13. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 42с.

14. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарних будівельних площ і ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD), К.: Мінрегіон України, 2012. – 12с.

15. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.

16. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

17. ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва», К.: Держбуд України, 2016. – 49с.

18. ДСТУ Б В.2.8-40:2011 «Оснастка монтажна для тимчасового закріплення і вивірювання конструкцій будинків» Класифікація і загальні технічні вимоги (ГОСТ 24259-80, MOD), К.: Держбуд України, 2012. – 9с.

19. НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», 2018. – 214с.

20. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація, К.: Держбуд України, 2011. – 10с.

21. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», 1998. – 114с.

22. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», 1999. – 34с.

23. ДСН 3.3.6. 039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації», 2000. – 39с.

24. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 95с.

25. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», 1999. – 12с.

26. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.

27. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.

28. ДСТУ В.2.5-38-2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд», К.: Мінрегіон України, 2008. – 54с.

29. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожжею та пожежною небезпекою», К.: Мінрегіон України, 2016. – 66с.

30. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», К.: Мінрегіон України, 2016. – 39с.

31. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).

32. Система проектної документації для будівництва. : Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К.: Держстандарт України, 2009. – 75 с. – (Національні стандарти України).

33. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових креслень.: ДСТУ Б А.2.4-10:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К.: Держстандарт України, 2009. – 8 с. – (Національні стандарти України).

34. Архитектура гражданских зданий и сооружений в 5-ти томах, / Сост.: В. М. Предтеченский . – М. Стройиздат, 1977.

35. Архитектура гражданских и промышленных зданий, / Сост.: Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – 386с.

36. Архитектура зданий и градостроительство, методические указания к выполнению КП №2 „ Многоэтажный жилой дом” / Сост.: В.Д.Вероцкий .К.: КИСИ, 1989. – 48с.

37. Архитектура гражданских и промышленных зданий,/ Сост.: Т.Г Шевцов М.: Стройиздат, 1983. – 398с.

38. Конструирование гражданских зданий и сооружений, под ред. И.А. Шерешевского. – М. Стройиздат, 1981. – 448с.

39. Організація і планування будівництва / В.М. Майданов, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. – К.: Урожай, 1993. – 384с.

ДОДАТОК А

РОЗРАХУНОК В МОНОМАХ

Характеристики здания

Отметка планировки	0 м
Отметка верха подколоники	-3.9 м
Отметка подошвы фундамента	-4.4 м
Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете всего здания	Рамносвязевая

Характеристики грунта

Объемный вес	1.8 т/м ³
Угол внутреннего трения	22 °
Сцепление	2 тс/м ²
Модуль деформации	1000 тс/м ²
Коэффициент Пуассона	0.4

Дополнительные параметры расчета жесткости упругого основания грунта

λ	0.5
-----------	-----

Материалы

	Класс бетона	Класс арматуры		Объемный вес т/м ³	Модуль упругости тс/м ²
		Продольная	Поперечная		
Колонны	C25/30	A400C	A400C	2.5	3e+006
Балки	C25/30	A400C	A240C	2.5	3e+006
Стены	C25/30	A400C	A240C	2.5	3e+006
Плиты	C25/30	A400C	A400C	2.5	3e+006
Фундаменты	C16/20	A400C	A400C	2.5	3e+006
Фунд. плиты	C16/20	A400C	A400C	2.5	3e+006
Перегородки				2.5	

Коэффициенты нагрузок

Нагрузки/коэффициенты	Постоянная	Длительная	Кратковременная	Ветровая	Сейсмическая
Надежности	1.1	1.2	1.2	1.4	1
1-е основное сочетание	1	1	1	1	0
2-е основное сочетание	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е особое сочетание	0.9	0.8	0.5	0	1
Надежность по ответственности	1				

Ветер

	Направление	Коэффициент
Ветер 1	0°	1.3
Ветер 2	90°	1.3

1_4	N	192.134	0	25.588	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.114	0.007
	Qz	0	0	0	0	0	-0.015	-0.082
Этаж №1 Колонна №5 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.9м, μ=0.50%								
1_5	N	189.718	0	24.262	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.12	0.01
	Qz	0	0	0	0	0	-0.01	-0.087
Этаж №1 Колонна №6 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.9м, μ=0.50%								
1_6	N	202.456	0	26.459	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.122	0.013
	Qz	0	0	0	0	0	-0.01	-0.087
Этаж №1 Колонна №7 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.9м, μ=0.50%								
1_7	N	203.239	0	27.573	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.113	0.005
	Qz	0	0	0	0	0	0.006	-0.1
Этаж №1 Колонна №8 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.9м, μ=0.50%								
1_8	N	199.156	0	28.322	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.125	0.016
	Qz	0	0	0	0	0	-0.01	-0.087
Этаж №2 Колонна №1 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_1	N	172.074	0	21.61	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.153	-0.012
	Qz	0	0	0	0	0	0.04	-0.28
Этаж №2 Колонна №2 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_2	N	183.4	0	23.566	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.146	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.04	-0.268
Этаж №2 Колонна №3 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_3	N	169.039	0	22.912	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.146	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.053	-0.281
Этаж №2 Колонна №4 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_4	N	182.225	0	23.515	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.153	-0.012
	Qz	0	0	0	0	0	0.053	-0.281
Этаж №2 Колонна №5 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_5	N	206.87	0	25.655	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.16	-0.006
	Qz	0	0	0	0	0	0.053	-0.281
Этаж №2 Колонна №6 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_6	N	183.399	0	22.75	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.167	0
	Qz	0	0	0	0	0	0.053	-0.281
Этаж №2 Колонна №7 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_7	N	183.962	0	24.643	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.173	0.007
	Qz	0	0	0	0	0	-0.002	-0.23
Этаж №2 Колонна №8 Прямоугольник b=0.5 h=0.5м, H=3.3м, μ=0.50%								
2_8	N	181.227	0	25.923	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.139	-0.025
	Qz	0	0	0	0	0	0.04	-0.268
Этаж №3 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_1	N	54.78	0	19.455	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.247	-0.016
	Qz	0	0	0	0	0	0.057	-0.354
Этаж №3 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_2	N	164.987	0	21.216	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.236	-0.025
	Qz	0	0	0	0	0	0.057	-0.354
Этаж №3 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_3	N	151.13	0	20.537	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.236	-0.025
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.371
Этаж №3 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								

