МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ

ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво

(повна назва)

Кваліфікаційна робота

_____перший (бакалаврський) рівень_____

(рівень вищої освіти)

на тему: Нове будівництво адміністративно – офісного центру в м. Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923-пцб-с2

_____ Пушкаш Едуард Павлович._____

(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма

Промислове і цивільне будівництво

(шифр і назва)

Керівник ст.викладач кафедри міського будівництва і архітектури, доктор філософії Арутюнян Є.Е.__

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**
Рівень вищої освіти **перший бакалаврський рівень**
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"09" 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Пушкаш Едуард Павлович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Нове будівництво адміністративно-офісного центру в м. Запоріжжя

керівник роботи ст.викладач кафедри міського будівництва і архітектури, доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "25" грудня 2025 року №1832-с
2. Строк подання студентом роботи 25.05.2026
3. Вихідні дані до роботи завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівля, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) архітектурно-будівельний розділ, конструкції, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, економіка будівництва

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектура-2 арк., конструкції - 1 арк., технологія будівельного виробництва - 1 арк., організація будівництва-2 арк .

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Арутюнян Є.Е.		
Конструкції	Арутюнян Є.Е.		
ТБВ	Арутюнян Є.Е.		
Організація будівництва	Арутюнян Є.Е.		
Економіка будівництва	Арутюнян Є.Е.		

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2026	
2	Конструкції	28.02.2026	
3	ТБВ	31.03.2026	
4	Організація будівництва	15.04.2026	
5	Економіка будівництва	25.05.2026	

Студент (підпис) Є.П. Пушкаш (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту (підпис) Є.Е. Арутюнян (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено (підпис) Н.О. Данкевич (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Пушкаш Е.П. Нове будівництво адміністративно – офісного центру в м. Запоріжжя.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Науковий керівник Арутюнян Є.Е., Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2026.

У проекті представлені такі основні розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний - фундаменти, технологія зведення будівель, організація будівельного виробництва, економіка будівництва, охорона праці.

В архітектурній частині було визначено об’ємно-планувальне рішення будівлі, виконано теплотехнічний розрахунок стіни покриття.

В розділі фундаментів проведений аналіз складу основи і палі з ростверками, що окремо стоять, з монолітного залізобетону і стрічковий з монолітного залізобетону.

Згідно з технологією зведення будівель розглядаються варіанти можливого зведення каркасу будівлі, для цього було розроблено калькуляцію трудових витрат і схему виконання робіт, а також календарний графік робіт.

У розділі організація будівельного виробництва розраховано сітьовий графік для визначення тривалості будівельних робіт, розроблено майданчик під будівництво житлової будівлі з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вар-тості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Ключові слова: проєкт, будівництво, архітектура, конструктивні рішення, технологія будівництва, організація будівництва, кошторис, охорона праці.

ABSTRACT

Pushkash E. New construction of an administrative and office center in Zaporizhia.

Qualification thesis for obtaining a Bachelor's degree in the specialty 192 – Construction and Civil Engineering.

Scientific supervisor: Arutiunian Y., Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhia National University, 2026.

The project includes the following main sections: architectural and construction design, structural calculations – foundations, building construction technology, organization of construction production, construction economics, and occupational safety.

In the architectural section, the volumetric-planning solution of the building was determined, and a thermal engineering calculation of the wall and roof was performed.

The foundations section presents an analysis of the composition of the base and piles with separately standing monolithic reinforced concrete grillages, as well as strip foundations made of monolithic reinforced concrete.

In the building construction technology section, possible options for erecting the building frame are considered. For this purpose, a labor cost estimate and a workflow scheme, as well as a construction schedule, were developed.

The construction organization section includes a network schedule to determine the duration of construction works and the layout of the construction site, including storage areas and temporary buildings.

In the construction economics section, the estimated construction cost was calculated in the form of a local estimate for general construction works.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, cost estimate, occupational safety.

ЗМІСТ

Завдання……..2

Анотація……..3

Abstract…….....5

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ ……9

1.1 Загальна частина …….……..……..……..……....9

1.2 Генеральний план…….....10

1.3 Об'ємно-планувальні рішення ……..……....……11

1.4 Архітектурно - конструктивне рішення …….……..12

1.5 Інженерне устаткування будинку …….……..…..18

1.6 Визначення категорії складності об’єкта будівництва ……...19

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. РОЗРАХУНОК МОНОЛІТНОГО ФУНДАМЕНТУ……...22

