

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра БЕБДТС

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
БЕБДТС

_____ В.М. Луцьковський
підпис
« ___ » _____ 2023 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим рівнем вищої освіти

На тему: « Загальноосвітня школа у м.Суми »

Виконав (ла)

_____ (підпис)

Левченко Е. Є.

_____ (Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2101ст

Керівник

_____ (підпис)

Нагорний М.В.

_____ (Прізвище, ініціали)

Суми – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Левченко Едуард Євгенійович

1. Тема роботи Загальноосвітня школа у м.Суми

Затверджено наказом по університету №1959-нвід "01" листопада 2022р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: "17" квітня 2023 р

3. Вихідні дані до роботи: Типові проекти, дані інженерно-геологічних вишукувань

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

Зміст, Вступ, Розділ 1. Архітектурно-конструктивний, 1.1 Генеральний план забудови, 1.2 Об'ємно-планувальне рішення, 1.3 Конструктивне рішення, 1.4 Внутрішні і зовнішні оздоблення, 1.5 Інженерні мережі, Розділ 2. Розрахунково-конструктивний, 2.1 Основи та фундамент будівлі, 2.2 Осідання фундаменту, Розділ 3. Технологія та організація будівництва, 3.1 Умови здійснення будівництва, 3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта, 3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта, 3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт, 3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес, 3.6 Проектування об'єктного календарного плану, 3.7 Будівельний генеральний план, 3.7.1 Визначення основних дільниць будгенплану, 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель, 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків, 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика, 3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику, Розділ 4. Економічний, 4.1 Визначення вартості будівництва, 4.2 Склад і обсяг кошторисної документації, 4.3 Техніко-економічна оцінка проектних рішень, Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)
Фасад 1-8, Розріз 1-1, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, Вузол 1, План на від. +0.000, Експлікація приміщень, План на від. +5.300, Експлікація приміщень, План на від. +10.600, Експлікація приміщень, План фундаменту, План колон, План покрівлі, План на від. -4.220, Експлікація приміщень, Вузол 2, Схема бетонування фундаменту, Епюра навантаження, Геологічні умови, Властивості ґрунтів, Технологічна карта, Методи виконання робіт, Характеристики екскаватора, Допустимі норми, Будівельний генеральний план

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-будівельний	Бородай С.П
Розрахунково-конструктивний	Волков Д.Г
Технології та організації будівництва	Нагорний М.В.
Економічний	Богінська Л.О.
Нормоконтроль	Нагорний М.В.
Перевірка на аутентичність: унікальність	доц..Циганенко Л.А.

7. Графік виконання кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Контрольні дати готовності
Архітектурно-будівельний	20.03.23
Розрахунково-конструктивний	27.03.23
Технології та організації будівництва	03.04.2023
Здача роботи для перевірки на плагіат	03.04.23- 13.04.23
Попередній захист	
Здача проекту до деканату	14.04.23- 17.04.23
Захист проекту	

Завдання видав до виконання:

Керівник :

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

(Прізвище, ініціали)

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

П.І.П. студента : Левченко Едуард Євгенійович

Тема кваліфікаційної роботи: Загальноосвітня школа у м.Суми

Об'єм роботи:

кількість листів креслень 7

сторінок пояснювальної записки 67

Висновок про ступінь відповідності виконання роботи завданню:

Характеристика виконання кваліфікаційної роботи, ступінь використання студентом останніх досягнень науки та техніки

Перелік позитивних якостей та основних недоліків кваліфікаційної роботи (якщо останні мали місце)

Відгук про роботу в цілому та оцінка, яка пропонується

Рецензент:

/ _____ /

Назва	Загальноосвітня школа у м.Суми
Інші назви	General school in Sumy
Автор	Левченко Едуард Євгенійович Levchenko Eduard Yevgeniovich
Ключові слова	Навчальний заклад, загальноосвітня школа, залізобетонний каркас Educational institution, secondary school, reinforced concrete frame
Дата публікації	2023
Видавництва	СНАУ
Бібліографічний опис	Факультет будівництва та транспорту: науковий керівник Нагорний М.В.
Короткий огляд (реферат)	Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу та чотирьох розділів: архітектурно-конструктивного, розрахунково-конструктивного, технології та організації виробництва, економічного. Архітектурно-конструктивний розділ: розроблені архітектурне, об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі. Розрахунково-конструктивний розділ: досліджено геологічні умови ділянки будівництва, визначено конструкцію фундаменту, проведено розрахунок та перевірку цих конструкцій. Розділ технології та організації будівництва: в розділі розробляється технологічна карта та будівельний генеральний план. Економічний розділ: визначення вартості будівництва та складання кошторисної документації.
Опис	The bachelor's thesis consists of an introduction and four sections: architectural and structural, design and construction, technology and production organisation, and economics. Architectural and constructive section: the architectural, space-planning and constructive solutions of the building are developed. The geological conditions of the construction site were investigated, the foundation design was determined, and the structures were calculated and tested. Construction technology and organisation section: the section develops a flow chart and construction master plan.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

- 1.1 Генеральний план забудови**
- 1.2 Об'ємно-планувальне рішення**
- 1.3 Конструктивне рішення**
- 1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення**
- 1.5 Інженерні мережі**

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

- 2.1 Основи та фундамент будівлі**
- 2.2 Осідання фундаменту**

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

- 3.1 Умови здійснення будівництва**
- 3.2 Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта**
- 3.3 Вибір методу виконання робіт та рішень по організації поточного зведення об'єкта. Визначення і комплектація будівельної техніки**

- 3.4 Визначення складу та об'ємів будівельних робіт**
- 3.5 Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес**
- 3.6 Проектування об'єктного календарного плану**
- 3.7 Будівельний генеральний план**
 - 3.7.1 Визначення основних діляниць будгенплану**
 - 3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель**
 - 3.7.3 Розрахунок складських майданчиків**
 - 3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика**
 - 3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику**

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

- 4.1 Визначення вартості будівництва**
- 4.2 Склад і обсяг кошторисної документації**
- 4.3 Техніко-економічна оцінка проектних рішень**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Побудова безпечного та сучасного місця для навчання та розвитку дітей є надзвичайно важливим та актуальним завданням для будівельної галузі. Щороку по всій території України відкривається та реставрується сотні навчальних закладів. Велика кількість шкіл та інститутів була пошкоджена в ході бойових дій та більше не підлягає відновленню.

Метою даної роботи є розробка проекту сучасної школи, котра побудована з новітніх матеріалів та відповідає всім сучасним конструктивним, архітектурним та естетичним вимогам. Дана будівля має сучасну каркасну структуру, гарно розвинуту автономну систему енергозабезпечення та яскравим дизайном, котрий вигідно відрізняє її від вже застарілих типових проектів.

Окремо потрібно виділити наявність бомбосховища, наявність якого є обов'язковою в сучасних реаліях. Стіни та перекриття мають товщину понад одно метра, є два виходи один з зовні будівлі та три всередині, влаштована система вентиляції та очистки повітря.

В підвальному поверсі одразу можуть комфортно розміститися всі відвідувачі навчального закладу, передбачене місце для збереження необхідного запасу їжі та води. В наявності є санвузол. Також окремо обладнана дизель-генераторна станція для забезпечення опалення та освітлення при перебоях постачання ресурсів.

Стіни з цегли ззовні покриті утеплювачем, що покращує теплозбереження будівлі та зменшує витрати на комунальні послуги, також утеплено стелю та підлоги. Для ще більшого ефекту використовуються багатокамерні сучасні пластикові вікна та двері з герметичними ущільнювачами.

Територія виділена під забудову знаходиться неподалік центра міста та має зручні під'їзди як на власному, так і на громадському місті. На території передбачено місця для паркування, альтанки та лавки для відвідувачів, великий дитячий майданчик.

Територія школи захищена парканом та знаходиться під наглядом охорони. По периметру двору та в середині школи встановлено камери відеоспостереження. Функціонує сучасна автоматична система пожежогасіння, в нічний час та вихідні дні додатково вмикається сигналізація.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

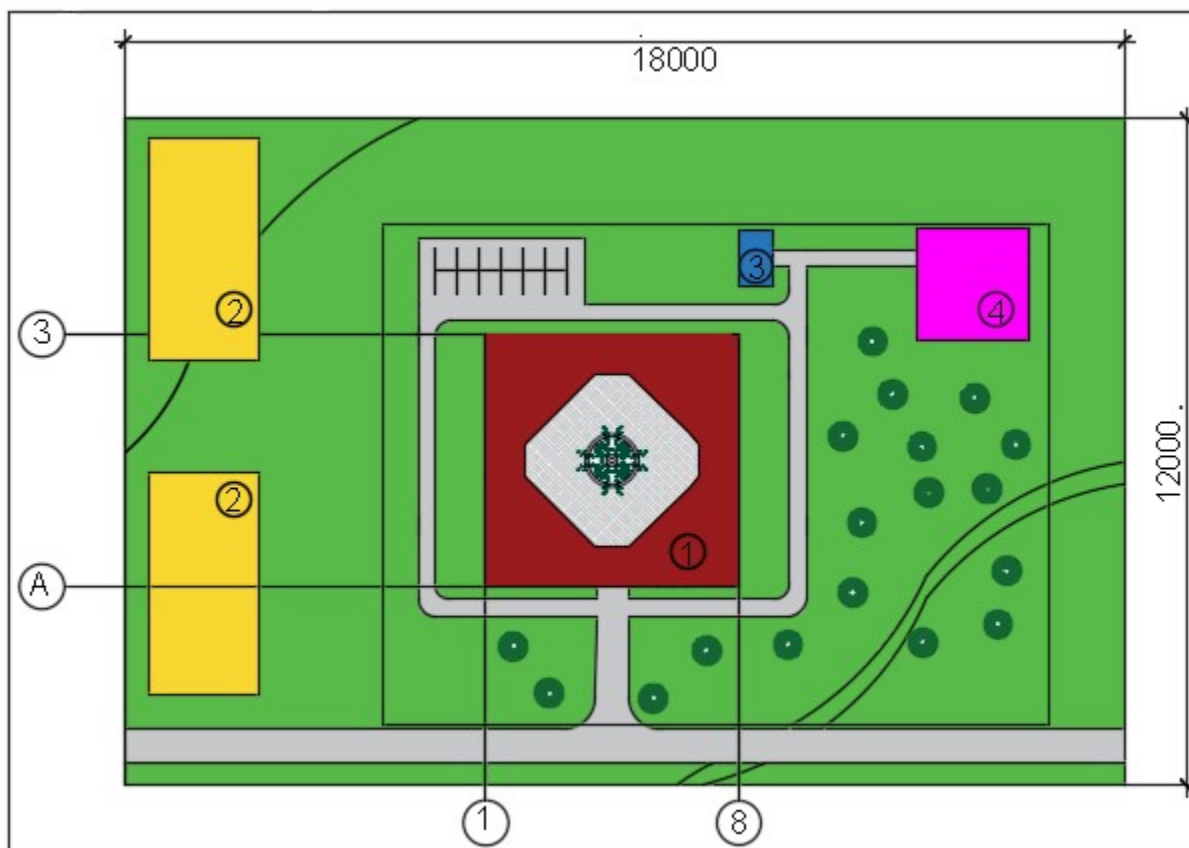


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Проектуєма будівля	3	2007	
2	Існуюча будівля	5	1200	
3	Технічна споруда	1	150	
4	Дитячий майданчик	1	500	

Загальноосвітня школа знаходиться в місті Суми. Будівля розташована на вулиці Шкільній, поряд знаходиться Головне управління пенсійного фонду. Окрім самої будівлі на території забудови також виділено місце для паркування авто. Для дітей є дитячий майданчик з тренажерами, гойдалками та пісочницею. По території шкільного двору буде висаджено зелений газон та дерева. Для зручного переміщення влаштовані декоративні доріжки, а по всьому периметру розташовані лавки для відпочинку.

Для безпеки учнів вся територія огорожена парканом, на території є камери спостереження, за всім спостерігає охоронець, а вночі працює сигналізація.