3_4	N	163.864	0	21.159	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.247	-0.016
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.371
Этаж №3 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_5	N	186.007	0	23.084	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.257	-0.007
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.371
Этаж №3 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_6	N	155.817	0	20.476	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.267	-0.001
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.371
Этаж №3 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_7	N	165.277	0	22.194	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.276	0.009
	Qz	0	0	0	0	0	-0.003	-0.303
Этаж №3 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
3_8	N	163.042	0	23.158	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.226	-0.033
	Qz	0	0	0	0	0	0.057	-0.354
Этаж №4 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_1	N	137.449	0	17.293	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.269	-0.017
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.379
Этаж №4 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_2	N	146.522	0	18.859	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.258	-0.026
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.379
Этаж №4 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_3	N	134.471	0	18.255	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.258	-0.026
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.396
Этаж №4 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_4	N	145.525	0	18.808	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.269	-0.017
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.396
Этаж №4 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_5	N	165.216	0	20.519	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.28	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.396
Этаж №4 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_6	N	118.37	0	18.201	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.292	0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.396
Этаж №4 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_7	N	146.779	0	19.728	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.301	0.01
	Qz	0	0	0	0	0	-0.004	-0.325
Этаж №4 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
4_8	N	144.123	0	20.585	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.247	-0.035
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.379
Этаж №5 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_1	N	120.118	0	15.131	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.338	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.464
Этаж №5 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_2	N	128.057	0	16.501	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.324	-0.029
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.464
Этаж №5 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_3	N	117.112	0	15.973	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.324	-0.029
	Qz	0	0	0	0	0	0.102	-0.484
Этаж №5 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								

5_4	N	127.183	0	16.457	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.338	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.102	-0.484
Этаж №5 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_5	N	144.405	0	17.954	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.352	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.102	-0.484
Этаж №5 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_6	N	120.924	0	15.925	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.365	-0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.102	-0.484
Этаж №5 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_7	N	128.282	0	17.262	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.378	0.011
	Qz	0	0	0	0	0	-0.006	-0.403
Этаж №5 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
5_8	N	126.544	0	18.112	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.31	-0.04
	Qz	0	0	0	0	0	0.076	-0.514
Этаж №6 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_1	N	102.787	0	12.97	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.37	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.083	-0.502
Этаж №6 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_2	N	109.592	0	14.144	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.35	-0.029
	Qz	0	0	0	0	0	0.083	-0.502
Этаж №6 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_3	N	100.553	0	13.691	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.355	-0.029
	Qz	0	0	0	0	0	0.112	-0.521
Этаж №6 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_4	N	108.545	0	14.106	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.37	-0.019
	Qz	0	0	0	0	0	0.112	-0.521
Этаж №6 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_5	N	123.614	0	15.389	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.385	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.112	-0.521
Этаж №6 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_6	N	113.478	0	13.65	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.401	0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.112	-0.521
Этаж №6 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_7	N	109.784	0	14.796	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.414	0.011
	Qz	0	0	0	0	0	-0.007	-0.44
Этаж №6 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
6_8	N	108.205	0	15.439	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.34	-0.04
	Qz	0	0	0	0	0	0.083	-0.502
Этаж №7 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_1	N	85.456	0	10.808	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.385	-0.018
	Qz	0	0	0	0	0	0.086	-0.515
Этаж №7 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_2	N	91.126	0	11.787	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.369	-0.028
	Qz	0	0	0	0	0	0.086	-0.515
Этаж №7 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_3	N	83.505	0	11.409	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.369	-0.028
	Qz	0	0	0	0	0	0.116	-0.533
Этаж №7 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								