2.1 Початкові дані ……...…..22

2.2 Оцінка інженерно-геологічних умов ……....23

2.3 Визначення глибини заставляння фундаменту …….……..29

2.4 Визначення площі підошви фундаменту …….29

2.5 Розрахунок осадки фундаменту ……32

2.6 Облаштування грунтової подушки …….34

2.7 Розрахунок фундаменту ФМ 5……...……..35

2.8 Армування фундамента ФМ 8020…….……..39

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ……41

3.1 Призначення технологічної карти для облаштування бетонної підлоги ..41

3.2 Умови і особливості виробництва робіт..…….41

3.3 Організація і технологія виробництва робіт..……...41

3.4 Контроль якості і приймання робіт..…….47

3.5 Потреба в машинах, інвентарі, пристосуваннях..……48

3.6 Охорона праці і техніка безпеки..……..49

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ……..…….…….....50

4.1 Введення і початкові дані для виконання проекту ……..….....50

4.2 Вибір способу монтажу …….51

4.3 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт ……..54

4.4 Проектування будівельного генерального плану об'єкту ……...57

4.5 Техніко-економічні показники ……..…….……..69

5**. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**……...……71

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …….……...88

1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

1.1 Загальна частина

Основною метою архітектури в усі часи було формування життєвого середовища, необхідного для існування людини, рівень комфорту і характер якого визначалися розвитком суспільства, його культурою, а також досягненнями науки й техніки. Це середовище, яке ми називаємо архітектурою, реалізується у будівлях з внутрішнім простором, а також у комплексах будинків і споруд, що формують зовнішній простір – вулиці, площі та міста.

У сучасному розумінні архітектура – це мистецтво проєктування і зведення будівель, споруд та їхніх комплексів. Вона впорядковує і організовує всі життєві процеси людини. За своїм емоційним впливом архітектура є одним із найдавніших і найважливіших видів мистецтва. Її образи постійно впливають на людину, адже все життя проходить у сформованому нею середовищі. Водночас створення архітектурних об’єктів, особливо виробничих, потребує значних витрат праці та часу. Саме тому до архітектури, окрім функціональної доцільності, зручності та естетичності, висуваються також вимоги технічної обґрунтованості й економічної ефективності.

Окрім раціонального планування приміщень відповідно до їх функціонального призначення, комфорт будівель забезпечується правильним розміщенням сходів і ліфтів, а також продуманим розташуванням обладнання та інженерних систем (санітарних приладів, опалення, вентиляції тощо). Отже, форма будівлі значною мірою визначається її функціональним призначенням, але водночас підпорядковується законам естетики.

Зменшення витрат у сфері архітектури та будівництва досягається

шляхом раціональних об’ємно-планувальних рішень, грамотного вибору будівельних і оздоблювальних матеріалів, оптимізації конструкцій та вдосконалення будівельних технологій. Важливим економічним резервом у містобудуванні є також підвищення ефективності використання земельних ресурсів.

Відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу: " Нове будівництво адміністративно – офісного центру в м. Запоріжжя".

Вихідними даними є:

1. Завдання на дипломне проектування.
2. Геологічний розріз ґрунтової основи.
3. Місце розташування (генплан) адміністративно – офісного центру.

Клас наслідків (відповідальності) будівель прийнятий згідно ДБН А.2.2-3:2014 і завдання на проектування і відповідає СС2.

Категорія складності об´єкта будівництва - IV.

Адміністративно–офісний центр віднесеться до будинків з монолітним каркасом і монолітними плитами перекриттів:

- Ділянка будівництва розміщається у центральній частині міста;
- клас будинку за ступенем довговічності = 2;
- клас будинку за ступенем вогнестійкості = 2;
- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря – 22°С;
- глибина промерзання грунту – 0,8 м;
- відмітка рівня грунтових вод від денної поверхні за результатами вишукувань минулих років на прилеглій майданчику – 18,8-21,0 м
- у підземних поверхах розташовані підземні гаражі.

1.2 Генеральний план

Архітектурно-планувальні рішення генерального плану виконані відповідно до функціонального призначення проєктованої будівлі з

урахуванням раціонального освоєння складного рельєфу території, а також дотримання санітарних і протипожежних вимог. Підземні води, за даними свердловин, залягають на глибині 18,8–21,0 м.

За інженерно-геологічними умовами майданчик за просадковістю ґрунтів відноситься до II типу. Планувальні відмітки будівлі прийняті з урахуванням існуючого рельєфу місцевості та погоджені з інженерно-геодезичними відмітками. З метою забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов передбачено комплекс заходів із благоустрою та озеленення території. Навколо будівлі запроєктовано асфальтобетонне вимощення по бетонній основі шириною 2 м.

З боку головного фасаду передбачено два в'їзди до підземного автопаркінгу. Підземні інженерні мережі водопостачання, каналізації, електропостачання та теплопостачання запроєктовані в каналах, що забезпечує зручність їх обслуговування під час експлуатації.

Основні техніко-економічні показники генерального плану:

- Площа забудови - 1248,525 м^2
- Площа автомобільних доріг - 2025 м^2
- Площа тротуарів - 2829 м^2
- Площа озеленення - 700 м^2

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

У плані 3х поверхова будівля має трапецевидну форму з розмірами в осях 39 х39 м.

По головному фасаду два в'їзди в підземний автопаркінг для автомобілів. Висота від підлоги до перекриття 3,0 м.