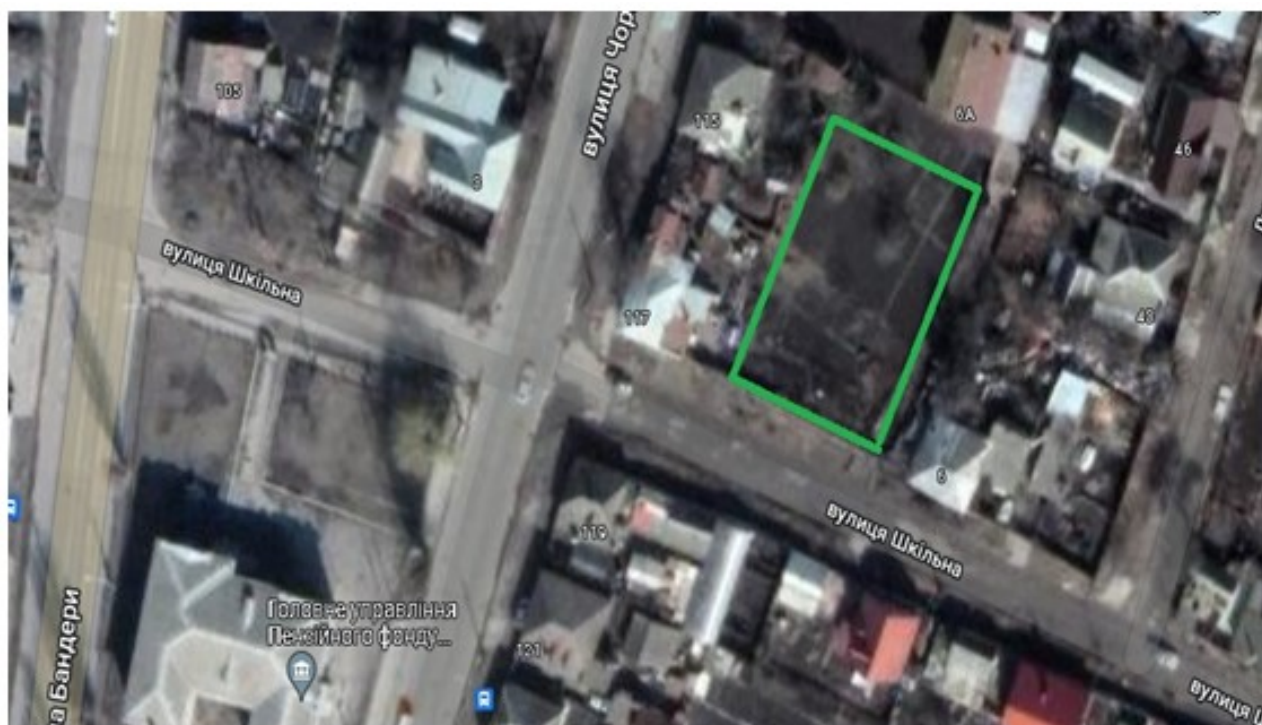


Рис. 1.1. Ситуаційний план

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Школу зводитимуться одразу, під'їзні шляхи та доріжки використовуватимуться з бруківки, а дороги та під'їзні шляхи на ділянці будуть зроблені зі спеціальних матеріалів. Шкільні приміщення будуть орієнтовані на головний напрямок, щоб кожен корпус міг отримувати сонячне світло.

Щоб зберегти родючий верхній шар ґрунту, його планується зняти перед початком будівництва і повернути його потім. Вертикальне планування розроблено з урахуванням ґрунтових та природних особливостей навколишньої ділянки, існуючих будівель та тротуарів.

Вертикальне планування буде розроблено з використанням горизонтального підходу до проектування. Враховуються архітектурні та технічні вимоги. Вертикальне планування полегшує безпечний доступ та евакуацію до будівель і відведення поверхневих вод. Відведення зовнішніх

поверхневих вод і зливових стоків забезпечується через вертикальні та горизонтальні схили, включаючи дороги, доки та газони.

Рельєф ділянки хвилястий, і ділянка знаходиться в окремій топографічній і кліматичній зоні. Очікувана температура взимку -25°C . Очікувана глибина промерзання ґрунту 1.2 метри. Дизайн зелених насаджень пов'язаний з розташуванням інженерних комунікацій і є невід'ємною частиною загального ландшафтного рішення.

Для формування зелених насаджень використовуються стандартні рослинні матеріали, що відповідають масштабу місцевих садів. По периметру ділянки та вздовж огорожі висаджуються фруктові дерева та вічнозелені рослини. Уздовж будівель висаджені стандартні чагарники. Крім того, влаштовані газони, що складаються з трьох різних видів трави.

Будівля школи має квадратну форму та складається з чотирьох секцій з'єднаних по колу. Розміри споруд в осях А – 3 та 1 – 8 становить 44800.

Каркас будівлі виконано з балок та колон розмірами 400 на 400 мм, було вирішено виконати повністю монолітним способом. Причиною є нестандартні розміри конструктивних елементів та нестандартні форми внутрішнього двору.

Внутрішній двір слугує місцем збору для школярів, з нього йдуть виходи та входи в саму будівлю, розташовано місця для стоянки велосипедів.

Будівля має три поверхи вище рівня $+0,000$ та один поверх підземний, котрий слугує бомбосховищем та складським приміщенням.

Висота першого – третього поверху становить 5 метрів, у підвалу 3 метри. Для переміщення між ними обладнано три сходові майданчики. На кожному поверсі обладнано по два санвузли, а на третьому неподалік спортивного залу обладнано додатково душову та пральню.

Для комфортного навчання в кожному класі встановлено кондиціонер та систему очищення повітря, корті об'єднуються в одну вентиляційну систему.

Для правильного освітлення приміщення обладнано великими пластиковими вікнами. Розмір вікон визначено конструктивно 2060 на 1450 мм.

1.3 Конструктивне рішення

Основні складові будівлі

Каркас будівлі школи виконаний з монолітних залізобетонних несучих плит перекриття товщиною 300 мм.

Плити спираються на ригелі та колони розміром 400 на 400 мм в розрізі, котрі виконані також монолітними.

Для підвищення просторової жорсткості будівлі використано три сходових клітки та шахти для комунікацій.

Фундаменти

При дослідженні геологічних умов в районі будівництва, виконанні практичних досліджень та проведенні хімічних аналізів було встановлено, що основою фундаменту будуть лесові суглинки та глини.

Встановлено, що ґрунт відповідає першому типу ґрунтових умов роботи по просадці, друга категорія складності інженерно-геологічних умов площадки та третя категорія за сейсмічними властивостями ґрунти площадки.

На підставі вищенаведених фактів було вирішено змонтувати свайні фундаменти для колон та стрічкові фундаменти для стін.

Стіни

Зовнішні стіни виконані з силікатної цегли марки М 100 товщиною в 250 мм. Стіни утеплено екструдованим пінополістиролом з $\lambda=0,029\text{Вт/м С}^0$ та $\gamma=50\text{кг/м}^3$.

Внутрішні стіни та перегородки виконано товщиною 120 мм з марки М 75. Внутрішні стіни сходових кліток виконані з цегли марки М 100 товщиною 250мм.

Стіни підвального поверху виконані з цегли М 100 товщиною 1000 мм. Внутрішні стіни та перегородки підвалу виконані з цегли М 75 товщиною 120 мм.

Колони

Колони будівлі школи залізобетонні виконані монолітним способом за допомогою опалубки, мають розміри в розрізі 400 на 400 мм.

Перекрыття

Перекрыття між поверхами виконано монолітним способом за допомогою опалубки товщиною 300 мм. Перекрыття між першим поверхом та підвалом виконано з декількох плит перекрыття та ущільнювачем, котрі йдуть шарами та мають сумарну товщину в 1000 мм.

Монолітні плити виконані з бетонного розчину марки В 30 та посилені армуванням. Армування проводиться сітками з арматури.

Сходи

Сходи збірні залізобетонні двомаршові внутрішні, марші ребристої конструкції з фризовими сходами. Прийняті ребристі сходишкові площадки, опорні ребра яких спираються на цегляні армовані стіни сходової клітки.

Сходи складаються зі сходишкових маршей та із поверхових і міжповерхових ребристих площадок.

Покрівля

Покрівля будівлі шатрова виконана з рулонного матеріалу та складається з складних геометричних форм, що забезпечує гарний естетичний вигляд.

Основа виконана з дерев'яного каркасу на який кріпляться фанерні листи. Поверх фанерних листів кріпиться гідроізоляція та власне рулонне покриття. Всі дерев'яні елементи оброблені захисним покриттям від шкідників, грибків та гниття.

Підлоги

Покриття підлоги в освітніх закладах повинно бути екологічно чистим, довговічним та міцним. Так в навчальних класах та кабінетах персоналу було

вирішено покласти багатошаровий лінолеум з підвищеними показниками міцності та шумоізоляції комерційного типу товщиною 3 мм.

В коридорах та столовій було вирішено використовувати комерційний лінолеум з товщиною в 4 мм, котрий дозволить більш ефективно витримувати інтенсивний рух людей.

Підлоги санвузлів, душових та пральні виконані з керамічної плитки товщиною в 12 мм. Керамічна плитка на підлоги виконана з шершавого покриття, котре запобігає ковзанню.

В приміщенні спортзалу та актового залу використовується спеціальна багатошарова паркетна дошка. Це покриття дозволяє витримувати постійні та неритмічні динамічні навантаження на свою поверхню, добре поглинає удари та є легким в догляді.

Таблиця 1.1. Схема підлоги

Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементів підлоги (назва, товщина, основа та інше), мм
	<p>Підлога з плитки-30мм. Вирівнювальна стяжка-10мм. Гідроізоляція-3мм, теплоізоляція-50мм. Основа: бетонна основа-100мм, гравійно-піщана суміш 150мм, утрамбований ґрунт.</p>
	<p>Підлога з лінолеуму 5мм. Вирівнювальна стяжка-10мм. Гідроізоляція 3мм, теплоізоляція-50мм. Бетонна основа-100мм, гравійно-піщана суміш 150мм, утрамбований ґрунт.</p>

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни пофарбовані емульсійними фарбами світлих відтінків. Двері та вікна покриті захисною плівкою проти вигорання. На території школи всі лавки та альтанка пофарбовані та полаковані.

Внутрішнє опорядження кімнат де ведеться навчальний процес направлене на максимальний комфорт.

Стіни в класах фарбуються, в кабінетах клеяться шпалери. Стелю фарбують в білий колір та влаштовують якісне освітлення на основі діодних ламп в відповідності до державних норм. Підлоги покриті якісним лінолеумом.

Санвузли та душові оздоблюються керамічною плиткою. На підлоги кладеться нековка плитка товщиною 12 мм, а на стіни плитка товщиною 8 мм.

Спортивний зал виконано з матеріалів стійких к пошкодженням. В місцях можливого контакту з вікнами влаштовані захисні сітки. Підлога з ламінату стійка до пошкоджень та зносу. Стіни пошпакльовані та пофарбовані. Освітлювальні прибори знаходяться в спеціальних захисних нішах.

1.5 Інженерні мережі

До інженерних мереж відносяться всі будівлі та будівельні системи, призначені для забезпечення комфортного середовища проживання та підтримки життєдіяльності людей, які в них проживають та працюють. Іншими словами, інженерні мережі забезпечують світло, тепло, воду, чисте повітря та інше. Залежно від місця розташування будівлі та мережі, вони поділяються на внутрішні та зовнішні мережі.

До основних інженерних (комунікаційних) мереж належать електрика, газ, вода, опалення та вентиляція, каналізація та дренаж.

Джерела енергії

Основною технічною мережею будівлі є електромережа. Стабільна робота електромережі забезпечує належне функціонування всіх інших мереж.

У сучасних спорудах це є особливою проблемою, оскільки інші мережі, такі як водопровід, опалення та водовідведення, залежать від електропостачання.

Для того, щоб забезпечити належне функціонування мережі, перед початком робіт необхідно розрахувати та обстежити системи, навантаження та користувачів з необхідними даними.

Будинки повинні бути підключені до міської електромережі шляхом встановлення окремої трансформаторної підстанції біля будівлі. Типова напруга - 220 вольт, що забезпечує живлення більшості сучасних приладів та обладнання.