7_4	N	90.502	0	11.755	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.385	-0.018
	Qz	0	0	0	0	0	0.116	-0.533
Этаж №7 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_5	N	102.804	0	12.825	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.401	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.116	-0.533
Этаж №7 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_6	N	86.031	0	11.375	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.417	-0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.116	-0.533
Этаж №7 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_7	N	91.287	0	12.33	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.431	0.011
	Qz	0	0	0	0	0	-0.008	-0.456
Этаж №7 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
7_8	N	90.046	0	12.66	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.353	-0.037
	Qz	0	0	0	0	0	0.086	-0.505
Этаж №8 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_1	N	68.124	0	8.646	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.38	-0.015
	Qz	0	0	0	0	0	0.085	-0.502
Этаж №8 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_2	N	72.661	0	9.429	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.364	-0.024
	Qz	0	0	0	0	0	0.085	-0.502
Этаж №8 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_3	N	66.636	0	9.128	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.364	-0.024
	Qz	0	0	0	0	0	0.115	-0.518
Этаж №8 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_4	N	72.162	0	9.704	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.38	-0.015
	Qz	0	0	0	0	0	0.115	-0.518
Этаж №8 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_5	N	82.063	0	10.26	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.396	-0.006
	Qz	0	0	0	0	0	0.115	-0.518
Этаж №8 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_6	N	67.585	0	9.1	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.412	0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.115	-0.518
Этаж №8 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_7	N	72.79	0	9.864	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.426	0.01
	Qz	0	0	0	0	0	-0.009	-0.452
Этаж №8 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
8_8	N	71.17	0	10.293	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.348	-0.032
	Qz	0	0	0	0	0	0.085	-0.502
Этаж №9 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_1	N	50.793	0	6.485	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.364	-0.011
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.471
Этаж №9 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_2	N	54.196	0	7.072	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.348	-0.017
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.471
Этаж №9 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_3	N	49.677	0	6.846	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.348	-0.017
	Qz	0	0	0	0	0	0.111	-0.482
Этаж №9 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								

9_4	N	53.821	0	7.053	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.364	-0.011
	Qz	0	0	0	0	0	0.111	-0.482
Этаж №9 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_5	N	61.202	0	7.695	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.38	-0.005
	Qz	0	0	0	0	0	0.111	-0.482
Этаж №9 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_6	N	51.139	0	6.825	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.395	-0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.111	-0.482
Этаж №9 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_7	N	54.292	0	7.398	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.409	0.007
	Qz	0	0	0	0	0	-0.01	-0.433
Этаж №9 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
9_8	N	53.547	0	7.149	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.333	-0.024
	Qz	0	0	0	0	0	0.082	-0.411
Этаж №10 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_1	N	33.462	0	4.323	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.302	-0.005
	Qz	0	0	0	0	0	0.068	-0.379
Этаж №10 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_2	N	35.731	0	4.715	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.288	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.068	-0.379
Этаж №10 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_3	N	32.718	0	4.564	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.288	-0.008
	Qz	0	0	0	0	0	0.093	-0.385
Этаж №10 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_4	N	35.481	0	4.702	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.302	-0.005
	Qz	0	0	0	0	0	0.093	-0.385
Этаж №10 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_5	N	40.461	0	5.13	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.315	-0.002
	Qz	0	0	0	0	0	0.093	-0.385
Этаж №10 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_6	N	35.693	0	4.55	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.328	0.001
	Qz	0	0	0	0	0	0.093	-0.385
Этаж №10 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_7	N	35.795	0	4.932	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.34	0.004
	Qz	0	0	0	0	0	-0.011	-0.361
Этаж №10 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
10_8	N	35.142	0	5.146	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.275	-0.011
	Qz	0	0	0	0	0	0.068	-0.379
Этаж №11 Колонна №1 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
11_1	N	16.131	0	2.162	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.279	0.013
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.296
Этаж №11 Колонна №2 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
11_2	N	17.265	0	2.357	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.264	0.023
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.296
Этаж №11 Колонна №3 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								
11_3	N	15.749	0	2.282	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.264	0.023
	Qz	0	0	0	0	0	0.089	-0.277
Этаж №11 Колонна №4 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, μ=0.50%								

11_4	N	17.14	0	2.351	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.279	0.013
	Qz	0	0	0	0	0	0.089	-0.277
Этаж №11 Колонна №5 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, $\mu=0.50\%$								
11_5	N	19.601	0	2.565	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.294	0.003
	Qz	0	0	0	0	0	0.089	-0.277
Этаж №11 Колонна №6 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, $\mu=0.50\%$								
11_6	N	16.246	0	2.275	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.309	0.006
	Qz	0	0	0	0	0	0.089	-0.277
Этаж №11 Колонна №7 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, $\mu=0.50\%$								
11_7	N	17.297	0	2.466	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.322	-0.015
	Qz	0	0	0	0	0	-0.026	-0.353
Этаж №11 Колонна №8 Прямоугольник b=0.4 h=0.4м, H=3м, $\mu=0.50\%$								
11_8	N	17.049	0	2.352	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.249	0.032
	Qz	0	0	0	0	0	0.061	-0.286

