

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)

Зенков І. О.

(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

Зенков Іван Олександрович

1. Тема роботи Загальноосвітня школа у м.Суми

Затверджено наказом по університету №1959-н від "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 Визначення перерізу арматури, 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 Д-А, Розріз 1-1, Розріз 2-2, Генеральний план, Експлікація будівель та споруд, Умовні позначення, Вузол 1, План на від. -3.920, Експлікація приміщень, План на від. 0.000, Експлікація приміщень, План на від. +3.300, Експлікація приміщень, План на від. +6.600, Експлікація приміщень, План розташування колон, План покрівлі, Вузол 1, Вузол 2, Схема бетонування фундаменту, Епюра навантаження, Геологічні умови, Властивості ґрунтів, Технологічна карта, Калькуляція трудових затрат, Розрахунок складу бригади, Вказівки до виробництва робіт, Контроль якості, Техніка безпеки, Будівельний генеральний план

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-будівельний	Бородай С.П
Розрахунково-конструктивний	Роговий С.І.
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)

Назва	Загальноосвітня школа у м.Суми
Інші назви	General school in Sumy
Автор	Зенков Іван Олександрович Zenkov Ivan Oleksandrovich
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 Визначення перерізу арматури**

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

Створення безпечного та сучасного простору для розвитку дітей є дуже важливим і актуальним завданням для будівельних компаній та організацій. В Україні щороку відкриваються або ремонтуються тисячі шкіл та садиків та інших навчальних закладів.

Метою даного проекту є створення школи, яка буде побудована з сучасних матеріалів та відповідатиме всім європейським вимогам. Будівля матиме каркасну структуру, автономну систему енергопостачання та привабливий фасад, що відрізнятиме її від застарілих стандартних будівель минулого.

Наша країна потребує талановитих професіоналів та спортсменів, які є компетентними та добре освіченими. Для цього рівень освіти та спорту має бути відповідним, і починати треба з реформи шкіл та університетів.

Не тільки рівень освіти, а й самі будівлі повинні відповідати певним міжнародним стандартам. Проект не лише забезпечить високі освітні стандарти та якісні класи, але й сприятиме розвитку спорту. Заплановано баскетбольний і волейбольний майданчики та спортивний зал. Школа матиме два спортивні зали, актовий зал, їдальню та гуртки.

Школа пропонуватиме високі стандарти навчання та спортивної досконалості, що дозволить талановитим учням навчатися та працювати за кордоном.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Генеральний план забудови

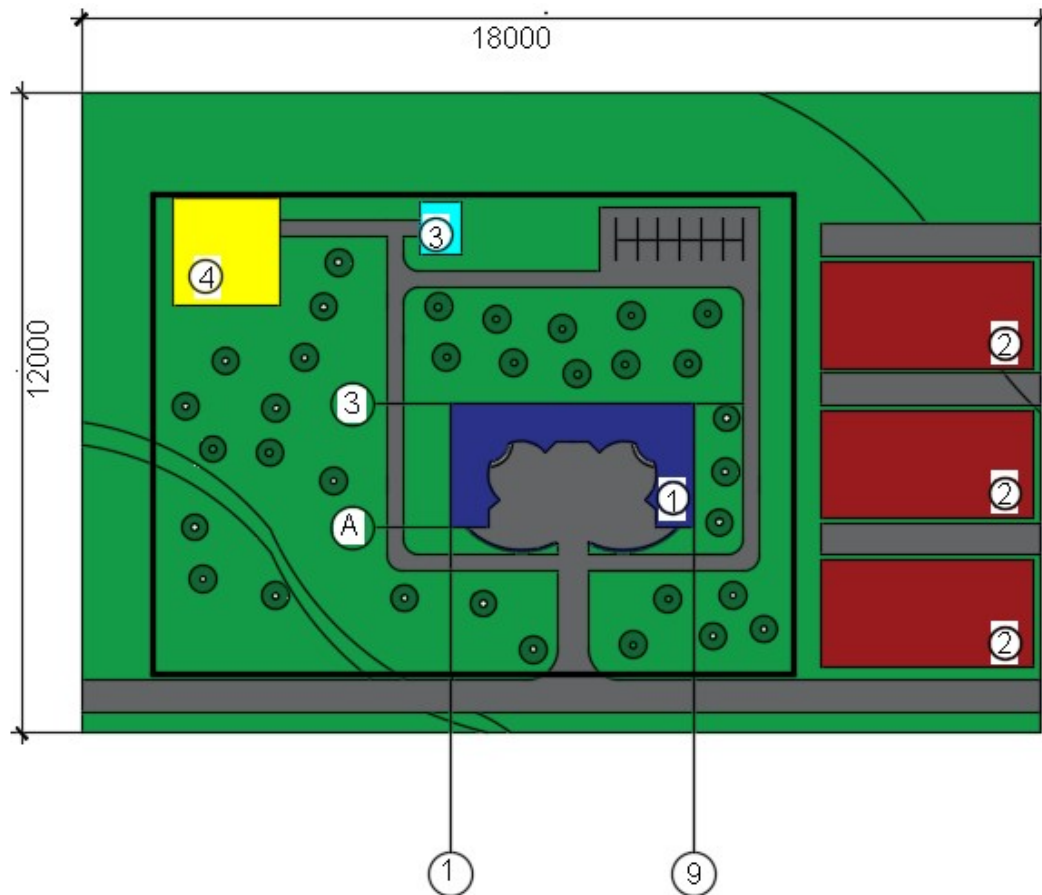


Рис. 1.1. Генеральний план

Таблиця 1.1. Експлікація будівель та споруд

Номер на плані	Найменування	Площа поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Проектуєма будівля	3	1003	
2	Існуюча будівля	5	1200	
3	Технічна споруда	1	150	
4	Дитячий майданчик	1	500	

Дана школа будується в Сумах. Будівля знаходиться на перехресті вулиць Вигонопоселенська та Металургів. Шкільне подвір'я буде складатися із зеленої трави та дерев, навколо яких будуть встановлені декоративні доріжки, а також є великий дитячий ігровий майданчик.



Рис. 1.2. Ситуаційний план

1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Дороги і доріжки будуть побудовані зі спеціальних асфальтових матеріалів. З метою збереження родючості поверхневого шару ґрунту, його буде зібрано, а потім повернуто на початкове місце розміщення.

Вертикальне планування буде розроблено з використанням горизонтального підходу до проектування. Зовнішні поверхневі та зливові води будуть відводитися через схили, включаючи дороги.

Ділянка має рівний рельєф з ухилом на захід і розташована в першій кліматичній зоні. Очікувана температура взимку $-22.95\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дизайн зелених насаджень прив'язаний до місця розташування.

Для створення зелених насаджень використовуються стандартизовані рослинні матеріали. Фруктові дерева та вічнозелені рослини висаджуються по периметру ділянки та вздовж парканів.

Пропонована школа має довжину 44.8 метри по осі 1-9 і 22.4 метри по осі А-Д.

Будівля складається з трьох поверхів висотою 3,3 метра та підвалу висотою 3 метри. Відповідно до вимог пожежної безпеки для евакуації, школа має головний вхід, двоє бічних дверей та виходи з підвалу.

Школа спроектована з коридорами з вертикальними і горизонтальними стінами, а для забезпечення стабільності і жорсткості будівлі виконано

залізобетонний каркас. Розташування дверей і сходів у будівлі та максимальні розміри сходів відповідають вимогам пожежної безпеки, а розташування та дизайн актові зали, кімнати для переговорів та спортивної зали відповідають вимогам чинних нормативних документів.

Аудиторія повинна мати щонайменше два виходи. Якщо аудиторія або переговорна кімната розташована всередині аудиторії або класу, а перший і останній ряди сидінь та евакуаційні виходи знаходяться на різних поверхах, шлях евакуації розраховується з розрахунку, що з нижнього поверху евакууються 60% аудиторії, а з верхнього поверху інші 40%. Допускається планувати шлях евакуації з балкона при кількості місць менше 45. Евакуація глядачів з балкона не повинна здійснюватися через зал.

Класні кімнати слід розташовувати на другому або нижньому поверсі.

У будівлях шкіл ступенів вогнестійкості перекриття підвальних поверхів повинні мати клас вогнестійкості три.

У будівлях загальноосвітніх шкіл та гуртожитках максимальну кількість учнів, які можуть одночасно перебувати на даному поверсі, слід визначати, виходячи з місткості класу, кабінету, спортивного залу або аудиторії, з одночасним розрахунком ширини шляхів евакуації.

Мінімальна ширина дверей у приміщеннях, де одночасно можуть перебувати більше 15 учнів, повинна становити один метр.

Загалом, відстань між дверима найвіддаленішого по коридору приміщення за винятком туалетів, умивальників, душових та інших приміщень багатоцільового призначення і виходом або сходами, що ведуть назовні, не повинна перевищувати відстані прийнятої для професійно-технічних навчальних закладів.

Ширина коридору між будівлею та коридором на першому поверсі, де розташовані навчальні приміщення, повинна бути не менше 2.5 м, а ширина інших коридорів - не менше 1.5 м.

Ширина класів і студій з обох боків будівлі, а також туалетів повинна бути не менше 3 метрів.

1.3 Конструктивне рішення

Каркас

Каркас будівлі школи складається з залізобетонної плити перекриття товщиною 0.3 м. Плита спирається на поперечні колони та стовпи діаметром 0.4 м, які також є монолітними. Для збільшення просторової жорсткості будівлі використано три сходові клітки.

Фундаменти та основи

Враховуючи геологічні характеристики ділянки, конструктивні особливості будівлі, що будується, навантаження на фундамент і ґрунт, а також умови експлуатації, було збудовано фундамент, що складається з одношарових збірних залізобетонних фундаментних стін на піщаному підґрунті. На глибині 9,0 м ґрунтові води не були виявлені.

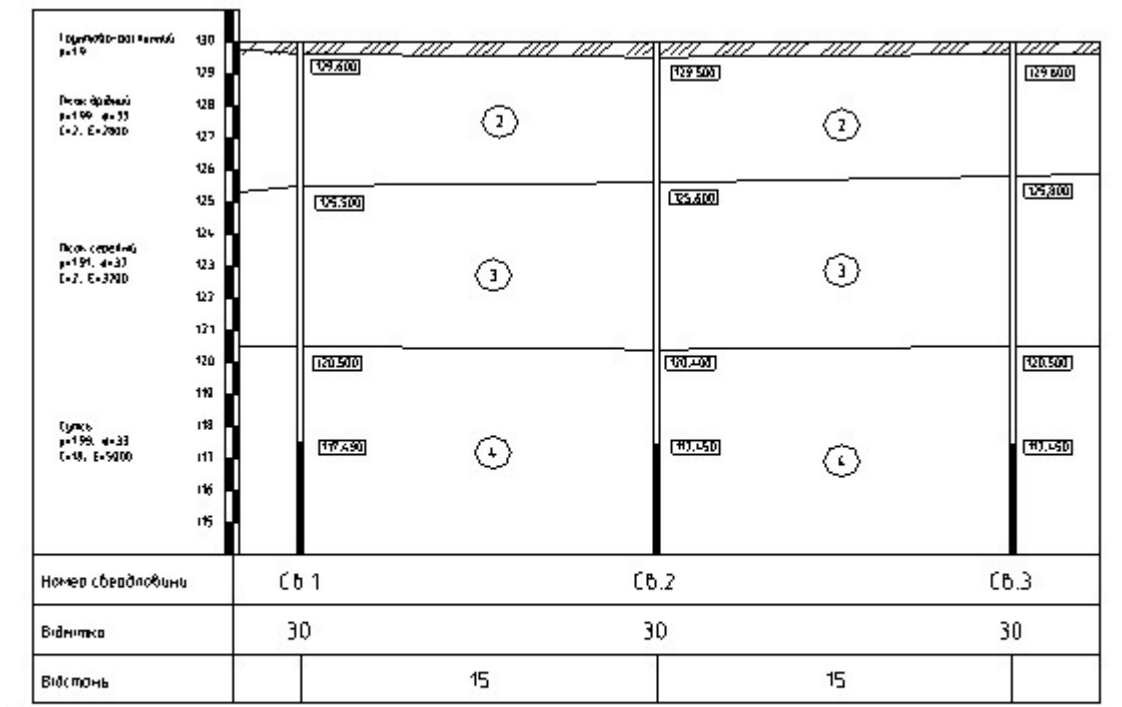


Рис. 1.3. Інженерно-геологічний розріз

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Зовнішні стіни виконані з цегли товщиною 0.25 м. Стіни утеплені пінополістиролом з коефіцієнтом теплопровідності 0,037. Внутрішні стіни та

перегородки виконані з цегли товщиною 100 мм. Внутрішні стіни сходової клітки виконані також товщиною 0.25 м з цегли.