Система водопостачання

Система водопостачання служить для постачання питної води, води для побутових потреб, води для пожежної охорони та інших потреб. Проектування цієї системи залежить від загальних вимог до будівлі, кількості використовуваної води, характеристик будівлі, можливості підключення до центральної системи водопостачання і, якщо ні, то чи потрібне окреме джерело води, наприклад, свердловина.

У цій будівлі вода подається з головної міської мережі. До будинку підведена труба великого діаметру. На кінці труби стоїть запірний вентиль, а за ним - лічильник води. Від лічильника гаряча вода розподіляється до стояка, який розподіляє її по поверхах і квартирах.

Очищення та знезараження стічних вод

Система очищення стічних вод - це сукупність обладнання, споруд та мереж для збору, відведення, очищення та знезараження забруднених стічних вод. Жодна система очищення стічних вод не може функціонувати належним чином без попереднього планування. Особливу увагу слід звернути на екологічні проблеми, вимоги до безпеки та продуктивності каналізаційної системи, наявність централізованого очищення стічних вод, вибір місця розташування, кількість мешканців, кількість туалетів, санітарних споруд та об'єктів, що потребують очищення води.

Підключення об'єкта нерухомості до комунальної системи складається

з наступних елементів:

Колодязь каналізаційний. Біля житла встановлюються такі елементи. Він є частиною зовнішньої каналізаційної системи і збирає стічні води з різних внутрішніх ліфтів. Зверху він має водонепроникну кришку. Відстань до колодязя зазвичай позначається на стіні будинку. Стіна зроблена з суцільного бетонного кільця та гідроізолювана.

Дренажний колодязь. Відводить стічні води безпосередньо. Виготовляється з чавуну або ПВХ. Стандартний діаметр труби до 200 мм відповідно до санітарних норм. Т-подібна секція встановлюється з підземної сторони і відповідає за утилізацію. Важливою умовою є відповідний ухил не менше одного сантиметру на метр, зворотні ухили не допускаються.

Дренаж. Це дуже важлива частина системи, яка збирає стоки з різних точок висоти в коридорі. Труби мають діаметр 150 - 250 мм і зазвичай монтуються на підвісах або кронштейнах, залежно від переважаючого ухилу. Стійки також оснащені блокувальними кронштейнами для легкого очищення в разі засмічення. Кутники встановлюються на всіх вигинах труб, а на прямих ділянках - через кожні 7 метрів.

Стояки. Це труби діаметром близько 150 мм, деякі більші. У побутових каналізаційних системах можна передбачити окремий тримач для харчових відходів. Для цього потрібно використовувати спеціальні напірні труби, а для утилізації на третьому поверсі необхідно встановити обвідну трубу.

Гребінка. Ці труби розташовані по колу. Вони збирають стічні води з усіх труб. Їх середній діаметр - 60 мм. Залежно від розміру зливної труби потрібно підбирати окрему зливну головку для унітазу. Для забезпечення належного водовідведення необхідний ухил не менше 4 см на метр труби. Регульована відстань між з'єднаннями не повинна перевищувати 55 см.

Опалення

Системи опалення відіграють важливу роль у забезпеченні комфорту мешканців будівлі. При проектуванні системи необхідно враховувати середню температуру взимку, систему опалення та її ефективність, тип

палива, що використовується, а також тепловтрати будівлі.

Будівля підключена до системи центрального опалення. Система центрального опалення подає тепло до радіаторів і поверхонь, що обігріваються, через систему розподілу тепла (наприклад, труби). Радіатори та опалювальні поверхні нагріваються гарячою водою. Через ці поверхні тепло передається повітрю в приміщенні. Тому радіатори повинні бути спроектовані таким чином, щоб сприяти циркуляції повітря навколо радіаторів. Повітря нагрівається швидше і піднімається над радіаторами до даху. Потім воно охолоджується і знову опускається на підлогу. Така циркуляція повітря допомагає підтримувати в приміщенні комфортну температуру.

Вентиляція та кондиціонування

Основним завданням систем кондиціонування і вентиляції є створення чистого і комфортного середовища. Розробка проектних рішень систем вентиляції і кондиціонування є важливим етапом при проектуванні будівель і споруд. Природна вентиляція будівлі - це обмін повітря через витяжні та припливні канали за рахунок різниці щільності повітря всередині і зовні будівлі. Для вентиляції житлових приміщень передбачені системи природної вентиляції.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Основи та фундамент будівлі

Школа розташована у місті Суми, у кліматичному районі номер один. Найхолодніший день: - 26 С°. Найхолодніші 5 днів в середньому: - 22 С°. Глибина промерзання становить 1.2 метра.

Таблиця 2.1. Середня температура зовнішнього повітря

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

Пропонований житловий будинок має розміри 44.8 x 44.8 метрів, три поверхи та підземний поверх.

Беручи до уваги призначення будівлі, було обрано недорогий стандартний проект, який відповідає вимогам безпеки та дозволяє застосовувати сучасні методи будівництва та роботи.

Пальовий фундамент відповідає вимогам і має прийнятний рівень. Сітка під центральною стіною має висоту 450 мм і ширину 1000 мм. Розташування паль під зовнішніми та внутрішніми стінами є безперервним.

Палі - це попередньо напружені залізобетонні підвісні палі з поперечним перерізом 300 мм і довжиною 8.5 метрів.

Дані для розрахунку

Розміри монолітної плити перекриття в найдовшій частині становить 7.5 метрів. Вона виготовлена з важкого бетону:

$$f_{cd} = 17.0 \text{ мПа}$$

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

$$E_{cm} = 32500 \text{ мПа}$$

Арматура А600:

$$f_{pk} = 630 \text{ мПа}$$

$$f_{p0.1k} = 575 \text{ мПа}$$

$$f_{pd} = 479.167 \text{ мПа}$$

$$E_p = 190000 \text{ мПа}$$

Арматура А400С:

$$f_{yd} = 400 \text{ МПа}$$

$$E_s = 210000 \text{ МПа}$$

Дротова арматура В500:

$$f_{yd} = 500 \text{ МПа}$$

$$E_s = 190000 \text{ МПа}$$

Ступінь надійності $\gamma_n = 1.2$, споруда класу СС3, а її конструкції класу

В.

Таблиця 2.2. Геологічні умови

Найменування ґрунтів	№ і оцінка устя шпари і		
	потужність шаруючи		
	шпара 5	шпара 6	шпара 10
	132.6	135.86	130.600
Насипний шар із суглинку ґрунту, шлаку бійцегли	1.2	1.4	1.5
Суглинок лесовидний	0.5	3.8	–
Пісок дрібнозернистий	2.6	3	3.1
Пісок середньозернистий	2.7	2.8	2
Суглинок жовтувато-сірий	4	5	4.5
Глибина залягання підземних вод	7.9	10.8	7.3

На плані ділянки показані результати інженерно-геологічного дослідження ділянки, включаючи буріння 12 свердловин для фіксації товщини ущільнення всіх шарів ґрунту і товщини окремих шарів. Рівень ґрунтових вод коливався від 7,5 до 10,3 метрів.

Таблиця 2.3. Характеристика властивостей ґрунтів

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

Характеристик ґрунту

Насипного ґрунт:

$$\rho = 1,61 \text{ т/м}^3, \text{ товщина } - 1,2-1,5 \text{ м}$$

Пісок:

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

Пластичність:

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

Водостійкість:

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

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

$$\rho_{cl} = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,72}{1 + 0,20} = 1,43 \text{ т/м}^3 - \text{ вологий}$$

$$\text{По показнику плинності } I_1 = \frac{0,20 - 0,22}{0,35 - 0,22} = -0,15, \text{ ґрунт твердий.}$$

Пористість:

$$\gamma_1 = \frac{W_1 \cdot \rho_s}{\rho_w} = \frac{0,35 \cdot 2,69}{1,00} = 0,94$$

Просідання:

$$I_{ss} = \frac{\gamma_1 - \gamma}{1 + \gamma} = \frac{0,94 - 0,88}{1 + 0,88} \approx 0,032$$

Пісок не може бути основою, бо він занадто вологий та просадний.

Шар номер три:

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

Пористість:

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

Вологість:

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

Третій шар це вологий пісок.

Шар номер чотири:

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

Пористість:

$$\gamma = \frac{2,71 \cdot (1 + 0,12)}{1,85} - 1 = 0,56$$

Вологість:

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

Зернистий пісок це четвертий шар.

Шар номер п'ять:

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

Товщина 4–5 метрів. Грунт жовтого кольору.

Пластичність:

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

Отже, це пісок.

Плинність:

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

Пористість:

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

Глибокий пальовий фундамент допускається, оскільки верхній шар ґрунту не виступає в якості шару основи і має дещо вищу несучу здатність. Оскільки будівля має підвал, глибина фундаменту приймається 4,9 метрів.

Таблиця 2.4. Збір навантаження на 1 м.п, фундамент під зовнішню стіну

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

Навантаження:

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

Несуча здатність:

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

$\gamma_c = 1$ коефіцієнт роботи палі в ґрунті

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі

A – площа обтірання сили на ґрунт $A = 0,09 \text{ м}^2$

Q – зовнішній периметр поперечного переріза палі $Q = 1,2 \text{ м}$

f_i – розрахунковий опір i -того шаруючи ґрунту

h_i – товщина i -того шаруючи ґрунту дотичного з бічною поверхнею палі.

Для досягнення необхідної бічної підтримки палей товщу ґрунту необхідно розділити на шари товщиною до 1.5 метрів.

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

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

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

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

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

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

На один метр фундаменту розрахована одна палля. Ростверк виконаний з бетону В25. Товщина наступна:

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

Висота ростверку:

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

Приймаємо – 0.45 м.

Відстань від краю до зовнішньої поверхні повинна бути не менше 11 см.

Товщина стіни підвалу - 1000 мм, а виліт - 200 мм.

Ширина ростверку - 1200 мм.

Вага, що діє на фундамент:

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

Вага від ґрунтів:

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

Вага від стіни підвалу:

$$\sigma_{\text{с}} = 3 \cdot 1960 \cdot 10 / 2,38 = 0,0247 \text{ MN} = 24,7 \text{ кН}$$

Навантаження на одну палю:

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

Кут тертя ґрунту та палі:

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

Ширина фундаменту:

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

Вага від шарів ґрунту:

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

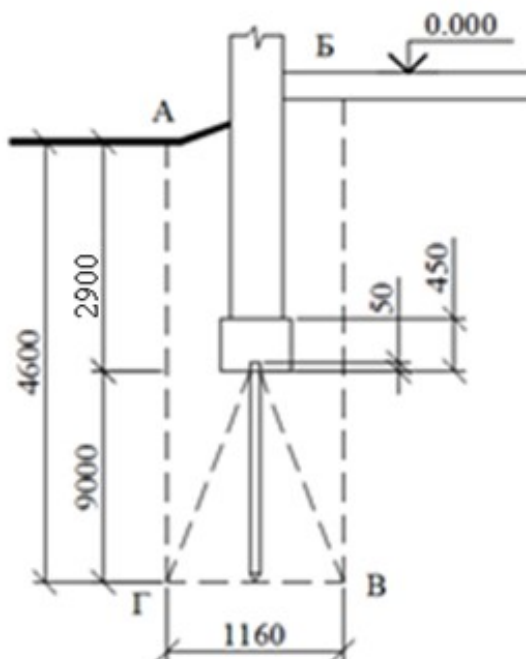


Рис. 2.1. Схема палі

Тиск від фундаменту:

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

Значення зчеплення з коефіцієнтом пористості 0.565 становить 0,001 МПа, при куті 38° .

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

Вага ґрунту, що знаходиться вище підосви:

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

Коефіцієнт для піску:

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

Опір під фундаментом:

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

Основні вимоги дотримані, а це означає, що фундамент спроектовано правильно.