Расход материалов.Всего							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	820.24	155.37	48.96	0.00	3055.57	0.00	4782.15
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	76775	19448	2513	0	133740	0	232476
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	1743.59	2178.20	460.80	0.00	14962.07	0.00	29344.66
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 1							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	820.24	540.26	7.80	0.00	179	0.00	1684.10
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	76775	5256	386	0	12967	0	95883
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	1743.59	2711.05	62.40	0.00	1263.18	0.00	5796.22
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 2							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	143.45	6.60	0.00	276.67	0.00	426.72
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1903	327	0	12267	0	14496
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	1029.3	52.80	0.00	1383.37	0.00	2465.51
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 3							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	139.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1569	200	0	12056	0	13826
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 4							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1446	200	0	12056	0	13502
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 5							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1350	200	0	12056	0	13507
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 6							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1274	200	0	12056	0	13531
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 7							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1234	200	0	12056	0	13490
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 8							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1233	200	0	12056	0	13489
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 9							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1230	200	0	12056	0	13487
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 10							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1227	200	0	12056	0	13483
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Расход материалов.Этаж 11							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	0.00	130.41	3.84	0.00	273.68	0.00	407.93
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	0	1225	200	0	12056	0	13481
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	0.00	935.76	38.40	0.00	1368.39	0.00	2342.55
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

Кафедра БВЛ
 Национальний університет
 "Запорізька політехніка"

ДОДАТОК Б

Об'єктний кошторис № 2-1-1

Будівництво: Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по пров. Бабкіна в м. Бориспіль Київської області

Об'єкт: Будівля будівництва 9-ти поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість: 93287,496 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість: 480,681 тис.чол.год
 Кошторисна заробітна плата: 36000,502 тис.грн.
 Вимірник одиничної вартості: 11405,0 м²

В розрахунках використан індекс зміни ринкової вартості БМР відповідного періода до цін станом на 01.10.2017 г, k = 2,1. Зміни до ДБН від 15.04.2014 № 7/15-4455

№ п/п	Номер кошторису и расчетов	Найменування робіт и затрат	Кошторисна вартість, тис. грн					Кошторисна трудомісткість, тис. чол.-год	Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	Вимірник одиничної вартості, грн
			будівельні	монтажні	обладнання, роботи та інвестар	інші витрати	всього			
1	ЛК	Загальнобудівельні роботи	70261,811	-	-	373,832	74696,643	300,834	35004,593	6549,49
2	КР № 2 - 1 - 2	Санітарно-технічні роботи	-	3856,412	-	202,969	4059,389	81,188	608,908	355,93
3	КР № 2 - 1 - 3	Внутрішні електромонтажні роботи	-	960,803	-	50,569	1011,372	20,227	151,706	88,68
4	КР № 2 - 1 - 4	Придбання та монтаж технологічного обладнання	-	1568,630	11204,496	746,966	13520,092	78,431	235,294	1185,46
Разом по кошторису			70261,811	6385,852	11204,496	4735,337	93287,496	480,681	36000,502	8179,55

ДОДАТОК В

ЛОКАЛЬНИЙ КОШТОРИС

Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по пров. Бачкіна в м. Бориспіль Київської області
 ОСНОВАНИЕ: Сметная стоимость 35 569,830 тыс.грн.
 чертежи (спецификации) №

Сметная трудоёмкость 100,834 тыс.чел.ч.
 Сметная заработная плата 16 668,54 тыс.грн.
 Средний разряд работ 2,90 разряд

Составлена в текущих ценах по состоянию на 12.09.2019

№ п/п	Обоснование (шифр нормы)	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы, грн.	Стоимость, грн.	Стоимость, грн.	Затраты труда рабочих, чел.ч., не занятых обслуживанием машин			
					Всего	эксплуатации машин	Всего	заработной платы	эксплуатации машин	обслуживающих машины	
					заработной платы	в том числе заработной платы			в том числе заработной платы	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Раздел № 1 Земляные работы									
	Итого прямые затраты по разделу № 1						-	-	-		-
1	E1-30-2	Планировка площадей бульдозерами мощностью 79 кВт [108 л.с.] за 1 проход	100м2	6,0	165,63	165,63	994	-	994	-	-
2	E1-17-15	Разработка грунта с погрузкой на автомобили самосвалы экскаваторами одноковшовыми дизельными на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 0,5 [0,5-0,63] м3, группа грунтов 3	1000м3	3,84	-	35,29			212	0,5148	3,09
					31 900,42	30 683,23	122 498	4 595	117 824	28,2200	108,36