Колони та перекриття

Каркас школи має монолітну структуру виконану із залізобетону з розмірами 0.4м. Перекриття виконано з монолітного бетону з плити товщиною 0.3 м. Монолітні плити виготовлені з цементного розчину та армовані арматурою.

Покрівля

Покрівельний матеріал складається переважно з металочерепиці. Фундамент даху виконаний у вигляді дерев'яної коробки по балках. Дерев'яні коробки виготовлені з дерева товщиною 50 мм. Балки, як правило товщиною 100 мм. Панелі мінеральної вати укладаються від зовнішнього виступу і йдуть прямо паралельно конику. Металеві пластини, в свою чергу, кріпляться до дерев'яного каркасу спеціальними шурупами.

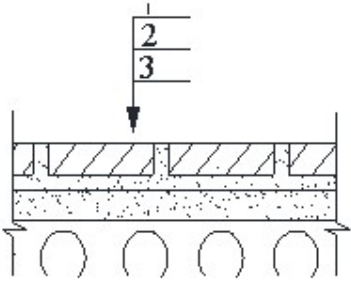
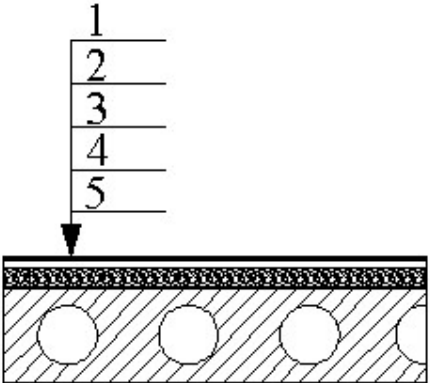
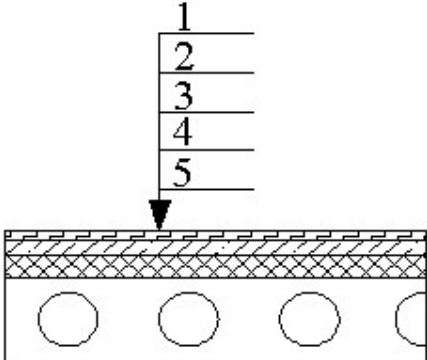
Склад покрівлі:

- Металочерепиця RANILA
- Гідроізоляція-поліетиленова плівка 0,2мм
- Дошка соснових порід з кроком 300мм - $\delta=32$ мм; Брус, закріплений на швелер -50x50мм; Кроква- 160мм
- Утеплювач ISOVER KT 37 -200мм
- Кутник 50x50мм на підвісах до балки
- Брусок 75x50мм
- Профіль оцинкований, крок 400x600мм
- Паробар'єр Н 110 СТ
- Вогнетривкий ГКЛ - 12,5мм

Покриття підлог

В якості підлоги встановити комерційний лінолеум товщиною 3.5 мм в класах. Для коридорів та їдальні використали лінолеум товщиною 4.2 мм. Для санвузлів та душових використали керамічну плитку товщиною 12.00 мм.

Таблиця 1.2. Експлікація підлоги

Назва підлоги	Тип підлоги	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги м ²
Сходи кова клітка, коридори, столова	1		1. Покриття- плитка керамограніт протиковзаюча на клею із сухих сумішей – 15 мм. 2. Стяжка з цементно піщаного розчину марки 200 – 15 мм. 3. Зб. плита	386
Класи.	2		1. Лінолеум із тепло-звукоізоляційним шаром, 6 мм 2. Прошарок із швидко- тужавіючої мастики, 1мм 3. Цементно-піщаний розчин, М 150 – 20мм 4. Мін. плита v=300 кг/м ³ - 30 5. Збірна залізобетонна плита покриття, 220мм	6752
Санвузли, душові	3		1. Керамічна плитка, 20мм 2. Цементна стяжка, 25мм 3. Гідроізоляція-шар толю на мастиці, 5мм 4. Мін. плита v=300 кг/м ³ - 30 5. Залізобетонна плита перекриття	487

Двері виготовлені з металу, вони мають подвійне покриття та вогнестійкі. Двері класів виготовлені з дерева. Всі двері відчиняються назовні.

1.4 Внутрішнє і зовнішнє оздоблення

Оздоблення зовнішніх стін виконується за системою: Штукатурка зі скловолоконної сітки укладається на кольорові листи мінеральної вати.

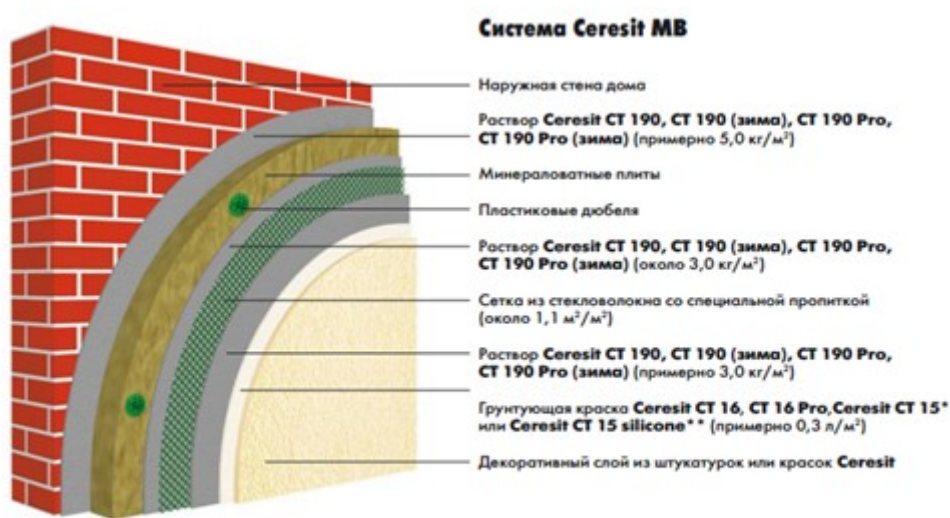


Рис 1.2. Схема утеплення стіни

Ефективність методу зв'язаних систем визначається насамперед кількома перевагами:

- Ефективно підвищує теплоізоляцію стін і усуває містки холоду.
- Повний ремонт фасаду із збереженням архітектурного стилю.
- Мала вага, як правило, не впливає на несучу здатність будівлі.
- Можливість вирівнювання стін по проекції.
- Ізоляційні плити легко наклеюються на існуючі архітектурні деталі фасаду.

Вхідний карниз і зовнішні східці пофарбовані атмосферостійкою емаллю. Металопластикові вікна та двері не можна фарбувати.

Оздоблювальні роботи в підвалі:

- На внутрішню стіну нанести вапняну штукатурку товщиною 0.03 м.
- Стіни пофарбовані білою фарбою та нанесена штукатурка.

- Фарбування в класах і коридорах виконано художньо розфарбованими олійними фарбами.

Внутрішні стіни оштукатурені штукатуркою товщиною 0.03 м з відповідним часом висихання. Стіни з гіпсу двічі просочують клейовими добавками. Стіни кабінетів з умивальниками оброблені білою керамічною плиткою. Стіни висотою 1.5 м пофарбовані олійною фарбою. Сантехніка у ванній виконана з штукатурки, а стіни облицьовані керамічною плиткою. Вхідні двері та вхідні двічі фарбовані. Двері класу двічі пофарбовані білою олійною фарбою.

1.5 Інженерні мережі

Енергозабезпечення

Найважливішою технічною мережею в будівлі є електромережа. Коли вона працює надійно, всі інші мережі також працюють справно. Це особливо актуальна проблема в сучасних будівлях, оскільки інші комунальні послуги залежать від джерела енергії.

Щоб переконатися, що вона працює належним чином, необхідно виконати деякі розрахунки. Для підключення загальноосвітньої школи до міської електромережі поряд необхідно встановити окрему підстанцію. Загальна напруга становить 220V і живить більшість сучасних побутових приладів.

Водопостачання

Система водопостачання відповідає за забезпечення питною, побутовою, пожежною водою та інші потреби. Конструкція цієї системи залежить від загальних потреб школи.

Загальноосвітня школа отримує воду від головної міської магістралі. До неї приєднується труба великого діаметру, на кінці якої ставиться запірна арматура і лічильник води.

Гаряча вода подається на першому поверсі та по стояку. Додатково відбувається фільтрування води, що використовується як питна або для приготування їжі.

Очищення та знезараження стічних вод

Система очищення стічних вод це комплекс пристроїв для збору та знезараження стічних вод.

Очисні споруди не можуть нормально працювати без попереднього планування. Особливу увагу слід приділити екологічним аспектам, вимогам щодо безпеки та потужності очисних споруд, можливості централізованого очищення стічних вод, вибору місця, кількості людей, туалетів і санітарно-гігієнічних приміщень, а також кількості об'єктів, які потребують очищення води.

Опалення

Опалення відіграють важливу роль у забезпеченні комфорту вчителів та учнів навчального закладу. При плануванні установки необхідно врахувати середню температуру взимку та тип палива.

Загальноосвітня школа підключена до центрального опалення. Опалення виконане класичним способом через радіатори та поверхні нагріву, які обігріваються гарячою водою.

Це розширює поверхні, вивільняючи тепло в повітря шкільного приміщення. Радіатори повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити циркуляцію повітря навколо. Повітря нагрівається швидше і піднімається над радіатором вгору. Потім замерзає і падає на землю. Такий тип циркуляції повітря сприяє підтримці комфортної температури.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Основи та фундамент будівлі

Таблиця 2.1. Навантаження на 1 м² покриття

Навантаження	Підрахунок навантажень	Характеристичне, кН/м ²	Коефіцієнт надійності щодо навантаження <i>γ</i>	Розрахункове, кН/м ²
Постійне				
Акваізол СБС	0,003×6	0,018	1,2	0,022
Цемент.-піщана стяжка	0,02×20	0,4	1,3	0,52
Пінополестерольні плити $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$ $t = 100 \text{ мм}$	0,10 × 0,35	0,053	1,3	0,068
Пароізоляція		0,005	1,2	0,006
З/б плита покриття	Згідно каталогу	3,1	1,1	3,41
Р а з о м		$g_n = 3,57$	—	$g = 4,03$
Характеристичне значення снігового навантаження для м. Сум.	Згідно з нормами ДБН В.1.2.-2:2006	$s_n = 1,67$	1,14	$s = 1,9$
П о в н е		$q_n = 5,24$	—	$q = 5,93$

Таблиця 2.2. Навантаження на 1 м² перекриття

Види навантажень	Підрахунок навантажень	Характеристичне, кН/м ²	Коефіцієнт надійності щодо навантаження, <i>γ_f</i>	Розрахункове, кН/м ²
Постійні:				
Лінолеум на холодній мастиці — 5 мм	0,005 × 16	0,08	1,2	0,096
Керамзитобетонна стяжка — 20 мм	0,05 × 13,5	0,67	1,3	0,871
Гідроізоляція — 5 мм	0,005 × 6	0,03	1,3	0,039

Звукоізоляція (деревоволокнист і плити $\rho=500$ кг/м ³) — 24 мм	0,024 × 5	0,12	1,3	0,156
Власна вага плити	22,7 / (5,98 × 1,2)	3,16	1,1	3,48
Перегородки		0,5	1,1	0,55
Р а з о м		$g_n = 4.56$	—	$g = 5.19$
Тимчасове нормативне		$v_n = 3$	1.2	$v = 3.6$
П о в н е		$q_n = 7.56$	—	$q = 8.79$

Нормативне навантаження від перекриття $q_{n1} = 5,24$ кН/м²

Розрахункове навантаження від перекриття $q_1 = 7,56$ кН/м²

Нормативне навантаження від покриття $q_{n2} = 5,93$ кН/м²

Розрахункове навантаження від покриття $q_2 = 8,79$ кН/м²

Навантаження від карнизної ділянки стіни заввишки $h' = 0,5$ м.

$$N_k = h_k N_{k\rho} \gamma_f = 0.2 \cdot 0.5 \cdot 18 \cdot 1.1 = 1.98 \text{ кН}$$

Навантаження від стіни

$$N_{ct} = h_{ct} N_{ct\rho} \gamma_f = 10.7 \cdot (0.51 \cdot 18 + 0.15 \cdot 4 + 0.02 \cdot 18) \cdot 1.1 = 95.92 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження від одного перекриття

$$N_{пер} = q_1 \times l_1 = 7,56 \times 6.36 = 48 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження від покриття

$$N_{покp} = q_2 \times l_2 = 8,79 \times 6.36 = 57.1 \text{ кН}$$

Навантаження від покриття та перекриттів

$$N = N_{покp} + 2 \cdot N_{пер} + N_k + N_{ct} = 57.1 + 2 \cdot 48 + 1.98 + 95.92 = 249.8 \text{ кН}$$

Визначення розмірів фундаментів

Визначити місце розташування пропонованого будівельного майданчика таким чином, щоб ухил пропонованого будівельного майданчика забезпечував необхідний і відповідний ухил для водовідведення. Нахил передбачуваного будівельного майданчика залежить від типу ґрунту, на

якому буде побудована будівля, і повинен мати максимальний нахил 0.004 для водовідведення.