2.2. Осідання фундаменту

Верхній шар:

$$\gamma = 16,00 \text{кН/м}^3$$

Вага дрібного піску:

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

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

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

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

Вага середнього піску:

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

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

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

$$W_n = \frac{1}{1,95} - \frac{1}{2,71} = 0,144 \text{ доли.ед.}$$

Пісок:

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

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

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

$$W_n = \frac{1}{1,85} - \frac{1}{2,73} = 0,17 \text{ дол.ед.}$$

Вертикальне навантаження:

$$0,2\sigma_{zq1} = 4,8 \text{ кПа}$$

Шар номер один:

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

Шар номер три:

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

Шар номер чотири:

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

Шар номер п'ять:

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

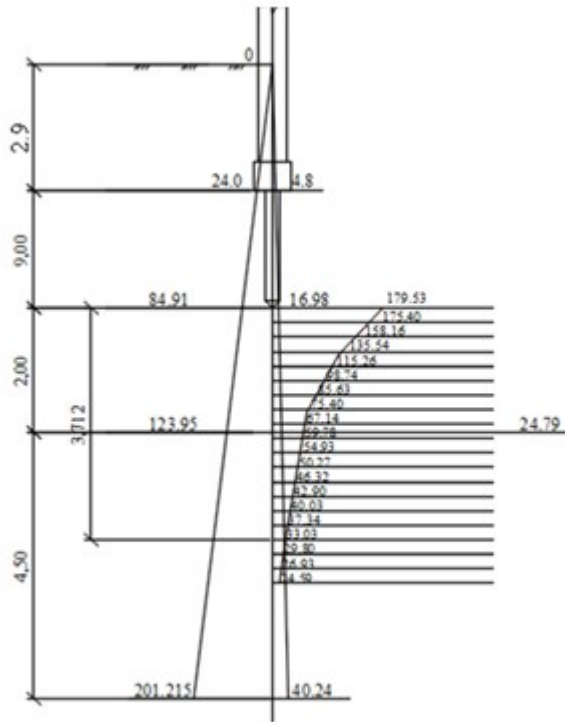


Рис. 2.2. Епюра вертикальних навантажень

Тиск під фундаментом:

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

Тиск на підшву фундаменту:

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

Добавлене навантаження на фундамент:

$$\sigma_{зг^0} = 257 - 77,47 = 179,53 \text{ кПа}$$

Коефіцієнт $n = 10$ або більше, $m = 0.4$. Висота одного шару ґрунту:

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

Розрахунок вірний.

Таблиця 2.5. Характеристики шарів ґрунту

№ п/п	Ґрунти	Z, м	m = 2z/B	α	σ _z = ασ _{z0} кПа	E кПа
1	Пісок дрібнозернистий	0	1	1,0	179,53	14000
2	Пісок середньозернистий	0,232	0,4	0,977	175,40	24000
		0,464	0,8	0,881	158,16	
		0,696	1,2	0,755	135,54	
		0,928	1,6	0,642	115,26	
		1,160	2,0	0,55	98,74	
		1,392	2,4	0,477	85,63	
		1,624	2,8	0,42	75,40	
		1,856	3,2	0,374	67,14	
3	Суглинок жовто-сірий	2,088	3,6	0,337	59,78	19000
		2,32	4,0	0,306	54,93	
		2,552	4,4	0,280	50,27	
		2,784	4,8	0,258	46,32	
		3,016	5,2	0,239	42,9	
		3,248	5,6	0,223	40,03	
		3,48	6,0	0,208	37,34	
		3,712	6,4	0,184	33,03	
		3,944	6,8	0,166	29,80	
		4,176	7,2	0,150	26,93	
4,408	7,6	0,137	24,59			

Нижня межа розмірної фракції визначається точкою перетину кругових діаграм.

Ця точка відповідає H = 3,7 м.

Визначаємо ступінь осідання фундаменту:

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

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

Для пальового фундаменту просідання не повинно перевищувати 8 см, а сам фундамент повинен відповідати вимогам.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

На даному технічному плані показана розробка котловану для школи в м. Суми. Запланована будівля розташована на вулиці Шкільній. Ділянка знаходиться в 1 кліматичній зоні. У геологічному блоці переважають глинисті та пісочні ґрунти.

Цегельний завод розташований на відстані 17 кілометрів від пропонованої будівлі. Цемент та інші в'язучі речовини, дрібні інструменти та витратні матеріали будуть постачатися зі складу будівельних матеріалів, розташованого в 9 кілометрах від місця будівництва. Всі матеріали будуть доставлятися вантажівками.

Підключення до необхідної системи електропостачання здійснюється до основної міської системи за участю енергетичної компанії. Будівельна компанія виконує всі головні роботи власними силами, без залучення підрядників. Матеріали закуповуються у сторонніх компаній.

Технічний план був підготовлений таким чином, щоб охопити всі процедури та види діяльності, і всі роботи можуть бути виконані протягом літа. Технічний план відповідає українським будівельним нормам.

3.2. Вибір та обґрунтування терміну будівництва об'єкта

Таблиця 3.1. Визначення тривалості будівництва

№ п/п	Назва об'єкта	Характеристика об'єкта будівництва	Нормативна тривалість будівництва		
			Всього	у тому числі	
		підготовчий період		монтаж устаткування	
1	Школа	Загальна площа 5000 м ²	9	1.5	2.5

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

Таблиця 3.2. Вибір методів виконання основних робіт, машин і механізмів на будівництві загальноосвітньої школи в м. Суми

№ п/п	Найменування спеціалізованих потоків та видів робіт, що входять до них	Посилання на норми і нормативи	тип, марка, потужність основної машини	Спеціальні заходи до виконання робіт
1	2	3	4	5
1	I. Підготовчі роботи			
	II. Нульовий цикл	ДБН		
	1.1.Зрізання рослинного шару бульдозером з переміщенням у	ТТК-1 – типова технологічна карта №1	Бульдозер ДЗ-18	
	1.2.Розробка котловану здійснюється одноковшним екскаватором ЕО-3111, V=0,4 м ³ на транспорт і у	ДБН ТТК-2- технологічна карта на влаштування котловану	Бульдозер ЕО-3111	

3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

Таблиця 3.3. Відомість підрахунку об'ємів робіт і ресурсів на будівництво
Загальноосвітня школа у м. Суми
(назва об'єкту)

Основа:	Показники:
1. Креслення архітектурно-будівельної частини проекту	1. Площа забудови <u>2007</u> м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа <u>5678</u> м ²
3. Типові технологічні карти.	3. Будівельний об'єм <u>40140</u> м ³

Таблиця 3.4. Визначення складу та об'ємів будівельних робіт

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці	
					Всього	Екс. маш
					Осн. з/п	В тч з/п
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1						
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	4,00	54,80 0,00	54,80 4,20
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,80	1010,00 0,00	1010,00 116,10
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	5,00	4205,00 153,00	4042,40 1254,30
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	5,00	671,00 70,30	593,20 165,40
5	ЕКБ1-38-1	ушліщення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,00	20001,20 9785,00	10084,40 2632,04
Разом						
Розділ 2						
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,50	29950,10 785,00	819,70 140,70
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	387,10	167,10 19,74	17,96 6,14
Разом						
Розділ 3						
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	59,10	74126,32 10442,30	2391,10 789,10
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	400,30	805,30 0,00	0,00 0,00
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	1,00	5631,20 557,30	190,10 71,10
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	2,50	2011,10 805,10	156,10 59,10
Разом						
Розділ 4						
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	2546,30	280,00 120,00	61,30 23,50
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	2011,58	1863,00 0,00	0,00 0,00
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	10369,20	280,00 115,00	62,30 23,80
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	8191,67	1896,10 0,00	0,00 0,00
16	КБ7-11-9	Укладання перемічок масою 0.3-1.5	100 шт	1,50	9137,10	7080,30

		т			1975,10	1794,50
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	300	25,90	0,00
					0,00	0,00
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	5,60	3271,60	0,00
					1862,70	0,00
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	4,10	3048,90	0,00
					1498,20	0,00
Разом						

Розділ 5

20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	12,50	5014,10	623,40
					3408,50	236,50
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	9,88	1867,90	0,00
					0,00	0,00
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	19,60	1945,30	814,90
					991,10	201,10
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	3920,00	80,00	0,00
					0,00	0,00
Разом						

Розділ 6

24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	15,70	112933,40	5094,30
					19967,10	1594,70
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	32,10	1723,40	0,00
					0,00	0,00
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	21,30	10365,70	0,00
					0,00	0,00
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	2145,10	805,00	0,00
					0,00	0,00
28	КБ6-22-1	Замоноличення швів	100 м3	2,70	18737,10	5094,30
					9665,15	1594,70
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	2,50	1743,20	0,00
					0,00	0,00
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	6,80	11961,30	0,00
					0,00	0,00
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	37,10	805,00	0,00
					0,00	0,00
32	С147-4-25	Улаштування металевих арок	100 кг	25,30	805,00	0,00
					0,00	0,00
33	КБ6-22-1	Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	3,60	79633,10	5094,30
					19245,30	1594,70
34	КБ6-22-1	Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	8,80	90753,10	5094,30
					19245,30	1594,70
Разом						

Розділ 7

35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	7,00	9236,70	1322,00
					4476,30	496,70
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	1400,00	678,50	0,00
					0,00	0,00
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	2,30	9234,00	1322,00
					4863,40	496,70
38	С123-11-	Вартість віконних блоків	м2	460,00	678,50	0,00

	1				0,00	0,00
39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	18,40	160,50	0,00
					0,00	0,00
40	KB10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,15	5796,40	176,20
					2901,20	65,60
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	920,00	39,40	0,00
					0,00	0,00
42	C123-357	Вартість наличників	м	1978,00	4,95	0,00
					0,00	0,00
Разом						

Розділ 8

43	KB10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	11,70	5851,20	1951,20
					2498,30	722,50
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	2340,00	419,70	0,00
					0,00	0,00
45	C123-357	Вартість наличників	м	21528,00	4,95	0,00
					0,00	0,00
46	KB10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	3,80	3828,70	538,10
					3247,20	201,00
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	760,00	411,20	0,00
					0,00	0,00
48	C123-357	Вартість наличників	м	6992,00	4,95	0,00
					0,00	0,00
49	KB10-33-1	Конопачення ключам дверних коробок	100 м2	1,40	1267,90	1,70
					923,40	0,70
Разом						

Розділ 9

50	KB7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,40	9080,00	4674,30
					4007,00	1786,20
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	228,80	172,30	0,00
					0,00	0,00
52	KB7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,40	14100,70	8981,20
					4634,20	3315,50
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	265,60	209,78	0,00
					0,00	0,00
54	KB7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	70,10	25671,30	6272,30
					12174,20	4674,30
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	2000,00	860,20	0,00
					0,00	0,00
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	450,00	123,40	16,10
					37,98	5,20
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	1250,00	71,91	0,00
					0,00	0,00
Разом						

Розділ 10

58	KB12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Склорубер ойд Еко флекс	100 м2	5,70	4403,10	168,90
					1329,30	59,40
59	KB12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	5,70	4630,80	102,20
					1163,70	36,40
60	KB12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ175-60 мм	100 м2	5,70	4243,10	102,20
					1163,70	36,40

61	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200-40 мм	100 м2	5,70	1329,30	102,20
					1163,70	36,40
62	С114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	171,00	151,50	0,00
					0,00	0,00
63	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	100 м2	5,70	2354,60	28,10
					442,30	9,60
64	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	5,70	1793,20	365,10
					576,30	125,00
Разом						

Розділ 11

65	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	5,70	306,40	60,60
					79,90	15,60
66	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	5,70	1123,10	64,40
					172,40	17,80
67	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	5,70	4678,20	308,50
					1418,30	115,50
68	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	5,70	1951,70	118,90
					858,30	89,70

69	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	58,80	11847,20	386,80
					4256,70	300,50
70	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	115,20	17882,30	386,80
					4253,20	300,50
Разом						

Розділ 12

71	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Ultima Armstrong	100 м2	5,70	7805,00	386,80
					4253,20	300,50
72	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Newton Armstrong	100 м2	5,70	7805,00	386,80
					4253,20	300,50
73	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	5,70	7805,00	386,80
					4253,20	300,50
74	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м2	5,70	4715,10	4,00
					4102,30	1,50
75	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	12,40	871,30	7,60
					196,40	2,80
Разом						

Розділ 13

76	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	3,10	16308,90	29,50
					7593,20	14,90
77	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	18,70	15463,20	24,90
					6040,30	12,30
78	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	18,70	19452,30	24,90
					6040,30	12,30
79	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	2,30	18542,30	29,50
					7593,20	14,90
Разом						