3	E1-169-3	Разработка грунта вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами, группа грунтов 3	100м3		1 154,53	7 668,17			29 446	117,1419	449,82
				0,2	<u>15 902,39</u>	<u>2 665,08</u>	1 880	2 647	<u>533</u>	<u>314,5000</u>	<u>62,90</u>
					13 237,31	1 899,87			380	34,0646	6,81
4	C311-7	Перевозка грунта до 7 км	т	6 144,0	<u>45,68</u>	<u>45,68</u>	280 658	-	<u>280 658</u>	-	-
					-	7,21			44 298	0,1240	761,86
5	E1-71-3	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 303 кВт [410 л.с.] с перемещением грунта до 5 м, группа грунтов 3	1000м3		83	<u>3 271,62</u>	<u>3 271,62</u>	2 879	-	<u>2 879</u>	-
						14,93			400	7,2743	6,40
6	E1-134-2	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 3-4	100м3	15,0	<u>1 984,62</u>	<u>963,61</u>	29 770	15 316	<u>14 454</u>	<u>21,9300</u>	<u>328,95</u>
					1 984,62	314,15			4 712	6,1180	91,77
7	ЕН6-1-1	Устройство бетонной подготовки	100м3 бетона, бутового камня и железобетонных изделий		157,1	<u>87 279,98</u>	<u>1 324,06</u>	137 291	10 544	<u>2 402</u>	<u>150,7000</u>
						6 703,14	628,42		989	10,6641	237,05
8	ЕН27-57-9	Устройство временных профилированных грунтовых дорог при работе выше нулевых отметок:: III группа грунта	1000 м3 грунта в плотном теле	0,279	<u>42 066,38</u>	<u>35 432,19</u>	11 737	1 851	<u>9 886</u>	<u>149,1500</u>	<u>41,61</u>
					6 634,19	6 830,05			1 906	101,6827	28,37
		Раздел № 2 Фундаменты									
		Итого прямые затраты по разделу № 2					-	-	-		-
9	E5-54-3	Бурение скважин диаметром 350 мм вращательным [реверсным] способом в грунтах и породах группы 3	м	5 193,6	<u>362,02</u>	<u>243,99</u>	1 879 970	556 949	<u>1 267 040</u>	<u>1,8200</u>	<u>9 451,26</u>
					107,25	105,26			546 615	1,9858	10 312,26

10	E5-3-6	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы 2	м3	1 600,0	<u>298,99</u> 26,18	<u>1 791,11</u> 260,90	3 342 384	427 488	<u>865,76</u> 417 440	<u>5,1400</u> 4,0289	<u>8 224,00</u> 6 446,24
11	K58-1721-K706	Сваи забивные железобетонные марки С9-30 ГОСТ 19804.1-79	шт	577,0	352,06		203 139				
12	E5-10-3	Вырубка бетона из арматурного каркаса полых железобетонных свай диаметром до 0,8 м	свая		<u>528,50</u> 135,44	<u>300,37</u> 121,75	304 945	78 145	<u>225 243</u> 70 250	<u>2,8000</u> 2,1464	<u>1 615,60</u> 1 238,47
13	ЕН6-8-1	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков	100 м ² площади горизонтальной проекции ростверков	17,44	<u>6 537,80</u> 4 720,91	<u>441,35</u> 122,54	114 019	82 333	<u>7 697</u> 2 137	<u>97,6000</u> 1,9031	<u>1 702,14</u> 33,19
14	E30-7-1	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	2 024	<u>61 789,75</u> 21 870,59	<u>33 927,39</u> 9 531,29	506 824	179 391	<u>278 286</u> 78 179	<u>420,7500</u> 143,2200	<u>3 451,16</u> 1 174,75
15	ЕН6-13-4	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой до 3 м, толщиной свыше 300 мм до 500 мм	100 м ³ железобетона в деле	5,4	<u>127</u> <u>158,71</u> 35 031,49	<u>10 123,76</u> <u>2 993,76</u>	1 958 244	539 485	<u>164 992</u> 61 504	<u>724,2400</u> 68,0511	<u>11</u> <u>153,30</u> 1 047,99
16	C124-20	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 8 мм	т	95,0	5 781,22		549 216				
17	ЕН6-14-1	Раздел № 3 Каркас Устройство колонн бетонных с деревянной опалубкой высотой до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³ бетона в деле	2,53	<u>176</u> <u>492,43</u> 60 431,88	<u>22 722,92</u> 9 331,77	446 526	173 133	<u>57 489</u> 23 609	<u>364,0000</u> 158,4200	<u>3 450,92</u> 400,80
18	ЕН6-22-1	Устройство покрытия безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площадки до 6 м	100 м ³ железобетона в деле	28,6	<u>153</u> <u>714,52</u> 47 235,14	<u>10 081,19</u> 3 942,84	4 304 007	1 322 584	<u>282 273</u> 110 400	<u>964,7700</u> 67,3508	<u>27</u> <u>013,56</u> 1 885,82
19	E7-55-4	Установка шахт лифта массой более 2,5 т	100 шт	9,02	<u>47 018,58</u>	<u>26 452,44</u>	940	373	<u>529</u>	<u>339,3000</u>	<u>6,79</u>