Таблиця 2.3. Характеристика ґрунту

№п.п	Найменування	Розрахункові формули	2-й шар	3-й шар	4-й шар
1	2	3	4	5	6
1	Визначення числа пластичності	$I_p = W_L - W_z$	0.00-0.00=0 Пісок дрібний	0.40-0.24=0.16 Суглинок	0.00-0.00=0 Пісок дрібний
2	Визначення числа текучості	$I_L = (W - W_p)$	0.24-0/0=0	0.21-0.24/0.16=0.1875	(0.21-0.0)/0=0
3	Визначення коефіцієнту пористості	$L = (Y_s(q+W)/Y) - 1$	26.6/19.4(1+0.24)=0.7	27/17.3*(1+0.21)=0.888	26.6/19.8*(1+0.21)=0.625
4	Визначення питомої ваги сухого ґрунту	$Y_d = Y/(1+W)$	19.4/(1+0.24)=15.6	17.3/1+0.21=14.29	19.8/1+0.21=16.36
5	Визначення ступені вологості	$S_r = Y_s * W / (c * Y_b)$	(26.6*0.24)/0.7*10=0.912	27*0.21/0.888*10=0.638	26.6+0.21/0.625*10=0.893
6	Визначення питомої ваги ґрунту нижче РГВ	$K = (Y_s - 1)/(1 - e)$	26.1-1/1+0.7=15.06	27,-1/1+0.888=13.77	26.6-1/1+0.625=15.75
7	Визначення повної вологості ґрунту	$W_{sat} = e * Y_w / Y_s$	0.7*10/26.6=0.26	0.888*10/27=0.32	0.625*10/26.6=0.23
8	Визначення показника просад. і набухання	$I_{ss} = (W_L * Y_s / Y_w) - e / (1 + e)$	((0*26.6/10)-0.7)/1+0.7=-0.41	((0.4*27/10)-0.888)=0.1	((0*26.6/10)-0.625)/1+0.625=-0.38

Розрахунковий опір:

1. Опір ґрунту:

$$R_{nm} = \frac{\gamma_{a1} \cdot \gamma_{a2}}{K} [M_g \cdot d \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_f \cdot \gamma_{II}' + m_0 \cdot c_{II}]$$

γ_{a1} ; γ_{a2} - коефіцієнт умови роботи.

$$\gamma_{a1} = 1,25; \gamma_{a2} = 1,2; K = 1;$$

$$M_g = 1,34; M_q = 6,34; M_c = 8,55.$$

$$e_{II} \gamma'_{II} = \frac{0,79 \cdot 10,5 + 1,12 \cdot 19,4}{0,79 + 1,12} = 15,71 \text{ кН / м}$$

$$R_{ном}^{e_{II}} = \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot [6,34 \cdot 1,5 \cdot 15,71 + 8,55 \cdot 2] = 250,18 \text{ кПа}$$

2. Розмір фундаменту:

$$b_{ном} = \frac{F_v}{R_{ном} - (\gamma \cdot d_f + q)}$$

$$b_{ном}^{e_{II}} = \frac{249,8}{250,18 - (1,8 \cdot 2,7 + 2)} = 1 \text{ м}$$

3. Опір піску:

$$R_{ум} = R_{ном} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot M_g \cdot K_z \cdot b_{ном} \cdot \gamma_{II}$$

$$R_{ум}^{e_{II}} = 250,18 + \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18,37 = 277,87 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{II}^{e_{II}} = \frac{0,85 \cdot 19,4 + 0,31 \cdot 4,97 + 3,01 \cdot 17,3 + 3,91 \cdot 19,8}{1,27 + 0,31 + 3,01 + 3,91} = 18,3 \text{ кН / м}$$

4. Розмір окремих фундаментів:

$$R_{ум} = R_{ном} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot M_g \cdot K_z \cdot b_{ном} \cdot \gamma_{II}$$

$$R_{ум}^{e_{II}} = 250,18 + \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18,37 = 277,87 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{II}^{e_{II}} = \frac{0,85 \cdot 19,4 + 0,31 \cdot 4,97 + 3,01 \cdot 17,3 + 3,91 \cdot 19,8}{1,27 + 0,31 + 3,01 + 3,91} = 18,3 \text{ кН / м}$$

5. Опір піску:

$$R = R_{ум} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot M_g \cdot K_z \cdot b_{ум} \cdot \gamma_{II}$$

$$R^{e_{II}} = 277,87 + \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 18,31 = 303,63 \text{ кН}$$

6. Вага фундаменту:

$$G = 1 \cdot b \cdot d \cdot \gamma$$

$$G^{ен} = 1 \cdot 1,0 \cdot 3,45 \cdot 1,8 = 4,35 \text{ кН}.$$

7. Тиск під подошвою:

$$P = \frac{F_v + G}{b} + g;$$

$$P^{ен} = \frac{249,8 + 4,35}{1} + 2 = 256,1 \text{ кН}.$$

8. Розрахунок ексцентриситету:

$$e = \frac{\Sigma M}{F_v + G} = 0,15 \text{ м},$$

9. Тиск на краю підшви:

$$P_{\text{min}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g;$$

$$P_{\text{min}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g = \frac{249,8 + 4,35}{1} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,15}{1}\right) + 2 = 488,6 \text{ кН}$$

$$P_{\text{min}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g = \frac{249,8 + 4,35}{1} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,15}{1}\right) + 2 = 27,6 \text{ кН}$$

10. Визначення запасу:

Тиск не повинний бути більше за 1,2R:

$$\frac{1,2R - P_{\text{max}}}{1,2R} \cdot 100\% \leq 10\%$$

$$\frac{1,2R^{ен} - P_{\text{max}}^{ен}}{1,2R} \cdot 100\% = \frac{1,2 \cdot 303,63 - 488,6}{1,2 \cdot 303,63} \cdot 100\% = 34\% > 10\%;$$

Умова не виконується, тому необхідно збільшити розмір подошви фундаменту.

Розмір подошви:

$$b^{ен} = 1,4 \text{ м.}$$

Опір піску:

$$R = R_{\text{ум}} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot M_g \cdot K_x \cdot b_{\text{ум}} \cdot \gamma_{II};$$

$$R^{ен} = 277,87 + \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 18,31 = 336,75 \text{ кН.}$$

Вага фундаментів:

$$G = 1 \cdot b \cdot d \cdot \gamma$$

$$G^{ен} = 1 \cdot 1,4 \cdot 3,45 \cdot 1,8 = 9,94 \text{ кН.}$$

Тиск під подошвою:

$$P = \frac{F_v + G}{b} + g;$$

$$P^{ен} = \frac{249,8 + 9,94}{1,4} + 2 = 173,1 \text{ кН.}$$

Розрахунок ексцентриситету:

$$e = \frac{\Sigma M}{F_v + G} = 0,15 \text{ м,}$$

Тиск на краю подошви:

$$P_{\text{vin}}^{\text{max}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g;$$

$$P_{\text{vin}}^{\text{max}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g = \frac{249,8 + 9,94}{1,4} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,15}{1,4}\right) + 2 = 298 \text{ кН}$$

$$P_{\text{vin}} = \frac{F_v + G}{b} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{b}\right) + g = \frac{249,8 + 9,94}{1,4} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,15}{1,4}\right) + 2 = 82,3 \text{ кН}$$

Тиск не повинний бути більше 1.2R:

$$\frac{1,2R - P_{\text{max}}}{1,2R} \cdot 100\% \leq 10\%$$

$$\frac{1,2R^{ен} - P_{\text{max}}^{ен}}{1,2R} \cdot 100\% = \frac{1,2 \cdot 336,75 - 298}{1,2 \cdot 336,75} \cdot 100\% = 2,5\% < 10\%;$$

Умова виконується.

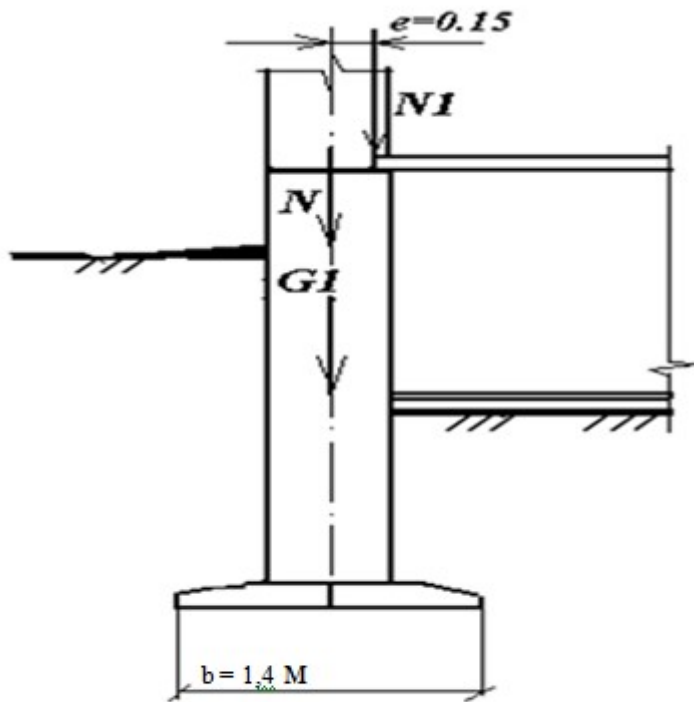


Рис. 2.1. Розрахункова схема

Осадка фундаменту:

$$S = 1,44 \cdot \frac{\eta}{1 + \eta} \cdot \frac{P - \gamma'_{II} \cdot d}{E_{\text{ср.взв.}}} \cdot b$$

$$1 = \frac{\eta}{1 + \eta};$$

$H_c = k \cdot b$, де: k - коеф. який залежить від η .

$$H_c^{\text{сн}} = 2,2 \cdot 1,4 = 3,08 \text{ м}$$

$E_{\text{ср.взв.}}$ - модуль деформації:

$$E_{\text{ср.взв.}}^{\text{сн}} = \frac{20 \cdot 0,99 \cdot 4,905 + 19 \cdot 4,21 \cdot 2,305 + 37 \cdot 0,2 \cdot 0,1}{0,5 \cdot 3,52^2} = 45,595 \text{ кПа}$$

$$S^{\text{сн}} = 1,44 \cdot \frac{1}{1 + 1} \cdot \frac{122,73 - 15,71 \cdot 3,45}{45595} \cdot 160 = 1,731 \text{ см} < 2 \text{ см.}$$