Розділ 14

80	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	15,00	15963,30	29,00
					11988,30	43,30
81	КБ15-51-	штукатурення кімнат	100 м2	250,60	15963,30	29,00

	1				11988,30	43,30
82	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	201,10	35885,20	29,00
					11988,30	43,30
83	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	38,00	2382,60	121,00
					769,40	43,30
84	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	201,10	3281,20	0,00
					1836,40	0,00
Разом						
Розділ 15						
85	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	3,40	943,10	3,70
					905,30	3,30
86	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	3,40	188,70	2,90
					153,10	1,10
Разом						
Розділ 16						
87	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	20,30	8338,40	35,80
					1216,80	17,80
88	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	15,40	3712,80	23,80
					888,60	11,80
Разом						
Розділ 17						
89	КБ11-11-3	Улаштування відмостки	100 м2	2,30	2206,40	126,20
					866,30	92,50
90	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	2,30	3658,90	46,40
					825,60	17,30
Разом						

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Роботи нульового циклу включають видалення рослинності, вертикальне вирівнювання, будівництво постійних коридорів і тимчасових доріг, виїмку ґрунту для підземних комунікацій і фундаментів, улаштування фундаментів і основ, будівництво підземних споруд, прокладання підземних комунікацій і інженерних мереж, зворотне засипання з ущільненням і підготовку майданчика. Після виймання та складування верхнього шару ґрунту виконується проектування ділянки, озеленення, відведення поверхневих вод та геодезичні роботи для розробки планів розкривних робіт та встановлення відповідних знаків. Основним процесом підготовки фундаменту є виїмка ґрунту та його ущільнення, що може відрізнятись в

залежності від технології будівництва, глибини залягання фундаменту тощо. У цьому проекті ми використовуємо паліві фундаменти з монолітною залізобетонною сіткою вздовж оголовка палі.

Техніко-економічні показники

Таблиця 3.5. Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт

№п/п	Характеристика	Значення
1	Відмітка дна котловану	4.5 м
2	Відмітка поверхні землі	0.2 м
3	Глибина виїмки	4.7 м.
4	Крутизна відкосів	1 : 0,5
5	Модуль закладення відкосів m	0,5.
6	Ширина котловану по низу	$B_{\text{н}}=44.8+(0.19+1)+2 \cdot 1 = 48 \text{ м}$
7	Довжина котловану по низу	$L_{\text{н}}= 44.8 + (0.19 + 1) + 2 \cdot 1 = 48 \text{ м}$
8	Ширина котловану по верху	$B_{\text{в}} = 48 + (2 \cdot 1 \cdot 2.7)= 53.4 \text{ м}$
9	Довжина котловану по верху	$L_{\text{в}} = 48 + (2 \cdot 1 \cdot 2.7)= 53.4 \text{ м}$
10	Площа котловану по низу	$F_{\text{н}} = B_{\text{н}} \cdot L_{\text{н}}=48 \cdot 48 = 2304 \text{ м}^2$
11	Площа котловану по верху	$F_{\text{в}} = B_{\text{в}} \cdot L_{\text{в}}= 53.4 \cdot 53.4 = 2851 \text{ м}^2$
12	Середня площа котловану	$F_{\text{ср}}= F_{\text{н}}+ F_{\text{в}}/ 2 = (2304+2851)/2 = 2577 \text{ м}^2$
13	Загальний обсяг ґрунту по риттю котловану	$V_{\text{о}}= F_{\text{ср}} \cdot h = 2577 \cdot 4.7 = 12112 \text{ м}^3$
14	Обсяг підчищення дна котловану на глибину 0,1м	$V_{\text{п}}= F_{\text{н}} \cdot 0.1 = 2304 \cdot 0.1 = 230 \text{ м}^3$
15	Обсяг механізованої розробки	$V_{\text{мех}}= V_{\text{о}} - V_{\text{п}} = 12112 - 230 = 11882 \text{ м}^3 = 12000$
16	Обсяг ґрунту, що витісняє споруда	$V_{\text{спор.}}=((44.8 + 2 \cdot 1) \cdot (44.8 + 2 \cdot 1) \cdot 4.7)-734.3 = 7990 \text{ м}^3$
17	Обсяг зворотного засипання	$V_{\text{з.з.}}= V_{\text{о}} - V_{\text{спор.}} / K_{\text{з.р.}} =12112 -7990 / 1,030 = 4001 \text{ м}^3$

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

При викопуванні котловану, якщо розмір отвору великий, він ділиться на дві частини і має радіус різання:

$$R_{\text{різ.}} = B_{\text{в}}/2 = (53.4 / 2)/2 = 13.3 \text{ м}$$

Для складних інженерних проектів певного розміру, в залежності від обсягу робіт, необхідно виконати наступні характеристики:

Таблиця 3.6. Технічні характеристики

№ п/п	Показник технічних характеристик	Од. виміру	I	II
			E-651 зворотня лопата	E-505 драглайн
1	2	3	4	5
1.	Місткість ковша	м ³	0,65	0,5
2.	Довжина стріли	м	5,5	10
3.	Найбільший радіус копання	м	9,2	10,2
4.	Найбільша висота копання	м	4	5,6
5.	Найбільший R вивантаження	м	5	8,3
6.	Найбільша висота вивантаження	м	2,3	5,5
7.	Потужність	кВт	59	49
8.	Маса екскаватора	т	20,5	21,6

Встановіть час завантаження однієї транспортної одиниці під час виймки ґрунту:

$$T_{\pi} = E / \Pi_{\text{ч(з)}}; \Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}};$$

де: E - ємність кузова автосамоскида;

$\Pi_{\text{ч(з)}}$ – годинна продуктивність екскаватора ($\text{м}^3/\text{година}$);

$k = 100$, тому що норма часу наведена на 100м^3 ґрунту

n - кількість годин роботи машини ($n = 1$ година);

I варіант:

$$\Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}} = 1 \times 100 / 2,3 = 43,5 \text{ м}^3/\text{година}$$

$$t_{\pi} = 3,6 / 43,5 = 0,08 \text{ години};$$

$$E_{\text{МАЗ-205}} = 3,6 \text{ м}^3;$$

II варіант:

$$\Pi_{\text{ч(з)}} = n \times k / H_{\text{вр}} = 1 \times 100 / 2,8 = 35,7 \text{ м}^3/\text{година}$$

$$t_{\pi} = 2,4 / 35,7 = 0,06 \text{ години};$$

$$E_{\text{КАЗ-600У}} = 2,4 \text{ м}^3;$$

Визначення часу рейсу транспортної одиниці в обидва кінці:

Дальність транспортування ґрунту – 4 км.; $V_{\text{ср.}} = 25 \text{ км}/\text{година}$.

$$t_1 = 2 \times l / V_{\text{ср.}}$$

де l - відстань транспортування ґрунту, м.

$V_{\text{ср.}}$ - середня швидкість руху транспортної одиниці в шляху, км/година

I варіант: $t_1 = 2 \times 4 / 25 = 0,32$ години

II варіант: $t_1 = 2 \times 4 / 25 = 0,32$ години

Визначення тривалості циклу всієї транспортної одиниці:

$$t_{\pi} = t_{\pi} + t_1 + t_2, \text{ година}$$

де t_2 – час на розвантаження й маневри транспортної одиниці,
0,033 години

I варіант: $t_{\pi} = 0,08 + 0,32 + 0,033 = 0,433$ години

II варіант: $t_{\pi} = 0,06 + 0,32 + 0,033 = 0,413$ години.

Визначення кількості поїздок за зміну для транспортної одиниці.
Кількість поїздок за зміну для самоскида визначається за формулою:

$$n_p = t_{зм} / t_{п};$$

I варіант: $n_p = 8,0 / 0,433 = 19$ рейсів;

II варіант: $n_p = 8,0 / 0,413 = 20$ рейсів.

Визначення необхідної кількості транспортних засобів. Кількість інструментів, необхідних для безперебійної роботи бурової установки, визначається за наступною формулою:

$$n = t_{т} / t_{п};$$

де $t_{т}$ – час одного повного циклу транспортної одиниці;

$t_{п}$ – час навантажування однієї транспортної одиниці;

I варіант: $n = t_{т} / t_{п} = 0,433 / 0,08 = 6$ шт;

II варіант: $n = t_{т} / t_{п} = 0,413 / 0,06 = 7$ шт.

Техніко-економічне порівняння варіантів механізації. Трудомісткість робіт визначається за наступною формулою:

$$T = (V \times H_{бр}) / (k \times t_{зм}), \text{ ч-дн, м-зм.}$$

де: V - обсяг робіт у тих одиницях виміру, на які приводиться $H_{чс}$ в ЄНіР;

$t_{зм}$ - тривалість робочої зміни в годинах (8,0 годин);

k - коефіцієнт при одиниці виміру, ($k = 100$);

Трудомісткість відривки котловану екскаватором:

I варіант: $H_{чс}$ на розробку 100м^3 ґрунту для екскаватора, обладнаного зворотною лопатою Е-651 – 2,3 маш-час;

$$T = (2400 \times 2,3) / (100 \times 8,0) = 6,9 \text{ маш-зм.}$$

II варіант: $H_{чс}$ на розробку 100м^3 ґрунту для екскаватора, драглайна Е-505 – 2,8 маш-час;

$$T = (2400 \times 2,8) / (100 \times 8,0) = 8,4 \text{ маш-зм.}$$

Трудомісткість транспортування ґрунту:

$$T_{тр.} = T_{зм} \times n, \text{ ч-дн, м-зм}$$

I варіант: $T_{тр.} = 6,9 \times 6 = 41,4$ ч-дн, м-зм

II варіант: $T_{тр.} = 8,4 \times 7 = 58,8$ ч-дн, м-зм.

Організація і технологія виконання робіт

Обсяг робіт включає виконання котловану для загальноосвітньої школи квадратної форми з розміром сторони 44.8 метрів. Земляні роботи на глибину 4,7 м починаються з викопування робочої шахти і закріплення її в ґрунті будівельними маркерами. Виїмка ґрунту проводиться з використанням геодезичних та вимірювальних приладів.

Вона складається з вивантаження видобутого матеріалу на транспортний засіб, укріплення вертикальних стін і транспортування ґрунту.

Виїмка ґрунту здійснюється за допомогою екскаватора з перекидним ковшем 0,65 м³, виїмка з першого і другого кінців і завантаження ґрунту на транспортний засіб. Транспортний засіб паркується на рівні стоянки екскаватора з боку виїмки. Решта 10 см ґрунту збирається вручну.

Заповнення порожнини між стіною підвалу і схилом котловану буде здійснюватися шляхом укладання підлоги над підвалом, розбирання стіни, заповнення її шаром ґрунту і ущільнення кожного шару за допомогою трамбування.

Вимоги до якості робіт

Якість земляних робіт систематично контролюється. Менеджери стежать за дотриманням основних проектних вимог, перевіряють ґрунти, що використовуються в будівництві, контролюють їхнє розміщення та ущільнення.

Перевірки якості земляних робіт проводяться під час будівництва, після завершення робіт на об'єкті або безпосередньо під час роботи підрядників на великих будівельних майданчиках. Інспекції також проводяться під час передачі завершених проектів.

Під час будівельно-приймальної інспекції земляних робіт перевіряються, зокрема, такі елементи

- Розташування виїмок і насипів на будівельному майданчику.
- Розташування земляних споруд, виїмок і насипів, геометричні розміри земляних споруд і рівність поверхонь.

- Властивості ґрунтів, що використовуються при будівництві насипів і фундаментів.

- Якість осідання ґрунту в профілях насипів і укосів.

Допустимі відхилення від геометричних параметрів основних будівельних конструкцій (котлованів, насипів, виїмок).