20	ЕН6-57-6	Установка вертикально арматурных пространственных каркасов при помощи крана, масса элемента свыше 100 кг до 200 кг	1 т	266,0	<u>1 201,23</u> 827,89	<u>376,83</u> 155,08	5 189,91	220 219	<u>100 237</u> 41 251	<u>14,8500</u> 2,6316	<u>3 950,10</u> 700,01
21	ЕН6-57-10	Установка горизонтально плоских арматурных сеток и каркасов при помощи крана, масса элемента свыше 100 кг до 200 кг	1 т		<u>455,98</u> 214,47	<u>211,00</u> 99,16	67 850	31 913	<u>35 861</u> 14 758	<u>4,0200</u> 1,6830	<u>598,18</u> 250,43
22	Е7-54-4	Установка объемных лестничных блоков для зданий при числе этажей 9-12	100 шт	0,22	<u>273</u> <u>595,3</u>	<u>61</u> <u>1,79</u>	60 191	15 210	<u>35 515</u> 10 275	<u>1</u> <u>315,1500</u>	<u>289,33</u> 176,49
23	С124-22	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм	т	177,0	5 464,79		57 268				
24	С124-24	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля, класс А-III, диаметр 16-18 мм	т	22,9	5 203,56		19 276				
25	ЕН8-5-10	Заполнение каркасов из кирпича (керамического)(силикатного)(пустотелого) при высоте этажа до 4 м	м ³ кладки	3 61,0	<u>720,58</u> 494,99	<u>72,41</u> 32,06	2 277 753	1 564 663	<u>232 049</u> 101 342	<u>10,1100</u> 0,5440	<u>31</u> <u>957,71</u> 1 719,58
Итого прямые затраты по разделу: № 3							8 564 402	3 328 095	<u>743 953</u> 301 830		<u>67</u> <u>266,59</u> 5 136,66
26	Е12-12-1	Раздел № 4 Кровля Устройство кровель двухскатных из металлочерепицы "Монтерей"	100м ²	21,0	<u>7 183,9</u> 5 805,10	<u>301,63</u> 88,57	149 810	121 907	<u>6 334</u> 1 860	<u>124,6800</u> 1,4775	<u>2 618,28</u> 31,03
27	Е12-13-1	Устройство обделок на фасадах [наружные подоконники, лояски, балконы и др.], включая водосточные трубы с изготовлением элементов труб	100м ²	21,0	<u>1 867,29</u> 1 049,82	<u>10,41</u> 3,50	39 213	22 046	<u>219</u> 74	<u>21,1700</u> 0,0665	<u>444,57</u> 1,40
28	Е12-14-2	Устройство желобов подвесных	100м	1,6	<u>7 850,65</u> 2 044,92	<u>80,22</u> 28,24	12 561	3 272	<u>128</u> 45	<u>43,9200</u> 0,4723	<u>70,27</u> 0,76
29	Е12-14-1	Устройство желобов настенных	100м	1,8	<u>22 214,67</u>	<u>1 069,65</u>	39 986	9 931	<u>1 925</u>	<u>118,5000</u>	<u>213,30</u>

30	E12-20-1	Устройство пароизоляции оклеечной в один слой	100м2	21,0	<u>5 511,36</u> 1 251,56	<u>372,78</u> 29,89	60 312	26 409	<u>671</u> 1 369 628	6,2303	<u>11,21</u> <u>514,29</u> 10,32
31	E12-18-4	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике на каждый последующий слой	100м2	21,0	<u>3 521,61</u> 2 562,61	<u>312,73</u> 112,15	73 954	5 815	<u>6 700</u> 2 355	<u>49,3000</u> 1,8756	<u>1 035,30</u> 39,39
32	E12-16-1	Устройство колпаков над шахтами в два канала	1 колпак	25,0	<u>520,57</u> 142,01	<u>4,16</u> 1,40	13 014	2 550	<u>104</u> 35	<u>3,0500</u> 0,0266	<u>76,25</u> 0,67
Итого прямые затраты по разделу: № 4							388 850	240 930	<u>17 279</u> 5 668		<u>4 972,26</u> 94,78
33	ЕН11-2-1	Раздел № 5 Полы Устройство уплотняемых трамбовками подстилающих песчаных слоев	м3	1,15	<u>619,34</u> 185,31	<u>74,05</u> 20,79	712	213	<u>85</u> 24	<u>3,9800</u> 0,4036	<u>4,58</u> 0,46
34	ЕН11-11-1	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100м2	114,83	<u>4 111,18</u> 2 618,00	<u>63,70</u> 55,93	1 72 087	300 740	<u>7 315</u> 6 422	<u>56,2500</u> 1,0323	<u>6 459,19</u> 118,54
35	ЕН11-11-5	Устройство стяжек бетонных толщиной 20 мм	100м2	11,48	<u>4 422,31</u> 2 692,56	<u>63,70</u> 55,93	50 768	30 911	<u>731</u> 642	<u>57,8300</u> 1,0323	<u>663,89</u> 11,85
36	ЕН11-9-1	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит или матов минераловатных или стекловолоконных	100м2	95,11	<u>1 599,27</u> 1 585,57	<u>13,70</u> 12,03	152 107	150 804	<u>1 303</u> 1 144	<u>32,7800</u> 0,2220	<u>3 117,71</u> 21,11
37	ЕН11-17-3	Устройство покрытий мозаичных [терраццо] толщиной 20 мм без рисунка	100м2	8,25	<u>14 286,16</u> 14 286,16	<u>160,27</u> 140,73	120 031	92 700	<u>1 322</u> 1 161	<u>229,5000</u> 2,5974	<u>1 893,38</u> 21,43
38	ЕН11-36-3	Устройство покрытий из маркета штучного без жилки по готовому основанию на мастике клеящей каучуковой, количество планок на 1 м2 до 80 шт	100м2	38,99	<u>21 840,36</u> 5 363,51	<u>20,55</u> 18,04	851 556	209 123	<u>801</u> 703	<u>104,4500</u> 0,3330	<u>4 072,51</u> 12,98
39	ЕН11-39-3	Устройство покрытий из линолеума ПВХ TARKETT на клею со свариванием полотнищ в стыках	100м2	10,71	<u>4 796,02</u> 3 555,74	<u>5,48</u> 4,81	51 365	38 082	<u>59</u> 52	<u>70,0500</u> 0,0888	<u>750,24</u> 0,95