Таблиця 2.4. Визначення осадки основи

Глибина від подошви фундаменту	α_i п < 10 м, (стрічковий фундам)	$\alpha_i * (P - \sigma_{p2})$	- номер шару	$G_{zp,i} = 0,5 * (G_{zp,i} - G_{zp,i-1})$	E, кПа	$S_i = \frac{(0,8 * G_{zp,i} * 0,2)}{E}$ М
1	2	3	4	5	6	7
0,0	1,0000	478,9000				
			1	476,1463	28000	0,0027
0,2	0,9885	473,3927				
			2	470,6390	28000	0,0027
0,4	0,9770	467,8853				
			3	456,3917	28000	0,0026
0,6	0,9290	444,8981				
			4	433,4045	28000	0,0025
0,8	0,8810	421,9109				
			5	406,8256	28000	0,0023
1,0	0,8180	391,7402				
			6	376,6549	28000	0,0022
1,2	0,7550	361,5695				
			7	348,0406	32000	0,0017
1,4	0,6985	334,5117				
			8	320,9827	32000	0,0016
1,6	0,6420	307,4538				
			9	296,4391	32000	0,0015
1,8	0,5960	285,4244				
			10	274,4097	32000	0,0014
2,0	0,5500	263,3950				
			11	254,6551	32000	0,0013
2,2	0,5135	245,9152				
			12	237,1752	32000	0,0012
2,4	0,4770	228,4353				
			13	221,6110	32000	0,0011
2,6	0,4485	214,7867				
			14	207,9623	32000	0,0010
2,8	0,4200	201,1380				
			15	195,6307	32000	0,0010
3,0	0,3970	190,1233				
			16	184,6160	32000	0,0009
3,2	0,3740	179,1086				
			17	174,6788	32000	0,0009
3,4	0,3555	170,2490				
			18	165,8191	32000	0,0008
3,6	0,3370	161,3893				
			19	157,6778	32000	0,0008

Осадка фундаменту дорівнює $\Sigma 0,0302\text{м} = 0,3\text{см}$

2.2. Визначення перерізу арматури

Тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\max} = 0,298\text{МПа} \quad P_{\min} = 0,082\text{МПа}$$

Фундаментна плита працює, як балка:

$$M_{I-I} = P_{\max} \cdot a \cdot \frac{a}{2} = 298 \cdot 0,4 \cdot \frac{0,4}{2} = 24 \text{кН} \cdot \text{м}$$

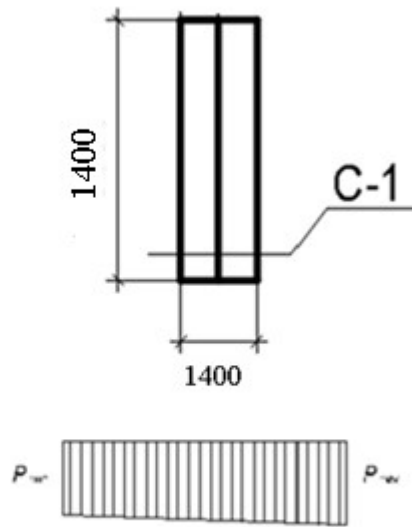


Рис. 2.2. Розріз фундаменту

Площа перерізу арматури:

$$A_s^{I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{24 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 0,4 \cdot 450} = 148,1 \text{мм}^2$$

Обираємо арматуру А500 3 стержня товщиною 10 мм з площею $A_s = 236 \text{мм}^2$ та кроком 150 мм.

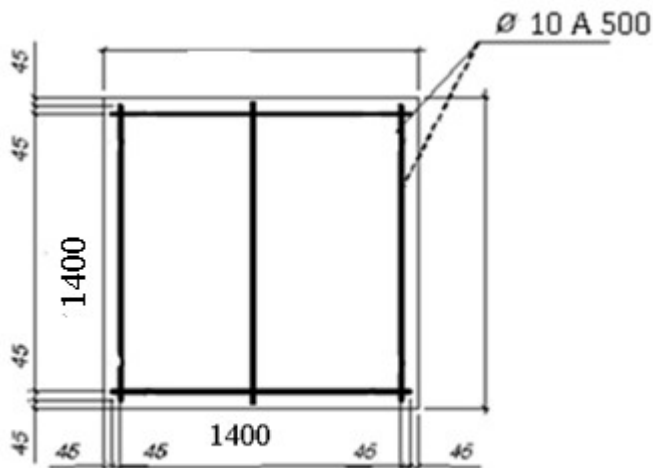


Рис. 2.3. Схема розміщення арматури

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

3.1. Умови здійснення будівництва

На схемі показано укладання керамічної плитки та лінолеуму на підлогу в школі в Сумах. Будівля, що будується, розташована на перетині вулиць Вигонопоселенська та Металургів. Ділянка знаходиться поруч з автомагістраллю, що використовується для логістики та транспорту. Ділянка розташована в кліматичній зоні номер один.

Керамічний завод знаходиться в 22.75 кілометрах від запропонованої ділянки. Цемент та інші в'язучі речовини, дрібні інструменти та матеріали будуть закуповуватися в магазині будівельних матеріалів за 11.45 км. Всі матеріали будуть перевозитися вантажівками та легковим транспортом.

Система електропостачання буде підключена до міської електромережі. Будівельна компанія виконає всі роботи з кладки сама, без залучення підрядників.

Техкарта враховує всі процедури та заходи і розроблений таким чином, що всі роботи можуть бути виконані в літній сезон.

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 1003 м ²	9	1	2

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

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

Назва роботи	Нормативний документ
Підлога з лінолеуму	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель
Підлога з керамічної плитки	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель
Улаштування цементної стяжки	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель
Зачистка швів та монтаж плінтусів	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель
Підготовка та обріз плитки	ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель

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>1003</u> м ²
2. Норми РЕКН-2000	2. Загальна приведена площа <u>2984</u> м ²
3. Типові технологічні карти.	3. Будівельний об'єм <u>30255</u> м ³

Таблиця 3.4. Визначення складу та об'єму будівельних робіт

№ п/п	Шифр РЕКН 2000	Назва спеціалізованих потоків і видів робіт	Вимірник	Об'єм робіт	Потрібні ресурси	
					Всього	Екс. маш
1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1						
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	2,00	54,80 0,00	54,80 4,20
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,40	1010,00 0,00	1010,00 116,10
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4504,00	4205,00 153,00	4042,40 1254,30
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	2,00	671,00 70,30	593,20 165,40
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	2,00	20001,20 9785,00	10084,40 2632,04
Разом						
Розділ 2						
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,25	29950,10 785,00	819,70 140,70
7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	194,30	167,10 19,74	17,96 6,14
Разом						
Розділ 3						
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	28,70	74126,32 10442,30	2391,10 789,10
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	201,40	805,30 0,00	0,00 0,00
10	КБ8-4-3	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	100 м2	0,50	5631,20 557,30	190,10 71,10
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	1,24	2011,10 805,10	156,10 59,10
Разом						
Розділ 4						
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	1278,41	280,00 120,00	61,30 23,50
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	1009,94	1863,00 0,00	0,00 0,00
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	5063,44	280,00 115,00	62,30 23,80
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	4000,12	1896,10 0,00	0,00 0,00
16	КБ7-11-9	Укладання перемічок масою 0.3-1.5 т	100 шт	0,77	9137,10 1975,10	7080,30 1794,50

17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	154	25,90	0,00
					0,00	0,00
18	КБ8-35-1	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	100 м2	2,81	3271,60	0,00
					1862,70	0,00
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	2,55	3048,90	0,00
					1498,20	0,00
Разом						

Розділ 5

20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	6,52	5014,10	623,40
					3408,50	236,50
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	5,15	1867,90	0,00
					0,00	0,00
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	10,01	1945,30	814,90
					991,10	201,10
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	2002,00	80,00	0,00
					0,00	0,00
Разом						

Розділ 6

24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	7,76	112933,40	5094,30
					19967,10	1594,70
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	16,38	1723,40	0,00
					0,00	0,00
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	11,03	10365,70	0,00
					0,00	0,00
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	1059,60	805,00	0,00
					0,00	0,00
28	КБ6-22-1	Замоноління швів	100 м3	1,47	18737,10	5094,30
					9665,15	1594,70
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	1,73	1743,20	0,00
					0,00	0,00
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	3,38	11961,30	0,00
					0,00	0,00
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	17,85	805,00	0,00
					0,00	0,00
32	С147-4-25	Улаштування металевих арок	100 кг	12,86	805,00	0,00
					0,00	0,00
33	КБ6-22-1	Улаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	1,82	79633,10	5094,30
					19245,30	1594,70
34	КБ6-22-1	Улаштування пароізоляції обклеюваної в один шар	100 м2	4,41	90753,10	5094,30
					19245,30	1594,70
Разом						

Розділ 7

35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	3,59	9236,70	1322,00
					4476,30	496,70
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	718,00	678,50	0,00
					0,00	0,00
37	КБ10-18-1	Установлення блоків віконних із спареними рамами	100 м2	1,21	9234,00	1322,00
					4863,40	496,70
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	242,00	678,50	0,00
					0,00	0,00

39	C1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	9,68	160,50	0,00
					0,00	0,00
40	KB10-25-1	Установлення металопластикових підвіконників	100 м2	0,61	5796,40	176,20
					2901,20	65,60
41	C123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	484,00	39,40	0,00
					0,00	0,00
42	C123-357	Вартість наличників	м	1040,60	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	5,93	5851,20	1951,20
					2498,30	722,50
44	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1186,00	419,70	0,00
					0,00	0,00
45	C123-357	Вартість наличників	м	10911,20	4,95	0,00
					0,00	0,00
46	KB10-26-3	Установка блоків дверних у перегородках	100 м2	1,99	3828,70	538,10
					3247,20	201,00
47	C123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	398,00	411,20	0,00
					0,00	0,00
48	C123-357	Вартість наличників	м	3661,60	4,95	0,00
					0,00	0,00
49	KB10-33-1	Конопачення ключем дверних коробок	100 м2	0,73	1267,90	1,70
					923,40	0,70
Разом						

Розділ 9

50	KB7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,21	9080,00	4674,30
					4007,00	1786,20
51	C1418-8849	Вартість площадок	м2	120,12	172,30	0,00
					0,00	0,00
52	KB7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,21	14100,70	8981,20
					4634,20	3315,50
53	C1418-8847	Вартість маршів	м2	139,44	209,78	0,00
					0,00	0,00
54	KB7-53-6	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	100 шт	35,55	25671,30	6272,30
					12174,20	4674,30
55	C1418-8888	Вартість плит козирків	м3	1035,00	860,20	0,00
					0,00	0,00
56	KB8-27-1	Улаштування ганків із вхідною площадкою	м2	226,36	123,40	16,10
					37,98	5,20
57	C1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	741,23	71,91	0,00
					0,00	0,00
Разом						

Розділ 10

58	KB12-14	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Склоруберойд Еко флекс	100 м2	2,86	4403,10	168,90
					1329,30	59,40
59	KB12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	2,86	4630,80	102,20
					1163,70	36,40
60	C114-4-у	Вартість мінераловатних плит	м3	28,60	151,50	0,00
					0,00	0,00

61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	100 м2	2,86	2354,60	28,10
					442,30	9,60
62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	2,86	1793,20	365,10
					576,30	125,00
Разом						

Розділ 11

63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	2,86	306,40	60,60
					79,90	15,60
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	2,86	1123,10	64,40
					172,40	17,80
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	2,86	4678,20	308,50
					1418,30	115,50
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	2,86	1951,70	118,90
					858,30	89,70

67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	29,32	11847,20	386,80
					4256,70	300,50
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	55,74	17882,30	386,80
					4253,20	300,50
Разом						

Розділ 12

69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Ultima Armstrong	100 м2	3,81	7805,00	386,80
					4253,20	300,50
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	3,81	7805,00	386,80
					4253,20	300,50
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м2	7,32	4715,10	4,00
					4102,30	1,50
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	6,22	871,30	7,60
					196,40	2,80

Разом

Розділ 13

73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	1,65	16308,90	29,50
					7593,20	14,90
74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	9,35	15463,20	24,90
					6040,30	12,30
75	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	1,49	18542,30	29,50
					7593,20	14,90

Разом

Розділ 14

76	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	7,52	15963,30	29,00
					11988,30	43,30
77	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	126,31	15963,30	29,00
					11988,30	43,30
78	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	100,08	35885,20	29,00
					11988,30	43,30
79	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	19,30	2382,60	121,00
					769,40	43,30
80	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	100,08	3281,20	0,00
					1836,40	0,00

Разом						
Розділ 15						
81	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	1,71	943,10	3,70
					905,30	3,30
82	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	1,71	188,70	2,90
					153,10	1,10
Разом						
Розділ 16						
83	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	10,44	8338,40	35,80
					1216,80	17,80
84	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	7,21	3712,80	23,80
					888,60	11,80
Разом						
Розділ 17						
85	КБ11-11-3	Влаштування відмостки	100 м2	1,17	2206,40	126,20
					866,30	92,50
86	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,17	3658,90	46,40
					825,60	17,30