Таблиця 3.7. Допустимі відхилення

<i>Найменування</i>	<i>Припустимі відхилення</i>	<i>Спосіб перевірки</i>
<i>1. Оцінка дрівки або осі спорудження, м</i>	<i>0,05</i>	<i>нівелювання</i>
<i>2. Поздовжній ухил дна виїмки.</i>	<i>0,005</i>	<i>нівелювання</i>
<i>3. Зменшення мінімально припустимих ухилів дна каналів і дренажів</i>	<i>не допускається</i>	<i>нівелювання</i>
<i>4. Оцінка дна котловану після доробки, м.</i>	<i>0,05</i>	<i>нівелювання</i>
<i>5. Звуження земляного полотна</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром через 50м те ж</i>
<i>6. Ширина верху зливної призми, м</i>	<i>0,1</i>	<i>проміром на кожному пікеті те ж</i>
<i>7. Крутість укосів, %</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром на кожному пікеті те ж</i>
<i>збільшення</i>	<i>5 - 10</i>	<i>проміром на кожному пікеті те ж</i>
<i>зменшення</i>		
<i>8. Ширина насипних б'єрм, м</i>	<i>0,15</i>	<i>проміром через 50м те ж</i>
<i>9. Ширина каналів, м</i>	<i>0,1</i>	<i>проміром через 50м</i>
<i>10. Зменшення поперечних розмірів кюветів</i>	<i>не допускається</i>	<i>проміром через 50м</i>

Техніка безпеки і охорона праці

Інженери та техніки, які безпосередньо здійснюють нагляд за виконанням робіт.

- Реалізація заходів, передбачених для безпечного виконання робіт.

- План проведення консультацій на місці.

- Нагляд за безпечним використанням будівельної техніки та обладнання.

- Контроль за своєчасною видачею відповідного робочого одягу, взуття

та засобів індивідуального захисту.

-Вимагати від усіх осіб, які працюють на будівельних майданчиках, дотримання правил техніки безпеки.

Паспорти екскаваторів і бульдозерів повинні бути зареєстровані в журналі обліку стану машин. Оператори цих машин повинні бути проінструктовані з вимогами безпеки.

При використанні бульдозерів та екскаваторів слід дотримуватися максимальних поздовжніх і поперечних ухилів. З'єднання між скрепером і трактором повинно бути надійним.

Під час роботи скрепера з гідравлічним керуванням необхідно переконатися, що шланг знаходиться в справному стані. У разі розриву шланга негайно вимкніть насос і зупиніть скрепер.

Екскаватор повинен завантажувати ґрунт у транспортний засіб ззаду або збоку транспортного засобу. Категорично забороняється переносити ківш через сидіння водія транспортного засобу. Очищення ковшів дозволяється тільки шляхом опускання ковша на землю.

Під час роботи з бульдозером екскаватор не повинен виходити за межі виїмки. У робочій зоні кузова екскаватора не дозволяється проводити інші роботи або перебувати людям. Все електрообладнання повинно бути заземлене або занулене. Опір заземлення не повинен перевищувати 40 м. Напруга мережі тимчасового освітлення не повинна перевищувати 24 вольт. Залежно від умов (вологості) цілком допустима напруга 12 В.

Працівники не можуть приступати до роботи, якщо вони не пройшли первинний та стажування на робочому місці, не отримали відповідного інструктажу та не розписалися в журналі реєстрації; стажування на робочому місці повинно проводитися щоразу, коли змінюється вид робіт. Працівники забезпечуються спецодягом, спеціальним взуттям та засобами індивідуального захисту. Для робіт на висоті, особливо в небезпечних умовах, керівник робіт повинен вказати точне місце розташування інструментів і запобіжних поясів.

Калькуляція трудових затрат і заробітної плати

Таблиця 3.8. Калькуляція трудових затрат

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм.	маш.зм.	професія	розряд	кільк.
1	2	3	4	5	6	7
3	Підготовчий період	1038,07	129,52	Різноробочий	3	3
	I. Підземна частина					
	1. Земляні роботи					
4	Зрізка рослинного шару	2,70	2,70	Машиніст	5	1
5	Планування ділянки бульдозерами	0,12	0,12	Машиніст	5	1
6	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	3,35	3,35	Машиніст	5	1
7	розробка ґрунту вручну	1,28	1,46	Машиніст	5	1
8	ушільнення ґрунту трамбовками	122,15	22,24	Машиніст	5	1
	2. Фундаменти					
9	Бетонна підготовка під фундаменти	4,88	1,06	Бетонщик	3-4	1
10	Піщана основа під фундаменти	28,32	18,88	Бетонщик	3-4	1
11	Улаштування підготовки під фундамент	1806,87	114,60	Бетонщик	3-4	4
12	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	1,74	0,24	Муляр	3-5	2
13	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	5,46	0,49	Муляр	3-5	2
	II. Надземна частина					
	3. Каркас будівлі					
14	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	1769,99	124,21	Муляр	3-5	10
15	Мурування стін внутрішніх	3287,80	505,81	Муляр	3-5	10
16	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	103,51	6,10	Муляр	3-5	10
17	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	138,63	7,17	Муляр	3-5	10
18	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	10,37	4,59	Муляр	3-5	10
19	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	18,64	0,01	Тесля	3-5	10
20	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	24,05	0,02	Тесля	3-5	10
21	Замонолічення швів	246,95	24,70	Бетонщик	3-4	4

22	Установлення площадок	6,13	2,22	Монтажник	3-5	4
23	Установлення маршів	6,13	2,22	Монтажник	3-5	4
24	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	1349,00	389,82	Монтажник	3-5	4
25	Улаштування ганків із вхідною площадкою	65,85	10,98	Муляр	3-5	4
	4. Покрівля					
26	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	8,41	0,83	Ізолювальник	3-5	6
27	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200-40 мм	21,62	3,34	Ізолювальник	3-5	6
28	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	11,33	2,50	Ізолювальник	3-5	6
29	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Склоруберойд Екофлекс	13,62	5,28	Ізолювальник	3-5	6
	5. Заповнення прорізів					
30	Установлення блоків віконних із спареними рамами	34,61	2,27	Тесля	3-5	6
31	Установлення металопластикових підвіконників	6,83	0,63	Тесля	3-5	6
32	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	82,33	14,27	Тесля	3-5	5
33	Установка блоків дверних у перегородках	35,03	2,09	Тесля	3-5	6
34	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	115,12	0,75	Скляр	3-4	5
35	Конопачення клоччям дверних коробок	3,65	0,03	Тесля	3-5	4
	6. Штукатурні і облицювальні роботи					
36	шпаклювання за два рази	1145,29	39,24	Штукатур	3-5	18
37	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	145,72	0,16	Плиточник	4-5	18
38	поклейка шпалер	1145,29	4,90	Плиточник	4-5	18
	7. Підлоги					
39	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	1,60	1,60	Бетонщик	3-4	6
40	Влаштування цементних стяжок товщиною 20 мм	13,14	13,14	Бетонщик	3-4	6
	8. Внутрішнє оздоблення					
41	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	8,87	0,08	Маляр	3-5	16
42	Водоемульсійне пофарбування	1,66	0,37	Маляр	3-5	16
	10. Мощення					
43	Влаштування відмостки	1,12	0,08	Бетонщик	3-4	5

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

План земельної ділянки виконано в масштабі 1:4000, з довжиною осей 1-8 180 000 мм, а осей А-З - 120 000 мм.

Основні секції плану землекористування пронумеровані наступним чином:

- Загальноосвітня школа площею 2007 м².

- Два житлових будинка площею 1450 м² разом з внутрішнім двором.

Школа розташована поряд з житловими будинками та розрахована на навчання дітей, що живуть в цих будинках.

- Технічна споруда площею 150 м² та розташована на задньому дворі школи. До неї веде дорога та забезпечує транспортування всього необхідного вантажівками.

- Дитячий майданчик площею 500 м². На ньому є різні гойдалки та каруселі, пісочниця та тренажери. По периметру є лавки для відпочинку, висаджені дерева, квіти та кустарниками. Також на дитячому майданчику є різні фігури з дерева. На них зображені персонажі мультфільмів та казок.

План забудови також включає озеленення та внутрішні двори. Були побудовані пішохідні доріжки та автостоянки, висаджені дерева та газони.

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Згідно з графіком, у найбільш завантажену зміну одночасно працюють 40 робітників. Отже, максимальна кількість робітників становить:

$$N_{\max} = 40 + 0,24 \times 40 = 50$$

У додатку наведено нормативні дані для визначення площі будівель і тимчасових споруд. Виходячи з цих критеріїв і максимальної кількості працівників у зміну, потрібно вибрати і розрахувати площу будівель і тимчасових приміщень. Результати цього розрахунку наведені в таблиці нижче.

Таблиця 3.10. Розрахунок площ тимчасових споруд

Тимчасові будівлі	Кількість робочих	Кількість використаних приміщень 6%	Площа приміщень		Тип тимчасової будівлі	Розмір будівлі м
На одного робочого, м ²	Загальна м ²					
Кантора	7	100	3	21	Інвентарні	3x7
Прохідна	–	–	–	9,6	Інвентарні	3x3
Гардеробна	50	70	0,5	17.5	Збірно-розбірні	5x3.5
Душова	50	50	0,54	13.5	Збірно-розбірні	5x3.5
Приміщення для сушки одягу	50	40	0,2	4	Збірно-розбірні	
Столова	50	50	1,2	30	Збірно-розбірні	3x10
Туалет	50	100	3	18	Збірно-розбірні	3x6

Тимчасові будівлі розташовані в адміністративних та рекреаційних зонах і мають під'їзні шляхи. Всі тимчасові споруди нанесені на генплан.

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

На етапі архітектурного планування зі списку матеріалів, напівфабрикатів і конструкцій вибирають необхідні матеріали. Зазвичай рекомендується розраховувати міцність цих матеріалів у таблицях за формулами, що визначають загальну площу поверхні:

$$S = \frac{Q_{заг} \cdot n}{q \cdot T \cdot \beta} \cdot M^2$$

Таблиця 3.11. Відомість розрахунку складських площ

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

Матеріали зберігаються в зоні постачання та зберігання. Територія має тимчасову дорогу і затінена.

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Електроенергія використовується в будівлях, цехах і на будівельних майданчиках для живлення машин і устаткування, зварювання, прогрівання бетону і мерзлого ґрунту, сушіння пиломатеріалів, а також для освітлення.

Електроенергія на будівельних майданчиках подається через високовольтні мережі, а електроенергію можна отримати від постійних або тимчасових підстанцій, підстанцій, встановлених на міській електромережі і пересувних електростанцій.

Потреба в електроенергії залежить від потужності електростанції, зовнішнього та внутрішнього освітлення, виробничих потреб.

Загальна потужність електростанції визначається за наступною формулою:

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

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

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

P_c – силова потужність, кВт;

P_e – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

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

Визначити споживачів електроенергії та потужності відповідно до програми, проекту, плану будівництва, розрахувати технічні та інші необхідні витрати, підготувати таблицю споживання електроенергії для кожного споживача:

Таблиця 3.12. Відомість витрат електроенергії

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

Загальна потужність:

$$P = 1,1 \left(\frac{0,75 \cdot 64}{0,75} + 1,0 \cdot 15,8 + 0,8 \cdot 1,8 \right) = 89,36 \text{ кВт}$$

Приймаємо трансформатор мережі ТМ під номером 100/7.

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Вода на будівельних майданчиках використовується для виробничих, господарсько-побутових та протипожежних цілей. Джерелами водопостачання на будівельних майданчиках є міські та комунальні водопровідні мережі, а за відсутності таких мереж - відкриті водойми, тріщини та геологічні свердловини в районі будівництва. У всіх випадках придатність води забезпечується санітарним контролем відповідно до ДБН.

Щоб мінімізувати обсяг і вартість тимчасового водопостачання, в першу чергу слід забезпечити водопостачання будівельних мереж і будівельного майданчика, а тимчасове водопостачання слід обмежити душовими, приватними зонами, їдальнями, туалетами та іншими кранами з питною водою. Для інших джерел води в першу чергу слід побудувати такі об'єкти, як насосні станції, водонапірні башти та трубопроводи.

Вам потрібно розрахувати попит на воду відповідно до вашого робочого плану і вибрати пікові періоди, виходячи з виробничого та побутового попиту.

Після того, як ви визначили своїх водокористувачів ви можете продовжити розрахунок попиту на воду, визначивши максимальне споживання води за зміну і розмір ваших трубопроводів:

- виробничі ($Q_{пв}$);
- господарсько-побутові ($Q_{хп}$);
- пожежегасіння ($Q_{по}$).