40	ЕН11-29-1	Устройство покрытий из керамических плиток на растворе из сухой клеевой смеси, количество плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	49,23	<u>8 315,85</u> 7 895,26	<u>24,66</u> 21,65	404 466	388 831	<u>1 114</u> 1 066	<u>155,6000</u> 0,3996	<u>7 660,19</u> 19,67
41	ЕН11-21-1	Устройство покрытий полимерцементных однослойных наливных толщиной 4 мм	100м2	7,66	<u>7 384,59</u> 4 585,48	<u>541,20</u> 419,70	56 566	35 123	<u>4 146</u> 3 442	<u>94,8000</u> 9,6495	<u>726,17</u> 73,92
Итого прямые затраты по разделу: № 5							2 159 658	1 241 529	<u>16 976</u> 14 656		<u>25</u> <u>347,86</u> 280,91
42	ЕН10-26-1	Раздел № 6 Проемы Установка дверных блоков в наружных и внутренних проемах каменных стен, площадь проема до 3 м2	100м2	20,28	<u>12 233,59</u> 17 007,34	<u>4 239,94</u> 1 566,09	247 894	142 107	<u>85 986</u> 31 760	<u>139,6700</u> 23,5338	<u>2 832,51</u> 477,27
43	ЕН10-28-2	Заполнение дверных проемов готовыми дверными блоками площадью более 2 до 3 м2 из металлопластика в каменных стенах	100м2	20,28	<u>6 728,15</u> 4 071,03	<u>2 630,28</u> 746,95	156 447	82 560	<u>53 342</u> 15 148	<u>79,2800</u> 11,0550	<u>1 607,80</u> 224,20
44	ЕН10-31-2	Установка оконных коробок в проемы деревянных рубленых стен, площадь проема более 2 м2	100м2	856	<u>21 697,49</u> 21 429,63	<u>-</u> -	148 758	146 922	<u>-</u> -	<u>407,6400</u> -	<u>2 794,78</u> -
45	ЕН10-20-3	Заполнение оконных проемов готовыми блоками площадью до 3 м2 из металлопластика в каменных стенах жилых и общественных зданий	100м2	6,856	<u>3 612,08</u> 5 141,3	<u>450,01</u> 300,87	45 312	42 105	<u>3 085</u> 2 063	<u>113,3500</u> 5,3966	<u>777,13</u> 37,00
46	ЕН10-25-3	Установка пластиковых подоконных досок	100м	82,08	<u>1 588,75</u> 1 506,03	<u>80,72</u> 53,97	130 240	123 615	<u>6 625</u> 4 430	<u>31,5200</u> 0,9680	<u>2 587,16</u> 79,45
47	С123-31-1	Блоки оконные для жилых зданий с двойным остеклением с раздвижными створками двухстворные с форточкой и створкой, ОР 18015, площадь 2,59 м2	м2	685	538,21		368 997				
48	С123-200-1	Блоки дверные внутренние щитовой конструкции однопольные с глухим полотном, ДГ 24-10, площадь 2,30 м2	м2	202,8	300,49		60 939				

49	C123-391	Доски подоконные, клееные, облицованные сверхтвердой ДВП или водостойкой фанерой, ПД-1, ПД-3, толщина 42 мм, ширина 250 мм	м	82,08	60,95	5 003					
Итого прямые затраты по разделу: № 6						143 590	527 309	149 038			10 599,38
								53 401			817,92
50	ЕН15-36-2	Раздел № 7 Отделочные работы Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором по камню стен вручную	100м2	776,0	6 951,99 5 644,13	87,87 6,64	5 394 744	4 375 845	68 203 54 041	101,2400 1,5228	78 562,24 1 181,69
51	ЕН15-164-4	Простая окраска белилами по дереву заполнений оконных проемов	100м2	0,14	3 620,53 3 295,26	0,68 0,60	50	461	- -	66,4500 0,0111	9,30 -
52	ЕН15-165-1	Улучшенная окраска стен колером масляным по дереву	100м2	0,14	4 852,55 4 305,90	0,68 0,60	679	603	- -	86,8300 0,0111	12,16 -
53	ЕН15-166-7	Улучшенная окраска стен белилами по штукатурке	100м2	85,0	4 785,01 3 826,36	0,68 0,60	406 726	325 241	58 51	77,1600 0,0111	6 558,60 0,94
54	ЕН15-166-8	Улучшенная окраска потолков белилами по штукатурке	100м2	129,5	5 656,53 4 577,65	0,68 0,60	729 692	590 517	88 77	92,3100 0,0111	11 907,99 1,43
Итого прямые затраты по разделу: № 7						6 532 348	5 296 667	68 349 54 169			97 050,29 1 184,06
55	E47-25-3	Раздел № 8 Разные работы Подготовка почвы механизированным способом для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 15 см	100м2	1,0	5 662,78 7 817,39	23,39 6,18	5 663	1 817	23 6	42,0400 0,1048	42,04 0,10
56	E47-25-6	Посев газонов партерных, мавританских и обыкновенных вручную	100м2	1,0	556,34 380,11	- -	556	380	- -	8,2400 -	8,24 -
57	E31-18-1	Устройство асфальтовой отсыпки на щебеночном основании толщиной 20 см	100м2	1,0	19 479,79	569,38	19 480	2 173	569	49,3300	49,33