3.5. Розробка технологічних карт на заданий будівельний процес

Область застосування

Техніко-економічні показники

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

Разом площа підлоги з лінолеуму складатиме:	$F = 2525,8 \text{ м}^2$	Визначення трудомісткості робіт при очищенні основи:	$\Gamma = \frac{5,7 \cdot 5058}{8 \cdot 1} = 360 \text{ люд-зм.}$
Разом площа підлоги з керамічної плитки складатиме:	$F = 1028 \text{ м}^2$	Визначення трудомісткості робіт при проміській основі:	$\Gamma = \frac{9,1 \cdot 480,4}{8 \cdot 1} = 456 \text{ люд-зм.}$
Разом площа цементної стяжки:	$F = 3776,2 \text{ м}^2$	Визначення трудомісткості робіт при улаштуванні підстиляючого шару:	$\Gamma = \frac{7,5 \cdot 5256}{8 \cdot 1} = 2368 \text{ люд-зм.}$
Загальна площа всіх підлог:	$F = 5058 \text{ м}^2$	Визначення трудомісткості робіт при улаштуванні цементно-піщаної стяжки:	$\Gamma = \frac{9,6 \cdot 3776}{8 \cdot 1} = 4531 \text{ люд-зм.}$
Трудомісткість виробництва робіт визначається за формулою:	$\Gamma = \frac{N_{\text{ч}} \cdot V}{t_{\text{н}} \cdot k}$	Визначення трудомісткості робіт при укладанні плиток:	$\Gamma = \frac{0,56 \cdot 1028}{8 \cdot 1} = 7,2 \text{ люд-зм.}$
де $N_{\text{ч}}$ – норма часу в люд-год та в маш-год при виконанні робіт;	V – обсяг робіт;		
$t_{\text{н}}$ – тривалість робочої зміни у годинах, $t_{\text{н}} = 8 \text{ год}$;	k – коефіцієнт при нормі часу.		

Ця технологічна карта розроблена для виготовлення підлог в загальноосвітній школі. Ця робота включає в себе укладання покриття з лінолеуму та керамічної плитки підвищеної міцності.

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Таблиця 3.6. Калькуляція трудових затрат на влаштування підлоги

№	Наіменування будівельних процесів	Ед. изм	Обсяг	парагр.	Норма часу		Трудомісткість		Склад
					робіт	ЕНиР	ч-час	м-час	ч-дни
п/п									
1	Очищення основи	100м	2,52	КБ 19-41	5,7	-	1,7	-	3р -2
2	Промивка основи	100м	2,52	КБ 19-41	9,1	-	2,86	-	2р -1
3	Улаштування підстиляючого шару	100м	2,52	КБ 19-38	7,5	-	2,36	-	3р-1
									2р -1
4	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100м	2,52	КБ 19-44	9,6	-	3,02	-	3р-1
5	Укладання лінолеуму	1м	126,29	КБ 19-11	0,23	-	3,63	-	4р-1 3р-1
6	Укладання керамічної плитки	1м	51,4	КБ 19-31	0,56	-	3,598	-	4р-2

Організація і технологія виконання робіт

Процедура укладання підлоги з лінолеуму майже ідентична процедурі укладання інших підлог. Для певних марок необхідно дотримуватися рекомендацій виробника.

При укладанні підлоги відносна вологість підлоги не повинна перевищувати 5.25 %. Це пов'язано з тим, що клей поглинає вологу, внаслідок чого підлога тимчасово розм'якшується і значно змінює свою геометрію. Такого явища не спостерігалось зі старими клеями на основі смол і розчинників, оскільки вони швидко висихали. Сучасні клеї на дисперсійній основі містять до 20.45 % води, яка випаровується в процесі затвердіння. Частина води мігрує до основи покриття, а частина поглинається самим покриттям. Поверхні з низьким водопоглинанням будуть виділяти більшу частину води безпосередньо на підлогу. З цієї причини для приклеювання натурального лінолеуму підходять тільки клеї, які досить швидко тверднуть, щоб запобігти природним змінам розмірів підлогового покриття.

Полотно розрізають на листи в майстернях або на будівельних майданчиках. Нарізані полотна повинні мати гарні обрізані краї. При укладанні клею для лінолеуму в рулонах необхідно виконати наступні технічні заходи:

- Підготовка основи;
- Розкочати рулони так, щоб краї накладалися один на одного.
- Розкрій за контурами приміщення;
- Дати листам висохнути;
- Приклеювання лінолеуму до основи водорозчинним клеєм;
- Розкрій листів за розміром;
- Приклеювання країв листів лінолеуму до підлоги, охолодження і закріплення країв клеєм;

Бічні стики сусідніх листів повинні бути розміщені в різних положеннях. Щоб запобігти пошкодженню, залиште під панелями в місцях з'єднання смугу шириною 7.25 см; через півтори доби, коли склеєні панелі

стабілізуються, розріжте шви. З'єднайте розрізані шви і нанесіть клей. Після обрізання країв панелей і накладання лінолеуму нанесіть клей на відкриту основу шпателем, щоб захистити шар клею, поки він не прилипне. Приклейте один кінець панелі лінолеуму до підлоги за допомогою нанесеного клею, потім за допомогою клейового пістолета нанесіть суцільний шар клею на стики панелі лінолеуму, потім обережно притисніть другий шар до краю першого шару, клей заповнить стики країв, утворюючи суцільне з'єднання, щоб захистити основу підлоги. Витріть надлишки клею ганчіркою, використовуючи 6 г клею на один стик.

Клей для лінолеуму поставляється в скляних пляшках з пластиковими кришками, готовими до використання. Перед початком робіт вилийте клей зі скляної пляшки в пластикову масляну ємність.

Кахельна підлога широко використовується в будівельному секторі завдяки своїм високим експлуатаційним характеристикам і великій кількості сировини, необхідної для її виготовлення.

Кахельна підлога часто використовується в приміщеннях з підвищеною вологістю, інтенсивним рухом і суворими умовами експлуатації.

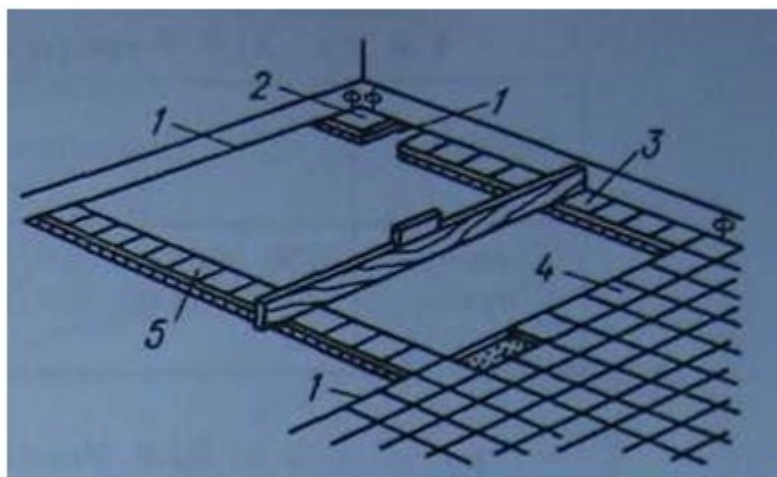


Рис. 3.1. Улаштування підлоги з керамічної плитки

Плитки бувають різних форм трикутні, восьмикутні, розширені та різних розмірів і укладаються за допомогою цементу або спеціального кислото- та лугостійкого розчину.

Підготуйте основу: переконайтеся, що вона гладка, рівна і плоска, видаліть пил і бруд, змочіть водою.

Підготуйте плитку за розміром, кольором і відтінком. Змочіть плитку водою перед укладанням.

Розчин зазвичай доставляється в центр готовим до використання або замішується невеликими партіями на місці.

Укладайте плитку смугами шириною в пів метра на стіну навпроти дверей. Перед укладанням наступної смуги прикріпіть дві плитки-маркери до бічної стіни в кутку приміщення на рівні чистої підлоги, розташувавши їх на відстані два метра одна від одної та закріпивши або вирівнявши смуги-маркери. Нанесіть розчин на ширину смуги і вирівняйте або укладіть плитку. Покладіть плитку між рамами, встановіть на неї рейки і час від часу постукуйте по них, щоб вирівняти плитку. Через день-два залежно від погодних умов заповніть шви між плитками розчином з цементу і піску в співвідношенні один до одного.

Коли розчин застигне в швах, протріть підлогу вологою ганчіркою і промийте водою.

Вимоги до якості робіт

З лінолеумом слід поводитися обережно: він може згинатися по центру, але це не означає, що матеріал поганої якості, а лише означає, що з ним слід поводитися обережно.

При розрізанні лінолеуму на листи, розмір листів необхідно підганяти під розмір приміщення, залишаючи місце для обрізки країв. Різниця в розмірах між листами і шматками не повинна перевищувати 12 мм, від'ємні допуски не допускаються.

Рулони лінолеуму слід зберігати в приміщенні з температурою не нижче +18.45 °С. Лінолеум укладається на підготовлену основу, розрізається на смуги і укладається поверх між краями 30.25 мм. Це слід робити до тих пір, поки лінолеум не перестане прогинатися і основа добре приляже до поверхні.

Листи лінолеуму слід клеїти шириною 100.00 мм з усіх боків, крім довгого краю. Після приклеювання лінолеум слід розрівняти по ширині пів

метра ручним валиком або розрівняти по центру джутовим валиком, щоб видалити бульбашки повітря і поліпшити зчеплення лінолеуму з основою.

Краї плиток слід приклеювати до основи, використовуючи той самий клей і техніку, що й плитки. Шви між плитками слід зашпаклювати ручним або ножним валиком.

Для склеювання швів між плитками слід використовувати тільки високоякісний клей: розріз повинен бути дуже точним, клей повинен проникати від краю до краю, утворюючи міцне з'єднання, а надлишки клею слід негайно видаляти. Краї зварних швів дверей слід обрізати протягом доби після холодного зварювання.

Після завершення укладання кожного шару підлоги і перед укладанням верхнього шару необхідно перевірити правильність монтажу за допомогою вбудованого сертифіката монтажу.

Монтаж кожного елемента повинен бути перевірений відповідно до національних стандартів:

- дотримання необхідної товщини, рівня, маркування та ухилу - дотримання необхідної якості з точки зору матеріалу, назви виробу, складу, типу та інших технічних характеристик.

- належним чином підготувати основу перед укладанням наступного шару підлогового покриття,

- ущільнення кожного шару так, щоб верхня і нижня частини підлоги контактували одна з одною,

- заповнення швів між технічними матеріалами та інших випадках,

- з'єднати підлогу зі стінами, повітроводами та іншими конструкціями,

- формувати підлогу технічними матеріалами та забезпечувати колір і обробку підлоги,

- дотримуватися процедур догляду за елементами підлоги, які затверділи після укладання.

Відхилення від заданої товщини елемента перекриття допускається лише в окремих місцях.

Товщину елемента перекриття необхідно перевіряти під час укладання, гладкість поверхні кожного елемента перекриття необхідно перевіряти з усіх боків за допомогою рівня і контрольної рейки, а нахил перевіряти за допомогою контрольного рівня.

Розмір краю між двома сусідніми будівельними матеріалами не повинен перевищувати 0.55 см для бруківки і плитки, 0.35 см для цегли і блоків, 0.25 см для бетону, асфальту, чавуну і листового металу і 0.15 см для керамічної, кам'яної, дерев'яної або бетонно-піщаної підлоги.

Відхилення поверхні підлоги, підлогового покриття, вирівнюючої суміші або облицювання від заданого рівня або ухилу допускається до 0,5% від кожного розміру приміщення.

Техніка безпеки і охорона праці

Керамічну плитку виробляють за допомогою млинів, бетононасосів, компресорів та віброплит. У виробництві керамічної плитки також можуть використовуватися хімічні добавки та спеціальні клеї. Тому під час цих процесів необхідно дотримуватися таких запобіжних заходів

- Усі працівники, задіяні у виробництві керамічної плитки, повинні бути навчені методам роботи та правилам безпеки,

- Вони також повинні бути проінформовані про легкозаймистість використовуваних матеріалів і про протипожежні заходи, яких слід дотримуватися при роботі з цими матеріалами. При роботі з вапном, цементом та іншими порошкоподібними або активними речовинами необхідно захищати очі і дихальні шляхи від пилу, а шкіру - від опіків лугом.