Максимальна витрата води, необхідна для виробництва, виражена в літрах на секунду, визначається за формулою:

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

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

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

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

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

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

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

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

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_v + Q_z)K;$$

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

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

Діаметр тимчасового водопроводу розраховується по формулі:

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

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

У години пік на майданчику працює 40 співробітників. У цьому випадку:

$$N = 40 + 0.39 \times 40 = 56 \text{ чол.}$$

Таблиця 3.13 Максимальні витрати води

Максимальна витрата води на виробничі потреби	$Q_v = \frac{188050 \cdot 1,5}{8,0 \cdot 3600} = 9,8 \text{ л/с}$
Максимальна витрата води на господарські потреби	$Q_z = \frac{2700 \cdot 3,0}{8,0 \cdot 3600} = 0,3 \text{ л/с}$
Розрахункова витрата води	$Q_p = 10 + 0,5(9,8 + 0,3) \cdot 1,25 = 16,3 \text{ л/с}$
Діаметр тимчасового водопроводу	$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 117 \text{ мм}$
Діаметр тимчасового водопроводу	120 мм

Таблиця 3.14. Витрати води

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Кількість	На одиницю	Загальний	
1	2	3	4	5
На виробничі потреби				
Штукатурні роботи	м ²	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
На господарські потреби				
Питні витрати працюючих	чол.	56		750
Використання душа	чол.	56		1350
Їдальня	чол.	56		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Мета розділу

Основна мета розділу економіки - покращити ваші практичні навички та розробити рішення економічних і технічних проблем у будівельному секторі.

В цьому розділі буде розроблено кошторис витрат на будівництво для проектів та прогнозувати обладнання, технічні та фінансові показники.

Основні завдання

- Поглибити свої знання про те, як розраховувати економічні витрати. Розрахувати собівартість будівельної продукції,
- Оволодіти основними методами розрахунку рентабельності будівельної продукції. Поглибити знання про виробничий процес,
- Поглибити знання з економічної оцінки будівництва, сервісу та систем якості у виробничому процесі.

4.1. Визначення вартості будівництва

Будівельний майданчик розташований у Сумах, на вулиці Шкільній. Площа школи становить 2007 м². Будівельний майданчик знаходиться в першій кліматичній зоні. Глибина промерзання ґрунту становить 1,25 м. Роботи розраховані на 9 місяців, тому можуть бути завершені в теплу пору року.

Кошторис будівельних робіт складено на основі об'єктного кошторису. Кошторис робіт базується на інформації про будівельні роботи та одиничні розцінки.

Кошторис на комплексне будівництво та детальний кошторис складається на основі об'єктного кошторису. Зведений кошторисний розрахунок - це розрахунок загальної вартості будівельного проекту на основі техніко-економічних показників будівельного проекту.

Виходячи з вищевикладеного, ми визначили орієнтовну вартість будівництва об'єкта на основі наступних розрахунків:

- локальний кошторис №1 на загально-будівельні роботи;
- локальний кошторис №2 санітарно-технічні роботи;
- локальний кошторис №3 на електро-монтажні роботи;
- об'єктний кошторис;
- зведений кошторис;

Кошториси складаються на основі наступних критеріїв:

- «Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. З урахуванням Змін № 1, № 2»,
- Норми РЕКН-2000
- методичні вказівки «Розробка економічної вказівок и розробка економічної частини дипломних проектів».

4.2. Склад і обсяг кошторисної документації

Локальний кошторис 1-1-1

на загально-будівельні роботи

Основа:

- Показники архітектурно-будівельної частини
- ДБН Д.1.1-2000

Кошторисна вартість
Трудоємність
Заробітна плата

55516,01 тис.грн
334,81 тис. люд-год
18568,01 тис.грн

Таблиця 4.1. Локальний кошторис № 1 на загально-будівельні роботи з форми № 4

№	Шифр РЕКН	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці л.г на обсл. машин		Накладні витрати
					Всього	Екс. маш	Всього	Осн. з/п	Екс. маш	Обслуг. машин		На один
										Осн. з/п	В тч з/п	На один
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Земляні роботи												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	4,00	54,80 0,00	54,80 4,20	438	0	219 17	0,25 0,25	1 1	3,00 12
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,80	1010,00 0,00	1010,00 116,10	1616	0	808 93	27,70 27,70	22 22	100,00 80
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	5,00	4205,00 153,00	4042,40 1254,30	42050	1530	20212 6272	5,50 5,50	28 28	300,00 1500
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	5,00	671,00 70,30	593,20 165,40	6710	703	2966 827	2,10 2,40	11 12	60,00 300
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	4,00	20001,20 9785,00	10084,40 2632,04	160010	78280	40338 10528	250,40 45,60	1002 182	2700,00 10800
Разом							210824	80513	64543 17736		1063 245	12692
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,50	29950,10 785,00	819,70 140,70	29950	785	410 70	80,10 17,40	40 9	150,00 75
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	387,10	167,10 19,74	17,96 6,14	129369	15283	6952 2377	0,60 0,40	232 155	1,50 581

Разом						159319	16068	7362		272		
Разом								2447		164	656	
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	59,10	74126,32	2391,10	8761731	1234280	141314	250,70	14816	420,00
					10442,30	789,10			46636	15,90	940	24822
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	400,30	805,30	0,00	644723	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	1,00	5631,20	190,10	11262	1115	190	14,30	14	28,00
					557,30	71,10			71	2,00	2	28
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	2,50	2011,10	156,10	10056	4026	390	17,90	45	28,00
					805,10	59,10			148	1,60	4	70
Разом						9427772	1239420	141894		14875		
Разом								46855		946	24920	
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	2546,30	280,00	61,30	1425928	611112	156088	5,70	14514	35,00
					120,00	23,50			59838	0,40	1019	89121
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	2011,58	1863,00	0,00	7495136	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	10369,20	280,00	62,30	5806752	2384916	646001	2,60	26960	35,00
					115,00	23,80			246787	0,40	4148	362922
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	8191,67	1896,10	0,00	31064443	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
16	КБ7-11-9	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	100 шт	1,50	9137,10	7080,30	27411	5925	10620	56,70	85	1500,00
					1975,10	1794,50			2692	25,10	38	2250
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	300	25,90	0,00	15540	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	5,60	3271,60	0,00	36642	20862	0	27,30	153	300,00
					1862,70	0,00			0	0,20	1	1680
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	4,10	3048,90	0,00	25001	12285	0	48,10	197	500,00
					1498,20	0,00			0	0,20	1	2050
Разом						45896853	3035101	812710		41909		
Разом								309317		5206	458023	
Розділ 5 Перегородки												

20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	12,50	5014,10	623,40	125353	85213	7793	67,90	849	650,00
					3408,50	236,50			2956	4,00	50	8125
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	9,88	1867,90	0,00	36891	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	19,60	1945,30	814,90	76256	38851	15972	58,00	1137	650,00
					991,10	201,10			3942	3,00	59	12740
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	3920,00	80,00	0,00	627200	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							865699	124064	23765		1986	
Разом									6898		109	20865
Розділ 6 Переkritтя і покриття												
24	КБ6-22-1	Улаштування переkritтя з пустотних плит переkritтя	100 м3	15,70	112933,40	5094,30	3546109	626967	79981	750,00	11775	12000,00
					19967,10	1594,70			25037	75,00	1178	188400
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	32,10	1723,40	0,00	110642	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
26	С121-787	Вартість щипів опалубки	100 м2	21,30	10365,70	0,00	441579	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	2145,10	805,00	0,00	3453611	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	2,70	18737,10	5094,30	101180	52192	13755	750,00	2025	12000,00
					9665,15	1594,70			4306	75,00	203	32400
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	2,50	1743,20	0,00	8716	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
30	С121-787	Вартість щипів опалубки	100 м2	6,80	11961,30	0,00	162674	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	37,10	805,00	0,00	59731	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	25,30	805,00	0,00	40733	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	3,60	79633,10	5094,30	573358	138566	18339	750,00	2700	12000,00
					19245,30	1594,70			5741	75,00	270	43200
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	8,80	90753,10	5094,30	1597255	338717	44830	750,00	6600	12000,00
					19245,30	1594,70			14033	75,00	660	105600
Разом							10095588	1156442	156904		23100	
Разом									49117		2310	369600

Розділ 7				Віконні конструкції								
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	7,00	9236,70	1322,00	129314	62668	9254	123,40	864	1500,00
					4476,30	496,70			3477	8,10	57	10500
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	1400,00	678,50	0,00	1899800	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	2,30	9234,00	1322,00	42476	22372	3041	123,40	284	1500,00
					4863,40	496,70			1142	8,10	19	3450
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	460,00	678,50	0,00	624220	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	18,40	160,50	0,00	5906	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
40	КБ10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	1,15	5796,40	176,20	13332	6673	203	48,70	56	300,00
					2901,20	65,60			75	4,50	5	345
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	920,00	39,40	0,00	72496	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
42	С123-357	Вартість наличників	м	1978,00	4,95	0,00	19582	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							2807127	29044	3243		340	
									1218		24	3795
Розділ 8				Двері будівлі								
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	11,70	5851,20	1951,20	136918	58460	22829	57,70	675	750,00
					2498,30	722,50			8453	10,00	117	8775
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	2340,00	419,70	0,00	1964196	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
45	С123-357	Вартість наличників	м	21528,00	4,95	0,00	213127	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
46	КБ10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	3,80	3828,70	538,10	29098	24679	2045	75,60	287	1000,00
					3247,20	201,00			764	4,50	17	3800
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	760,00	411,20	0,00	625024	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
48	С123-357	Вартість наличників	м	6992,00	4,95	0,00	69221	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	1,40	1267,90	1,70	3550	2586	2	21,40	30	200,00
					923,40	0,70			1	0,20	0	280

					Разом	3041134	85724	24876		992		
								9218		134	12855	
Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,40	9080,00	4674,30	7264	3206	1870	125,70	50	2500,00
					4007,00	1786,20			714	45,60	18	1000
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	228,80	172,30	0,00	78844	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,40	14100,70	8981,20	11281	3707	3592	125,70	50	2000,00
					4634,20	3315,50			1326	45,60	18	800
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	265,60	209,78	0,00	111435	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
54	КБ7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	70,10	25671,30	6272,30	3599116	1706823	439688	157,80	11062	4500,00
					12174,20	4674,30			327668	45,60	3197	315450
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	2000,00	860,20	0,00	3440800	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
56	КБ8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	450,00	123,40	16,10	111060	34182	7245	1,20	540	15,00
					37,98	5,20			2340	0,20	90	6750
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	1250,00	71,91	0,00	179775	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
					Разом		7539575	1747918	452395		11702	
									332049		3323	324000
Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Склоруберойд Екофлекс	100 м2	5,70	4403,10	168,90	50195	15154	963	19,60	112	250,00
					1329,30	59,40			339	7,60	43	1425
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	5,70	4630,80	102,20	52791	13266	583	31,10	177	300,00
					1163,70	36,40			207	1,70	10	1710
60	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ175-60 мм	100 м2	5,70	4243,10	102,20	48371	13266	583	31,10	177	300,00
					1163,70	36,40			207	1,70	10	1710
61	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200-40 мм	100 м2	5,70	1329,30	102,20	15154	13266	583	31,10	177	300,00
					1163,70	36,40			207	4,80	27	1710
62	С114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	171,00	151,50	0,00	51813	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
63	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	100 м2	5,70	2354,60	28,10	26842	5042	160	12,10	69	140,00
					442,30	9,60			55	1,20	7	798