58	ЕН27-14-1	Устройство основания из щебня, обработанного песчано-цементной смесью при толщине слоя 18 см	1000 м2 основания	2,19	2 177,09	165,46	352 277	3 700	165	2,6621	2,66
					138						
					027,98	7 551,93			16 539	37,6200	82,39
					1 689,51	1 549,90			3 394	24,1650	52,92
59	ЕН27-22-1	Устройство асфальтобетонного покрытия дорожек и тротуаров однослойных из литой асфальтобетонной смеси при толщине 3 см	100 м2 покрытия тротуаров		1 124,60	-	24 629	17 625	-	15,9500	349,31
					800,21	-			-	-	-
Итого прямые затраты по разделу: № 8							352 605	25 595	17 131		531,31
									3 565		55,68
Итого прямые затраты по смете:							28 589 201	2 573 873	6 251 390		242
									1 691 757		144,02
											29
											187,80
		Итого прямые затраты				грн.	28 589 201				
		в том числе:					-				
		стоимость материалов, изделий и конструкций				грн.	763 938				
		всего заработная плата				грн.		14 265 630			
		Общепроизводственные расходы				грн.	6 980 629				
		трудоемкость в общепроизводственных расходах				чел-ч					29
		заработная плата в общепроизводственных расходах				грн.		2 403 224			502,23
		ВСЕГО по смете				грн.	35 569 830				
		Сметная трудоемкость				чел-ч					300 834
		Сметная заработная плата				грн.		16 668 854			

ДОДАТОК Г

Кошторисний розрахунок № 2-1-2

Санітарно-технічні роботи

Будівництво: Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по пров. Бабюка в м. Бориспіль Київської області

Об'єкт: Будівля будівництва 9-ти поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість: **4059,389 тис.грн.**
 Кошторисна трудомісткість: **81,188 тис.чол.год**
 Кошторисна зарплатна плата: **608,908 тис.грн.**

Складений в поточних цінах станом на 01.10.2019

В розрахунках використан індекс зміни ринкової вартості БМР відповідного періода до цін станом на 01.10.2019 г, k = 8,16

№ п/п	Посилання на норматив	Найменування робіт	Об'єм будівлі, м³	Вартість, тис.грн.	
				одиниці	повна
1		Опалення	39437	19,18	756,244
2		Вентиляція		17,95	707,973
3		Холодне водопостачання		20,89	823,823
4		Каналізація		17,54	691,883
5		Горяче водопостачання		19,75	778,770

Разом по кошторисному розрахунку 3758,693

загальновиробничі витрати 8% 300,695

Кошторисна вартість 4059,389

кошторисна з/п 15% від кошторисної вартості 608,908

кошторисна трудомісткість 2% від кошторисної вартості (чол.год.) 81188

ДОДАТОК Д

Кошторисний розрахунок № 2-1-3

Внутрішні електромонтажні роботи

Будівництво: Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по проєкту Бабкіна в м. Бориспіль Київської області

Об'єкт: Будівля будівництва 9-ти поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість: 1011,372 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість 20,227 тис.чол.год

Кошторисна заробітна плата: 151,706 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на 01.10.2019

В розрахунках використано індекс зміни ринкової вартості БМР відповідного періоду до цін станом на 01.10.2019 г, k = 8,16

№ п/п	Посилання на норматив	Найменування робіт	Об'єм будівлі, м³	Вартість, тис.грн.	
				одиниці	повна
1		Електроосвітлення	39437	11,34	447,31
2		Радіо		6,20	244,57
3		Телефон		6,20	244,57

Разом по кошторисному розрахунку 936,46

за виробничі витрати 8% 74,92

Кошторисна вартість 1011,37

кошторисна з/п 15% від кошторисної вартості 151,71

кошторисна трудомісткість 2% від кошторисної вартості (чол.год.) 20227

ДОДАТОК Е

Кошторисний розрахунок № 2-1-4

Придбання та монтаж технологічного обладнання

Будівництво: Проект будівництва 9-ти поверхового житлового будинку з офісними приміщеннями і паркінгом по пров. Бабкіна в м. Бориспіль Київської області

Об'єкт: Будівля будівництва 9-ти поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість: 13520,092 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на 01.10.2019

тис.грн. чол.год.

Кошторисна вартість обладнання

15% від кошторисної вартості БМР

11204,496

Кошторисна вартість монтажу обладнання

14% від кошторисної вартості обладнання

1568,630

Інші витрати по монтажу обладнання

1% від кошторисної вартості БМР

746,966

Кошторисна з/п 15% від кошторисної вартості монтажу

235,294

Кошторисна тримісність 5% від кошторисної вартості монтажу

78431

Всього кошторисна вартість

13520,092