- Категорично забороняється працювати в приміщеннях із закритими вікнами і недостатньою вентиляцією. У коридорах і приміщеннях, де використовується клей, повинні бути вивішені знаки, що забороняють куріння і вогонь.

- Клеї на основі синтетичних смол, кислотостійкі клеї та розчини для наливних підлог, що містять фтористий натрій і хлорне залізо, слід готувати

в засобах захисту органів дихання і гумових рукавичках. Ці розчини слід готувати на відкритому повітрі або в добре провітрюваному приміщенні.

- Використання високочастотного обладнання може бути дозволено працівникам, які пройшли спеціальне навчання з безпеки роботи з високочастотним обладнанням. Перед початком роботи необхідно ретельно перевірити стан електроізоляції та електропроводки.

Якщо під час монтажу виявлено дефект компресора, манометра, регулятора тиску або посудини, що працює під тиском, негайно припиніть роботу. Не від'єднуйте та не під'єднуйте шланги, доки не буде вимкнено подачу стисненого повітря.

Під час миття підлоги або роботи у вологому середовищі використовуйте захисні окуляри, засоби захисту органів дихання, рукавички та гумове взуття.

Тимчасові електроприлади слід підвішувати на висоті не менше двох метрів над підлогою. Якщо ви використовуєте переносну лампу, напруга повинна бути тридцять вольт. Зварювальні апарати, що використовуються для зварювання лінолеуму, повинні мати робочу напругу також тридцять вольт.

Калькуляція трудових затрат і заробітної плати

Таблиця 3.7. Калькуляція трудових затрат

№	Найменування розділів, робіт та витрат	Витрати праці		Склад бригади		
		люд.зм.	маш.зм.	професія	розряд	кільк.
1	2	6	8	5	6	7
3	Підготовчий період	2502,63	296,72	Різноробочий	3	3
	I. Підземна частина					
	1. Земляні роботи					
4	Зрізка рослинного шару	4,00	4,00	Машиніст	5	1
5	Планування ділянки бульдозерами	0,17	0,17	Машиніст	5	1
6	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	5,50	5,50	Машиніст	5	1
7	розробка ґрунту вручну	1,59	1,90	Машиніст	5	1
8	ущільнення ґрунту трамбовками	205,17	36,49	Машиніст	5	1
	2. Фундаменти					
9	Бетонна підготовка під фундаменти	11,11	2,17	Бетонщик	3-4	1
10	Піщана основа під фундаменти	59,59	37,24	Бетонщик	3-4	1
11	Влаштування підготовки під фундамент	4522,35	267,01	Бетонщик	3-4	4
12	Горизонтальна гідроізоляція обклеювальна в 2 шари	3,65	0,48	Муляр	3-5	2
13	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	11,82	1,13	Муляр	3-5	2
	II. Надземна частина					
	3. Каркас будівлі					
14	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	4239,80	295,80	Муляр	3-5	10
15	Мурування стін внутрішніх	9143,90	1192,68	Муляр	3-5	10
16	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	274,15	16,10	Муляр	3-5	10
17	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	342,15	20,37	Муляр	3-5	10
18	Укладання перемичок масою 0.3-1.5 т	29,23	13,00	Муляр	3-5	10
19	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань	46,00	0,02	Тесля	3-5	10
20	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	59,56	0,04	Тесля	3-5	10
21	Замонолічення швів	604,88	51,71	Бетонщик	3-4	4

22	Установлення площадок	11,61	4,05	Монтажник	3-5	4
23	Установлення маршів	12,77	4,17	Монтажник	3-5	4
24	Установлення плит козирків в будівлях цегляних	3131,00	904,07	Монтажник	3-5	4
25	Улаштування ганків із вхідною площадкою	117,07	14,63	Муляр	3-5	4
	4. Покрівля					
26	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	18,85	2,02	Ізолювальник	3-5	6
27	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200-40 мм	47,80	8,86	Ізолювальник	3-5	6
28	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	28,95	6,06	Ізолювальник	3-5	6
29	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Скlorуберойд Екофлекс	33,43	12,79	Ізолювальник	3-5	6
	5. Заповнення прорізів					
30	Установлення блоків віконних із спареними рамами	80,50	5,72	Тесля	3-5	6
31	Установлення металопластикових підвіконників	15,84	1,41	Тесля	3-5	6
32	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	199,71	33,66	Тесля	3-5	5
33	Установка блоків дверних у перегородках	79,36	4,39	Тесля	3-5	6
34	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	236,12	1,54	Скляр	3-4	5
35	Конопачення ключчям дверних коробок	5,50	0,03	Тесля	3-5	4
	6. Штукатурні і облицювальні роботи					
36	шпаклювання за два рази	2729,02	105,90	Штукатур	3-5	18
37	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	145,72	0,32	Плиточник	4-5	18
38	поклеїтка шпалер	2729,02	12,22	Плиточник	4-5	18
	7. Підлоги					
39	Улаштування підстилаючих шарів із бетону	3,81	3,81	Бетонщик	3-4	6
40	Влаштування цементних стяжок товщиною 20 мм	34,78	34,78	Бетонщик	3-4	6
	8. Внутрішнє оздоблення					
41	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	25,27	0,14	Маляр	3-5	16
42	Водоемульсійне пофарбування	4,23	0,82	Маляр	3-5	16
	10. Мощення					
43	Влаштування відмостки	2,65	0,16	Бетонщик	3-4	5

44	Улаштування асфальтобетонних покриттів	8,82	0,16	Бетонщик	3-4	5
	III. Непередбачені роботи					
	11. Дрібні, непередбачені роботи та здача об'єкту					
45	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%	12513,15	1483,61	Різноробочий	2-3	5
	IV. Спеціальні роботи					
46	Водопровід гарячої та холодної води	2533,52	201,07	Сантехнік	3-5	8
47	Каналізація внутрішніх приміщень	4021,46	361,93	Сантехнік	3-5	8
48	Опалення та вентиляція	4182,32	402,15	Сантехнік	3-5	8
49	Газозабезпечення	2131,38	201,07	Сантехнік	3-5	8
50	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	2573,74	241,29	Електрик	3-5	3
51	Внутрішнє слабострумкове обладнання	804,29	120,64	Електрик	3-5	3

3.7. Будівельний генеральний план

3.7.1 Визначення основних ділянок будгенплану

План забудови виконується в масштабі 1 до 4000, від осей 1-9 на відстані 180 м та від осей А-Д на відстані 120 м.

Основні елементи плану забудови пронумеровані наступним чином

- Загальноосвітня школа площею 1003.00 м².
- Три житлових будинки з загальною площею 1450.00 м² разом з подвір'ям. Школа розташована поруч з житловими будинками і призначена для навчання дітей, які проживають у цих будинках.

- Технічна будівля площею 120.25 м² розташована на подвір'ї школи. До неї можна під'їхати з вулиці і заїхати вантажівкою.

- На шкільному подвір'ї є майданчик площею 500.05 м². Він обладнаний кількома гойдалками та каруселями, пісочницею та ігровими зонами. Навколо є лавки, дерева, квіти та невисокі рослини для створення привабливого ландшафтного дизайну. На майданчику також є кілька дерев'яних фігур. Вони зображують персонажів з мультфільмів та казок.

Планом забудови також передбачено озеленення майданчика та двору. Тут є доріжки та місця для паркування, дерева та трава.

3.7.2 Розрахунок тимчасових будівель

Згідно з графіком, у найбільш завантажену зміну одночасно працюватимуть 30 працівників, тому максимальна кількість працівників становить:

$$N_{\max} = 30 + 30 \times 0.24 = 37$$

Для визначення площі тимчасових споруд є низка критеріїв. На основі цих критеріїв та максимальної кількості працівників у зміну обрано та розраховано площі будівель та тимчасових споруд. Результати цих розрахунків 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					
Контора	7	100	3	21	Інвентарні	3x7
Прохідна	–	–	–	9,6	Інвентарні	3x3
Гардеробна	37	70	0,5	13	Збірно-розбірні	6.5x2
Душова	37	50	0,54	13	Збірно-розбірні	4x4
Приміщення для сушки одягу	37	40	0,2	3	Збірно-розбірні	
Столова	37	50	1,2	22	Збірно-розбірні	11x2
Туалет	37	100	3	18	Збірно-розбірні	3x6

Тимчасові об'єкти розташовані в адміністративних та рекреаційних зонах і мають під'їзні шляхи. Всі тимчасові споруди позначені на генеральному плані.

3.7.3 Розрахунок складських майданчиків

На етапі архітектурного планування зі списку матеріалів, напівфабрикатів і конструкцій вибираються необхідні матеріали. Зазвичай рекомендується розрахувати міцність цих матеріалів за таблицею, використовуючи формулу для визначення загальної площі 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.

3.7.4 Електропостачання будівельного майданчика

Електроенергія використовується в будівлях, цехах і на будівельних майданчиках для живлення машин і обладнання, зварювання, розігріву бетону і замерзлого ґрунту, сушіння деревини та освітлення. Електроенергія на будівельних майданчиках подається через високовольтні мережі і може надходити від постійних або тимчасових підстанцій, муніципальних підстанцій та пересувних електростанцій. Попит на електроенергію залежить від потужності електростанції, зовнішнього та внутрішнього освітлення, а також виробничих потреб. Загальна потужність електростанції визначається за наступною формулою:

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

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_a – потужність на виробничі потреби, кВт;

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

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

Визначення споживачів електроенергії та енергоресурсів у проекті, проектування та планування будівництва, розрахунок технічних та інших необхідних витрат, а також підготовка таблиць споживання електроенергії споживачами:

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

Потужність:

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

Обираємо трансформатор відповідно до розрахунків.

3.7.5 Водопостачання і каналізація будівельного майданчику

Вода на будівельних майданчиках використовується для промислових, побутових та протипожежних цілей. Джерелами води на будівельних майданчиках є муніципальні та комунальні мережі водопостачання, а за відсутності таких мереж - відкриті водойми, розрізи та геологічні свердловини на місці. У всіх випадках придатність води повинна бути забезпечена шляхом гігієнічного контролю відповідно до будівельних норм. Для мінімізації обсягів і вартості тимчасового водопостачання слід визначити пріоритети будівельних мереж і об'єктів, а тимчасове водопостачання обмежити душовими, приватними зонами, їдальнями, туалетами. Для інших джерел води в першу чергу слід будувати такі об'єкти, як насосні станції, водонапірні башти та трубопроводи. Потреба у воді повинна бути розрахована відповідно до робочого плану, а пікові години повинні бути обрані на основі виробничого та побутового попиту. Після того, як користувачі визначені, можна продовжити розрахунок попиту на воду, визначивши максимальне споживання води за зміну та розмір трубопроводу:

- виробничі ($Q_{пр}$);
- господарсько-побутові ($Q_{х}$);
- пожежегасіння ($Q_{по}$).

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

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

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

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

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

$$Q_2 = \frac{Q_{зм} \cdot K_{зм}}{8,0 \cdot 3600};$$

– нормативна витрата води на господарські потреби за одну зміну;

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

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

Розрахункова витрата води визначається по формулі:

$$Q_p = Q_{по} + 0,5(Q_e + Q_2)K;$$

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 пікові моменти працює 30 осіб. У цьому випадку:

$$N = 30 + 30 \times 0.39 = 42$$

Таблиця 3.13 Витрати води

Споживачі води	Обсяг робіт		Витрати води, л	
	Одиниці вимірюв.	Кількість	На одиницю	Загальний
1	2	3	4	5
На виробничі потреби				
Штукатурні роботи	м ²	3397	5	16985
Поливка цегли	тис. шт.	606,5	230	139495
Заправка будівельних машин	м – зм.	395	8	31570
Разом				188050
На господарські потреби				
Питні витрати працюючих	чол.	42		750
Використання душа	чол.	42		1350
Їдальня	чол.	42		600
Разом				2700
На протипожежні цілі				
Площа будмайданчика до 1 га				10

Таблиця 3.14. Максимальні витрати води

Максимальна витрата води на виробничі потреби	$Q_{в} = \frac{188050 \cdot 1,5}{8,0 \cdot 3600} = 9,8 \text{ л/с}$
Максимальна витрата води на господарські потреби	$Q_{г} = \frac{2700 \cdot 3,0}{8,0 \cdot 3600} = 0,3 \text{ л/с}$
Розрахункова витрата води	$Q_{р} = 10 + 0,5(9,8 + 0,3) \cdot 1,25 = 16,3 \text{ л/с}$
Діаметр тимчасового водопроводу	$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,3 \cdot 1000}{3,14 \cdot 15}} = 117 \text{ мм}$
Діаметр тимчасового водопроводу	120 мм

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ

Мета розділу

Основною метою розділу є розвиток практичних навичок та вирішення економічних і технічних проблем будівельної галузі.