64	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	5,70	1793,20	365,10	20442	6570	2081	16,30	93	200,00
					576,30	125,00			713	3,60	21	1140
Разом							265610	66565	4952		805	
									1728		117	8493
Розділ 11 Підлоги будівлі												
65	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	5,70	306,40	60,60	3493	911	345	2,30	13	30,00
					79,90	15,60			89	1,00	6	171
66	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	5,70	1123,10	64,40	12803	1965	367	4,20	24	20,00
					172,40	17,80			101	0,40	2	114
67	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	5,70	4678,20	308,50	53331	16169	1758	45,30	258	300,00
					1418,30	115,50			658	7,10	40	1710
68	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	5,70	1951,70	118,90	22249	9785	678	18,90	108	250,00
					858,30	89,70			511	2,10	12	1425
69	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	58,80	11847,20	386,80	1393231	500588	22744	123,40	7256	250,00
					4256,70	300,50			17669	25,90	1523	14700
70	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	115,20	17882,30	386,80	4120082	979937	44559	123,40	14216	250,00
					4253,20	300,50			34618	25,90	2984	28800
Разом							5605190	1509355	70452		21875	
									53647		4567	46920
Розділ 12 Стелі будівлі												
71	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Ultima Armstrong	100 м2	5,70	7805,00	386,80	88977	48486	2205	123,40	703	250,00
					4253,20	300,50			1713	25,90	148	1425
72	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Newton Armstrong	100 м2	5,70	7805,00	386,80	88977	48486	2205	123,40	703	250,00
					4253,20	300,50			1713	25,90	148	1425
73	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	5,70	7805,00	386,80	88977	48486	2205	123,40	703	250,00
					4253,20	300,50			1713	25,90	148	1425
74	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м2	5,70	4715,10	4,00	53752	46766	23	105,10	599	1000,00
					4102,30	1,50			9	0,20	1	5700
75	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	12,40	871,30	7,60	21608	4871	94	6,50	81	60,00
					196,40	2,80			35	0,20	2	744
Разом							342291	100123	2322		1383	
									1756		151	7869
Розділ 13 Облицювальні роботи												
76	КБ15-15-	Зовнішнє облицювання поверхні стін	100 м2	3,10	16308,90	29,50	101115	47078	42	178,90	1195	2500,00

	1	керамічними кольоровими плитками			7593,20	14,90			21	0,40	3	6500
77	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	18,70	15463,20	24,90	578324	225907	466	146,90	2747	1500,00
					6040,30	12,30			230	0,30	6	28050
78	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною глазурованою плиткою	100 м2	18,70	19452,30	24,90	727516	225907	466	146,90	2747	1500,00
					6040,30	12,30			230	0,30	6	28050
79	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	2,30	18542,30	29,50	85295	34929	42	178,90	1195	2500,00
					7593,20	14,90			21	0,40	3	6500
							Разом	1492249	34929	42		1195
									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
80	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	15,00	15963,30	29,00	478899	359649	435	46,70	701	450,00
					11988,30	43,30			650	1,60	24	6750
81	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	250,60	15963,30	29,00	8000806	6008536	7267	46,70	11703	450,00
					11988,30	43,30			10851	1,60	401	112770
82	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	201,10	35885,20	29,00	14433027	4821694	5832	46,70	9391	450,00
					11988,30	43,30			8708	1,60	322	90495
83	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	38,00	2382,60	121,00	181078	58474	778	17,70	514	200,00
					769,40	43,30			271	1,20	30	2500
84	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	201,10	3281,20	0,00	1319699	738600	0	46,70	9391	500,00
					1836,40	0,00			0	0,20	40	100550
							Разом	24413509	5618769	6610		19296
									8979		392	191979
Розділ 15 Малярні роботи												
85	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	3,40	943,10	3,70	6413	6156	13	21,40	73	45,00
					905,30	3,30			11	0,20	1	153
86	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	3,40	188,70	2,90	1283	1041	10	4,00	14	45,00
					153,10	1,10			4	0,90	3	153
							Разом	7696	7197	22		86
									15		4	306
Розділ 16 Склярські роботи												
87	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	20,30	8338,40	35,80	338539	49402	727	30,80	625	300,00
					1216,80	17,80			361	0,40	8	6090
88	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	15,40	3712,80	23,80	114354	27369	367	61,30	944	570,00
					888,60	11,80			182	0,40	6	8778
							Разом	452893	27369	367		944

						182	6	8778				
Розділ 17						Мощення						
89	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	2,30	2206,40	126,20	10149	3985	290	4,00	9	65,00
					866,30	92,50			213	0,30	1	150
90	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	2,30	3658,90	46,40	16831	3798	107	15,60	36	45,00
					825,60	17,30			40	0,30	1	104
Разом							53961	15565	794		90	
Разом за розділами							45552808	14894166	1772856		283738	
Додано на підготовчий період 3%							1366584	446825	53186		8512	
Додано на дрібні та непередбачені роботи 15%							6832921	2234125	25243		1062	44840
Всього							53752313	17575115	265928		42561	
Загальновиробничі витрати							55516007		126215		5311	224198
Всього							53752313	17575115	2091970		334811	
Загальновиробничі витрати							55516007		992893		41776	1763693

Локальний кошторис №2
на санітарно-технічні роботи

Основа:

1. Показники архітектурно-будівельної частини

Кошторисна вартість

2111,46 тис.грн

Трудоємність

57,23 тис. люд-год

Заробітна плата

230,42 тис.грн

Таблиця 4.2. Локальний кошторис № 2 на санітарно-технічні роботи

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати	
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш	Обслуг. машин		На один	
					Осн. з/п	В тч з/п				В тч з/п	На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання											
1	КМ 7-16	Водопровід гарячої та холодної води	м2	21434,00	18,76 2,15	1,44 0,50	402102	46083	30865 10717	0,63 0,05	13503 1072	0,60 12860	
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	21434,00	28,14 3,22	2,07 0,70	603153	69017	44368 15004	1,00 0,09	21434 1929	0,72 15432	
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	21434,00	49,49 5,38	2,43 0,82	1060769	115315	52085 17576	1,04 0,10	22291 2143	0,80 17147	
Всього в цінах 13.02.2023							2066023	230416	127318 43297		57229 5144	45440	
Загальновиробничі витрати							2111463						

Локальний кошторис №3

на електро-монтажні роботи

Основа:

1. Показники архітектурно-будівельної частини
2. ДБН Д.1.1-2000

Кошторисна вартість
Трудоємність
Заробітна плата

1956,50 тис.грн
15,65 тис. люд-год
206,84 тис.грн

Таблиця 4.3. Локальний кошторис № 3 на електромонтажні роботи

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Один. виміру	Кількість	Вартість одиниці		Кошторисна вартість, грн			Витрати праці люд.г		Накладні витрати
					Всього	Екс.маш	Всього	Осн. з/п	Екс.маш	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				В тч з/п	На один	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	21434,00	31,90	1,40	683745	73090	30008	0,53	11360	0,48
					3,41	0,40			8574	0,05	1072	10288
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	21434,00	45,60	1,70	977390	102883	36438	0,64	13718	0,32
					4,80	0,50			10717	0,06	1286	6859
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	21434,00	13,20	0,50	282929	30865	10717	0,20	4287	0,10
					1,44	0,23			4930	0,03	643	2143
Всього в цінах 13.02.2023							1944064	206838	40725		15647	
Загальновиробничі витрати							1956496		13503		1715	12432

Об'єктний кошторис

на спорудження будівлі

Основа:

1. Локальний кошторис №1	Кошторисна вартість	64238,93	тис.грн
2. Локальний кошторис №2	Трудовість	407,69	тис. люд-год
3. Локальний кошторис №3	Заробітна плата	18012,37	тис.грн

Таблиця 4.4 Об'єктний кошторис за формою № 3

№	Основа	Найменування розділів, робіт та витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудовість, тис.люд-год.	Кошторисна з.п., тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн
			Будівельних робіт		Обладнання, меблі та інвен.	Інших витрат	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.к.№1	Загальнобудівельні роботи	55516,00				55516,00	334,81	17575,12	2590,09
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	4222,93				4222,93	57,23	230,42	197,02
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	4500,00				4500,00	15,65	206,84	209,95
Разом			64238,93				64238,93	407,69	18012,37	2997,06

Таблиця 4.5. Зведений кошторисний розрахунок за формою № 1

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн			Інші витрати, тис.грн	Загальна кошторисна вартість, тис.грн
			Будівельних робіт		Обладнання, меблів та інвентар		
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2 Основні об'єкти будівництва							
1	Об. кошт.	основний об'єкт	64238,927	0,000			64238,927
Разом по главі 2:			64238,927	0,000	0,000	0,000	64238,927
Глава 8 Тимчасові будівлі і споруди							
2	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом 3,1%)	1991,407				1991,407
Разом по главі 8:			1991,407	0,000	0,000	0,000	1991,407
Разом по главах 1-8:			66230,333				66230,333
Глава 9. Інші роботи і витрати							
3	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні буудівельно-монтажних робіт в зимовий час (8x0,9=7,2%)	774,895				774,895
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				993,455	993,455
Разом по главі 9:			774,895			993,455	1768,350
Разом по главах 1-9:			67005,228			993,455	67998,683

Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд							
5	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.48	Утримування служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5%)				1675,131	1675,131
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				670,052	670,052
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	2345,183	2345,183
Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи							
7	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.54	Кошторисна вартість проектних робіт (розрахунки проектів)				750,000	750,000
8	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Кошторисна вартість експертизи проектної документації (К=1,1)				1,923	1,923
Разом по главі 12:			0,000	0,000	0,000	751,923	751,923
Разом по главах 1-12:			67005,228	0,000	0,000	4090,561	71095,789
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	3350,261	0,000			3350,261
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва, в тому числі					
10	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.2.13.2а	Ризики, пов'язані з проектною документацією (3%)				2010,157	2010,157
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				2345,183	2345,183

12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				1005,078	1005,078
Разом з нарахуваннями:			70355,490	0,000	0,000	9450,979	79806,469
Податки, збори, обов'язкові платежі, установлені діючим законодавством і не враховані состаними вартості будівництва							
13	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Комунальний податок				0,142	0,142
14	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Відчислення коштів в державний інвестиційний фонд (від об'єму реалізації продукції) (0,5%)				399,032	399,032
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			70355,490	0,000	0,000	9850,154	80205,643
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				16041,129	16041,129
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			70355,490	0,000	0,000	25891,28	96246,772
Зворотні суми (15%):							117,000

4.3. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

Таблиця 4.6. Техніко-економічна оцінка проектних рішень

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимірюв.	Показники
1	2	3	4
1.	Виробнича потужність		
2.	Об'ємно-планувальні показники		
	- площа забудови	м ²	2007
	- будівельний об'єм	м ³	40140
	- загальна корисна площа	м ²	5678
	- робоча площа	м ²	1256
	- К1 – відношення корисної площі до загальної корисної		0.14
	- К2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі		7.0
3.	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	962146
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	700355
	- в т. числі монтажних робіт	тис. грн	25891
4.	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис. люд-год	18568
5.	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	- бетон та залізобетон	м ³ /м ²	0.47
	- сталь	кг/м ²	52.4
	- цемент	т/м ²	0.25
	- лісоматеріали	м ³ /м ²	0.07
6.	Показники технологічності		
	- рівень збірності Кзб		0.022
	- число типорозмірів збірних елементів		4
	- маса монтажних елементів	т	
	найменша		0.1
	найбільша		1.5
7.	Тривалість будівництва об'єкту	міс	
	- за проектом		8.8
	- за нормами		9
8.	Економічний ефект від зниження термінів будівництва	грн	117.000

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2019 [Чинний від 2019-12-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 54 с. (Національні стандарти України).
2. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2016 [Чинний від 2017-06-01]. -К: Держбуд України, 2017. – 84 с. (Національні стандарти України).
3. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).
4. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02-28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).
5. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Чинний від 2014-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2014. – 10 с. (Національні стандарти України).
6. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2016-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 15 с. (Національні стандарти України).
7. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2016 [Чинний від 2017-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 13-16 с. (Національні стандарти України).
8. Покриття будівель і споруд ДБН В.2.6-220:2017: [Чинний від 2018-01-01]. - К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 23-24 с. (Національні стандарти України).
9. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).
10. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с.

(Національні стандарти України).

11. Методичні вказівки для теплотехнічних розрахунків огороджуючих конструкцій з дисципліни “Будівельна теплофізика (для студентів факультету ПЦБ із спеціальності 7.092101), СНАУ, 2010.

12. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).

13. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6- 98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).

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

15. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.

16. Нормування праці та кошториси в будівництві. Суми -«Мрія – 1», 2010, 452 с.

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

18. Організація будівельного виробництва (посібник для розробки курсових та дипломних проектів). Суми, СНАУ, 2011, 125 с.