В рамках курсу студенти готують кошториси для будівельних проектів та прогнозують техніко-економічні показники роботи обладнання.

Основне завдання

- Поглибити свої знання про фінансову калькуляцію. Розраховувати собівартість будівельної продукції,
- Оволодіти основними методами розрахунку рентабельності будівельної продукції. Поглибити знання про виробничий процес,
- Поглибити знання про економічну оцінку виробництва, обслуговування та системи якості у виробничому процесі.

4.1. Визначення вартості будівництва

Будівельний майданчик розташований у місті Суміш, на перехресті вулиць Вигонопоселенська та Металургі. Школа має площу 1003.00 м². Будівельний майданчик знаходиться в першій кліматичній зоні . Глибина промерзання ґрунту становить 1,17 м. Роботи розраховані на дев'ять місяців, тому їх можна завершити в теплу пору року. Кошторис витрат на комплексні будівельні проекти та детальний кошторис витрат ґрунтуються на оцінці обсягів робіт. Зведений кошторисний розрахунок - це оцінка загальної вартості будівельного проекту на основі техніко-економічних показників будівельного проекту. Виходячи з вищевикладеного, визначити орієнтовну вартість будівництва об'єкта шляхом проведення 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;

4.2. Склад і обсяг кошторисної документації

Локальний кошторис 1-1-1

на загально будівельні роботи

Основа:

1. Показники архітектурно-будівельної частини	Кошторисна вартість	29263,75	тис.грн
2. ДБН Д.1.1-2000	Трудоємність	113,88	тис. люд-год
	Заробітна плата	17547,85	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 облг. машин		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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Земляні роботи												
1	КБ1-30-1	Планування ділянки бульдозерами	1000 м2	2,00	54,80	54,80	219	0	110	0,10	0	3,00
					0,00	4,20			8	0,10	0	6
2	КБ1-24-9	Зрізка рослинного шару	1000 м3	0,40	1010,00	1010,00	808	0	404	14,77	6	100,00
					0,00	116,10			46	14,77	6	40
3	КБ1-12-2	Розробка ґрунту екскаватором в котловані в відвал	1000 м3	4504,00	4205,00	4042,40	3787864	1378224	1820697			
					153,00	1254,30	0		0	2,77	12476	300,00
									5649367	2,77	12476	1351200
4	КБ1-20-1	розробка ґрунту вручну	1000 м3	2,00	671,00	593,20	2684	281	1186	1,01	2	60,00
					70,30	165,40			331	1,25	3	120
5	ЕКБ1-38-1	ущільнення ґрунту трамбовками	1000 м3	2,00	20001,20	10084,40	80005	39140	20169	124,34	249	2700,00
					9785,00	2632,04			5264	22,85	46	5400
Разом							3796235	1417645	1822883			
							6		8		12733	
									5655017		12530	1356766
Розділ 2 Основи та палі												
6	КБ6-1-1	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м3	0,25	29950,10	819,70	14975	393	205	40,07	10	150,00
					785,00	140,70			35	8,77	2	38

7	КБ8-3-1	Піщана основа під фундаменти	м3	194,30	167,10	17,96	64935	7671	3490	0,31	60	1,50
					19,74	6,14			1193	0,20	39	291
Разом							79910	8063	3695		70	
									1228		41	329
Розділ 3 Фундаменти												
8	КБ6-1-2	Влаштування підготовки під фундамент	м3	28,70	74126,32	2391,10	4254851	599388	68625	124,34	3569	420,00
					10442,30	789,10			22647	7,91	227	12054
9	С147-4-8	Вартість арматури	100 кг	201,40	805,30	0,00	324375	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	0,50	5631,20	190,10	5631	557	95	7,00	4	28,00
					557,30	71,10			36	1,07	1	14
11	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної із бітуму	100 м2	1,24	2011,10	156,10	4988	1997	194	7,91	10	28,00
					805,10	59,10			73	0,81	1	35
Разом							4589844	601942	68913		3582	
									22756		229	12103
Розділ 4 Стіни будівлі												
12	КБ8-6-1	Цегляні стіни зовнішні з простим архітектурним оформленням	м3	1278,41	280,00	61,30	715910	306818	78367	2,77	3541	35,00
					120,00	23,50			30043	0,20	256	44744
13	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	1009,94	1863,00	0,00	3763051	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
14	КБ8-6-7	Мурування стін внутрішніх	м3	5063,44	280,00	62,30	2835526	1164591	315452	1,32	6684	35,00
					115,00	23,80			120510	0,21	1063	177220
15	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	4000,12	1896,10	0,00	1516924	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	0,77	9137,10	7080,30	14071	3042	5452	27,85	21	1500,00
					1975,10	1794,50			1382	12,48	10	1155
17	С1412-859	Вартість перемичок	шт	154	25,90	0,00	7977	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	2,81	3271,60	0,00	18386	10468	0	13,17	37	300,00
					1862,70	0,00			0	0,10	0	843
19	КБ8-36-1	Установлення і розбирання внутрішніх риштувань	100 м2	2,55	3048,90	0,00	15549	7641	0	24,39	62	500,00
					1498,20	0,00			0	0,10	0	1275
Разом							2253971	1492560	399271		10346	

							7		151934		1329	225238
Розділ 5 Перегородки												
20	КБ8-7-5	Улаштування перегородок з цегли неармованих товщ. 120мм	100 м2	6,52	5014,10 3408,50	623,40 236,50	65384	44447	4065 1542	33,97 2,41	221 16	650,00 4238
21	С1422-10932	Вартість цегли	тис. шт	5,15	1867,90 0,00	0,00 0,00	19242	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
22	КБ8-24-1	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною до 100мм	100 м2	10,01	1945,30 991,10	814,90 201,10	38945	19842	8157 2013	24,21 1,47	242 15	650,00 6507
23	С1428-11854	Вартість плит	м2	2002,00	80,00 0,00	0,00 0,00	320320	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
Разом							443891	64289	12222 3555		464 30	10745
Розділ 6 Перекриття і покриття												
24	КБ6-22-1	Улаштування перекриття з пустотних плит перекриття	100 м3	7,76	112933,4 0	5094,30	1752726	309889	39532 12375	371,29 34,74	2881 270	12000,00 93120
25	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	16,38	1723,40 0,00	0,00 0,00	56459	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
26	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	11,03	10365,70 0,00	0,00 0,00	228667	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
27	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	1059,60	805,00 0,00	0,00 0,00	1705956	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
28	КБ6-22-1	Замонолічення швів	100 м3	1,47	18737,10 9665,15	5094,30 1594,70	55087	28416	7489 2344	371,29 34,74	546 51	12000,00 17640
29	С124-65	Вартість арматурної сітки	т	1,73	1743,20 0,00	0,00 0,00	6031	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
30	С121-787	Вартість щитів опалубки	100 м2	3,38	11961,30 0,00	0,00 0,00	80858	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
31	С147-4-25	Вартість арматури	100 кг	17,85	805,00 0,00	0,00 0,00	28739	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
32	С147-4-25	Влаштування металевих арок	100 кг	12,86	805,00 0,00	0,00 0,00	20705	0	0 0	0,00 0,00	0 0	0,00 0
33	КБ6-22-1	Влаштування ц-п вирівнюючої стяжки 15 мм	100 м2	1,82	79633,10 19245,30	5094,30 1594,70	289864	70053	9272 2902	371,29 34,74	676 63	12000,00 21840
34	КБ6-22-1	Влаштування пароізоляції	100 м2	4,41	90753,10	5094,30	800442	169744	22466	371,29	1637	12000,00

		обклеюваної в один шар			19245,30	1594,70			7033	34,74	153	52920	
							Разом	5025535	578101	78758		5740	
										24654		537	185520
Розділ 7 Віконні конструкції													
35	КБ10-18-1	Установлення вітражів	100 м2	3,59	9236,70	1322,00	66320	32140	4746	61,85	222	1500,00	
					4476,30	496,70			1783	4,07	15	5385	
36	С123-11-1	Вартість вітражів блоків	м2	718,00	678,50	0,00	974326	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	1,21	9234,00	1322,00	22346	11769	1600	61,85	75	1500,00	
					4863,40	496,70			601	4,07	5	1815	
38	С123-11-1	Вартість віконних блоків	м2	242,00	678,50	0,00	328394	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
39	С1545-44	Вартість дюпелів	100 шт	9,68	160,50	0,00	3107	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	0,61	5796,40	176,20	7014	3510	107	24,12	15	300,00	
					2901,20	65,60			40	2,16	1	182	
41	С123-382	Вартість підвіконників металопластикових	м	484,00	39,40	0,00	38139	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
42	С123-357	Вартість наличників	м	1040,60	4,95	0,00	10302	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
							Разом	1449948	15280	1706		89	
										641		6	1997
Розділ 8 Двері будівлі													
43	КБ10-26-1	Установка блоків дверних у зовнішніх і внутрішніх прорізах	100 м2	5,93	5851,20	1951,20	69395	29630	11571	24,12	143	750,00	
					2498,30	722,50			4284	4,85	29	4448	
44	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	1186,00	419,70	0,00	995528	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
45	С123-357	Вартість наличників	м	10911,20	4,95	0,00	108021	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	1,99	3828,70	538,10	15238	12924	1071	37,15	74	1000,00	
					3247,20	201,00			400	2,31	5	1990	
47	С123-199-1	Вартість дверних блоків	м2	398,00	411,20	0,00	327315	0	0	0,00	0	0,00	
					0,00	0,00			0	0,00	0	0	
48	С123-	Вартість наличників	м	3661,60	4,95	0,00	36250	0	0	0,00	0	0,00	

	357				0,00	0,00			0	0,00	0	0
49	КБ10-33-1	Конопачення ключчям дверних коробок	100 м2	0,73	1267,90	1,70	1851	1348	1	10,71	8	200,00
					923,40	0,70			1	0,10	0	146

Разом							1553599	43902	12643		225	
									4685		33	6584

Розділ 9 Східці, площадки, ганки, козирки												
50	КБ7-47-1	Установлення площадок	100 шт	0,21	9080,00	4674,30	3814	1683	982	65,32	14	2500,00
					4007,00	1786,20			375	22,76	5	525
51	С1418-8849	Вартість площадок	м2	120,12	172,30	0,00	41393	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
52	КБ7-47-3	Установлення маршів	100 шт	0,21	14100,70	8981,20	5922	1946	1886	65,32	14	2000,00
					4634,20	3315,50			696	22,76	5	420
53	С1418-8847	Вартість маршів	м2	139,44	209,78	0,00	58503	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	35,55	25671,30	6272,30	1825229	865586	222980	74,37	2644	4500,00
					12174,20	4674,30			166171	22,76	809	159975
55	С1418-8888	Вартість плит козирків	м3	1035,00	860,20	0,00	1780614	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	226,36	123,40	16,10	55866	17194	3644	0,53	120	15,00
					37,98	5,20			1177	0,10	23	3395
57	С1418-8851	Вартість сходових ступенів з лицьовими ступенями	м	741,23	71,91	0,00	106604	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
Разом							3877945	886409	229492		2791	
									168420		841	164315

Розділ 10 Дах і покрівля												
58	КБ12-1-4	Улаштування покрівель із 3 шарів матеріалу Склоруберойд Екофлекс	100 м2	2,86	4403,10	168,90	25186	7604	483	8,99	26	250,00
					1329,30	59,40			170	3,82	11	715
59	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами мінераловатними ППЖ200 - 40 мм	100 м2	2,86	4630,80	102,20	26488	6656	292	14,30	41	300,00
					1163,70	36,40			104	0,78	2	858
60	С114.4-У	Вартість мінераловатних плит	м3	28,60	151,50	0,00	8666	0	0	0,00	0	0,00
					0,00	0,00			0	0,00	0	0
61	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції Дніпромаст обклеювальної в один шар	100 м2	2,86	2354,60	28,10	13468	2530	80	6,37	18	140,00
					442,30	9,60			27	0,53	2	400

62	КБ12-22-1	Влаштування вирівнюючих стяжок ц-п товщиною 15мм	100 м2	2,86	1793,20	365,10	10257	3296	1044	7,57	22	200,00
					576,30	125,00			358	1,74	5	572
Разом							84065	20086	1900		106	
									659		20	2545
Розділ 11 Підлоги будівлі												
63	КБ11-2-3	Улаштування підстиляючих шарів із бетону	м3	2,86	306,40	60,60	1753	457	173	1,12	3	30,00
					79,90	15,60			45	0,41	1	86
64	КБ11-1-2	улаштування наливної підлоги цокольного поверху	100 м2	2,86	1123,10	64,40	6424	986	184	2,12	6	20,00
					172,40	17,80			51	0,21	1	57
65	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції із рулонного матеріалу в 1 шар	100 м2	2,86	4678,20	308,50	26759	8113	882	22,40	64	300,00
					1418,30	115,50			330	3,54	10	858
66	КБ11-11-1	улаштування теплоізоляції з керамзиту	м2	2,86	1951,70	118,90	11164	4909	340	8,99	26	250,00
					858,30	89,70			257	1,12	3	715
67	КБ11-17-2	Влаштування покриття із штучного паркету	100 м2	29,32	11847,20	386,80	694720	249613	11341	61,02	1789	250,00
					4256,70	300,50			8811	12,82	376	7330
68	КБ11-17-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100 м2	55,74	17882,30	386,80	1993519	474147	21560	61,02	3401	250,00
					4253,20	300,50			16750	12,82	715	13935
Разом							2734338	738225	34481		5289	
									26243		1106	22981
Розділ 12 Стелі будівлі												
69	КБ11-17-2	Влаштування натяжної стелі Ultima Armstrong	100 м2	3,81	7805,00	386,80	59474	32409	1474	61,02	232	250,00
					4253,20	300,50			1145	12,82	49	953
70	КБ11-17-2	Влаштування підшивної стелі з вологостійких ГКЛ	100 м2	3,81	7805,00	386,80	59474	32409	1474	61,02	232	250,00
					4253,20	300,50			1145	12,82	49	953
71	КБ15-167-4	Високоякісне фарбування кольором олійним	100 м2	7,32	4715,10	4,00	69029	60058	29	51,36	376	1000,00
					4102,30	1,50			11	0,10	1	7320
72	КБ11-39-1	Улаштування карнизів металопластикових	100 м	6,22	871,30	7,60	10839	2443	47	3,32	21	60,00
					196,40	2,80			17	0,10	1	373
Разом							198816	94910	1550		629	
									1173		50	8646
Розділ 13 Облицювальні роботи												
73	КБ15-15-1	Зовнішнє облицювання поверхні стін керамічними кольоровими плитками	100 м2	1,65	16308,90	29,50	53819	25058	42	74,25	1195	2500,00
					7593,20	14,90			21	0,19	3	6500

74	КБ15-17-3	Гладке облицювання стін керамічною плиткою	100 м2	9,35	15463,20	24,90	289162	112954	233	72,06	674	1500,00
					6040,30	12,30			115	0,14	1	14025
75	КБ15-15-1	Облицювання поверхонь внутрішніх колон мармурною плиткою	100 м2	1,49	18542,30	29,50	55256	22628	42	74,25	1195	2500,00
					7593,20	14,90			21	0,19	3	6500
Разом							398237	22628	42		1195	
Разом									21		3	2653
Розділ 14 Штукатурні роботи												
76	КБ15-51-1	Штукатурення цементно-вапняним розчином фасаду	100 м2	7,52	15963,30	29,00	240088	180304	218	21,17	159	450,00
					11988,30	43,30			326	0,71	5	3384
77	КБ15-51-1	штукатурення кімнат	100 м2	126,31	15963,30	29,00	4032649	3028484	3663	21,17	2674	450,00
					11988,30	43,30			5469	0,71	90	56840
78	КБ15-51-1	шпаклювання за два рази	100 м2	100,08	35885,20	29,00	7182782	2399578	2902	21,17	2119	450,00
					11988,30	43,30			4333	0,71	71	45036
79	КБ15-59-1	шпаклювання за чотири рази	100 м2	19,30	2382,60	121,00	91968	29699	778	0,88	514	200,00
					769,40	43,30			271	0,52	30	2500
80	КБ8-36-1	поклейка шпалер	100 м2	100,08	3281,20	0,00	656765	367574	0	21,17	2119	500,00
					1836,40	0,00			0	0,10	10	50040
Разом							1220425 2	2796851	3680		4751	
Разом									4604		111	96010
Розділ 15 Малярні роботи												
81	КБ15-69-4	Підготовка поверхонь стелі збірної із плит ГКЛ під фарбування	100 м2	1,71	943,10	3,70	3225	3096	6	11,23	19	45,00
					905,30	3,30			6	0,10	0	77
82	КБ15-151-1	Водоемульсійне пофарбування	100 м2	1,71	188,70	2,90	645	524	5	1,97	3	45,00
					153,10	1,10			2	0,44	1	77
Разом							3871	3620	11		23	
Разом									8		1	154
Розділ 16 Склярські роботи												
83	КБ15-201-4	Скління фасаду та балконів	100 м2	10,44	8338,40	35,80	174106	25407	374	14,08	147	300,00
					1216,80	17,80			186	0,14	1	3132
84	КБ15-202-1	Скління віконним склом інших дверей на штапиках по замазці	100 м2	7,21	3712,80	23,80	53539	12814	172	29,25	211	570,00
					888,60	11,80			85	0,19	1	4110
Разом							227644	12814	172		211	
Разом									85		1	4110
Розділ 17 Мощення												
85	КБ11-11-	Влаштування відмостки	100 м2	1,17	2206,40	126,20	5163	2027	148	1,97	2	65,00

	3				866,30	92,50			108	0,17	0	76
86	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних покриттів	100 м2	1,17	3658,90	46,40	8562	1932	54	7,52	9	45,00
					825,60	17,30			20	0,17	0	53
Разом							27450	7918	404		22	
									257		1	257
Разом за розділами							2269896	8805244	1907757		96511	
							4		6		33739	2100822
									6065812			
87	Добавлено на підготовчий період 3%						680969	264157	572327		2895	
											181974	
88	Добавлено на дрібні та непередбачені роботи 15%						3404845	1320787	2861636		14477	
											909872	
Всього							2678477	1039018	2251154		113883	
							8	7	0		39812	2478970
									7157658			
Загальновиробничі витрати							2926374					
							8					

Локальний кошторис №2
на санітарно-технічні роботи

Основа:

1. Показники архітектурно-будівельної частини

Кошторисна вартість

1055,73 тис.грн

Трудовітність

28,61 тис. люд-год

Заробітна плата

115,21 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 В тч з/п	Обслуг. машин		На один
					Осн. з/п	В тч з/п				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього санітарно-технічного обладнання		10717,00								
1	КМ 7-6	Водопровід гарячої та холодної води	м2	10717,00	18,76	1,44	201051	23042	15432	0,63	6752	0,60
					2,15	0,50			5359	0,05	536	6430
2	КМ 8-9	Каналізація внутрішніх приміщень	м2	10717,00	28,14	2,07	301576	34509	22184	1,00	10717	0,72
					3,22	0,70			7502	0,09	965	7716
3	КМ 8-3	Опалення та вентиляція	м2	10717,00	49,49	2,43	530384	57657	26042	1,04	11146	0,80
					5,38	0,82			8788	0,10	1072	8574
Всього в цінах 15.03.2023							1033012	115208	63659		28614	
									21648		2572	22720
Загальновиробничі витрати							1055732					

Локальний кошторис №3

на електро-монтажні роботи

Основа:

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

Кошторисна вартість
Трудовість
Заробітна плата

978,25 тис.грн
7,82 тис. люд-год
103,42 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				На один	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Влаштування внутрішнього електрообладнання										
1	КМ 8-13	Газозабезпечення	м2	10717,00	31,90	1,40	341872	36545	15004	0,53	5680	0,48
					3,41	0,40			4287	0,05	536	5144
2	КМ 8-15	Електрообладнання усіх різновидів та призначень	м2	10717,00	45,60	1,70	488695	51442	18219	0,64	6859	0,32
					4,80	0,50			5359	0,06	643	3429
3	КМ 8-18	Внутрішнє слабострумкове обладнання	м2	10717,00	13,20	0,50	141464	15432	5359	0,20	2143	0,10
					1,44	0,23			2465	0,03	322	1072
Всього в цінах 15.03.2023							972032	103419	20362		7823	
Загальновиробничі витрати							978248		6752		857	6216

Об'єктний кошторис

на спорудження будівлі

Основа:

1. Локальний кошторис №1
2. Локальний кошторис №2
3. Локальний кошторис №3

Кошторисна вартість

32092,46 тис.грн

Трудовість

150,32 тис. люд-год

Заробітна плата

10608,81 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	27758,00				27758,00	113,88	10390,19	2590,09
2	Л.к.№2	Санітарно-технічні роботи	2111,46				2111,46	28,61	115,21	197,02
3	Л.к.№3	Електромонтажні роботи	2223,00				2223,00	7,82	103,42	207,43
Разом			32092,46				32092,46	150,32	10608,81	2994,54

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	32092,463	0,000			32092,463
Разом по главі 2:			32092,463	0,000	0,000	0,000	32092,463
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%)	994,866				994,866
Разом по главі 8:			994,866	0,000	0,000	0,000	994,866
Разом по главах 1-8:			33087,330				33087,330
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%)	387,122				387,122
4	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати по перевезенню робітників будівельно-монтажних організацій автомобільним транспортом (1,5%)				496,310	496,310
Разом по главі 9:			387,122			496,310	883,432
Разом по главах 1-9:			33474,451			496,310	33970,761

Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд							
5	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.48	Утримування служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5%)				836,861	836,861
6	ДБН Д.1.1-1-2001 Додат. Б п.38	Витрати замовника, пов'язані з проведенням тендорів (розрахунків) (1%)				334,745	334,745
Разом по главі 10:			0,000	0,000	0,000	1171,606	1171,606
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:			33474,451	0,000	0,000	2419,839	35894,290
9	ДБН Д.1.1-1-2001 п.2.8.16	Кошторисна вартість (планові накопичення) (5%)	1673,723	0,000			1673,723
		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%)				1004,234	1004,234
11	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (3,5%)				1171,606	1171,606

12	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.21	Кошти на страхування ризику(1,5%)				502,117	502,117
Разом з нарахуваннями:			35148,174	0,000	0,000	5097,795	40245,969
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%)				201,230	201,230
Разом за звідним кошторисним розрахунком:			35148,174	0,000	0,000	5299,167	40447,341
15	ДБН Д.1.1-1-2001 п.3.1.22	Податок на добавлену вартість (НДС-20%)				8089,468	8089,468
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:			35148,174	0,000	0,000	13388,63	48536,809
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	1003
	- будівельний об'єм	м ³	30255
	- загальна корисна площа	м ²	2984
	- робоча площа	м ²	943
	- K1 – відношення корисної площі до загальної корисної		0.1
	- K2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі		10.1
3.	Показники кошторисної вартості		
	- загальна кошторисна вартість	тис. грн	48536
	- кошторисна вартість об'єкту	тис. грн	32092
	- в т. числі монтажних робіт	тис. грн	403
4.	Трудові витрати на зведення об'єкту	тис. люд-год	113,88
5.	Показники витрат основних матеріалів на 1м ² загальної площі		
	- бетон та залізобетон	м ³ /м ²	0.4
	- сталь	кг/м ²	51.78
	- цемент	т/м ²	0.2
	- лісоматеріали	м ³ /м ²	0.05
6.	Показники технологічності		
	- рівень збірності Kзб		0.022
	- число типорозмірів збірних елементів		6
	- маса монтажних елементів	т	
	найменша		0.05
	найбільша		1
7.	Тривалість будівництва об'єкту	міс	
	- за проектом		8.8
	- за нормами		9
8.	Економічний ефект від зниження термінів будівництва	грн	117

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.