1 поверх:

У осях Ж-Н однопрогонна ділянка, де розміщені дві фарбувальні камери. Висота від підлоги до низу кроквяних ферм 7,300 м. У осях Б-Е по

осях 2-8 – 24-36м розміщені адміністративно-побутові приміщення, мийка, автосалон. Висота приміщень від підлоги до низу перекриття - 3,9 м.

2 поверх:

У осях Ж-Н (L = 12м) друге світло. У осях Б-Ж по осях 2-7 – 24х30м розміщені адміністративно-побутові приміщення. Висота приміщень від підлоги до підвісної стелі – 3м; в конференц-залі висота 5,5 м.

У будівлі є дві сходові клітини . Будівля каркасна: металеві колони з сіткою в осях 6х6 м. Зовнішні та внутрішні стіни газобетоні, в санвузлах, душових керамічна цегла. Сходові клітки – силікатна цегла. За позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає умовній позначці 88,90 на генплані.

1.4 Архітектурно - конструктивне рішення

На будівельному майданчику наявні слабкі ґрунти та значні навантаження, які не можуть бути ефективно сприйняті окремими чи стрічковими фундаментами без перевищення допустимого тиску на основу. З метою зменшення нерівномірних осідань будівлі передбачено виконання заходів з покращення основи.

Проєктом передбачено виїмку просадного ґрунту з подальшим улаштуванням ґрунтової подушки. Подушка виконується з пошаровим ущільненням за допомогою важких трамбівок та укочуванням, що забезпечує підвищення несучої здатності основи та зменшення деформацій.

Фундаменти прийняті стрічкового та стовпчастого типів. Для об’єднання стрічкових і окремо розташованих стовпчастих фундаментів у єдину просторову систему передбачено застосування перехресних залізобетонних стрічок, які перетинаються в місцях розташування колон.

Монолітні стрічкові та стовпчасті фундаменти, а також перехресні стрічки армуються плоскими каркасами, окремими стрижнями та арматурними сітками.

Під фундаменти і перехресні стрічки передбачена бетонна підготовка товщиною 100 мм із бетону класу С12/15.

Стіни зовнішні – з газобетону.

Стіни внутрішні – сходова клітка з силікатної цегли; в санвузлах і душових з керамічного рядового повнотілої звичайної цегли на розчині марки 25.

Теплотехнічний розрахунок стіни:

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції зовнішньої стіни.

А) Відповідно до зміни №1 до ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія", нормативне значення опору теплопередачі огородження для м. Запорожжя дорівнює $R_{о\ мін} = 2{,}1$ м^2 С^о/ Вт

Б) Визначаємо необхідну товщину утеплювача (1.1):

$$R_о = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н , \qquad (1.1)$$

де $\alpha_в$=8,7 (тал.1 [1]), $\alpha_н$=23 (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

$$\delta_3 = [\ R_о - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2\ ] \bullet \lambda_3$$

$$\delta_3 = [\ 2.1 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.12 / 0.81 - 0.06 / 0.29\ ] \bullet 0.04 \cong 0.064 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 8 см, відповідно до типорозмірів плит.

В) Визначаємо фактичний опір теплопередачі стіни (1.2):

$$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н \qquad (1.2)$$

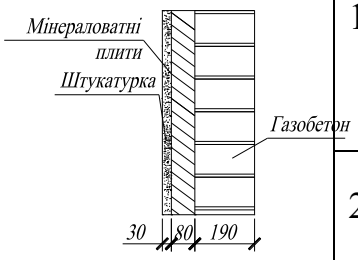
$R_ф = 1 / 8.7 + 0.12 / 0.81 + 0.06 / 0.29 + 0.08 / 0.04 + 1 / 23 = 2{,}49$ м^2 С^о/ Вт

$R_ф = 2{,}49$ м^2 С^о/ Вт $> R_о = 2.1$ м^2 С^о/ Вт

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Конструктивна схема стіни і розрахункові коефіцієнти шарів огородження зведені в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Конструктивна схема стіни і розрахункові коефіцієнти шарів огородження

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Матеріал	λ, Вт/ (м^2· °С)	S, Вт/ (м^2·°С)
	1	Штукатурка цементно-піщана	0,03	0,93	11,09
	2	Мінераловатні плити	0,08	0,087	1,6
	3	Газобетон	0,19	0,5	8,1

Перекриття – монолітне залізобетонне по металевих балках. Армовано сітками та окремими стрижнями бетон кл. С 12/15 Горизонтальна гідроізоляція з шару цементно-піщаного розчину складу 1:2, товщиною 30 мм. Цемент марки 400. Вертикальна гідроізоляція – обмазка гарячим бітумом за 2 рази.

Плити перекриття, покриття монолітні залізобетонні по металевих балках. Монолітні пояси – верх монолітного поясу на відм. -0,050 По периметру будівлі і несучих стін в стрічкових фундаментах; на відм. 3,900 на відм. 7,200, на відм 9,700 висотою 220мм, шириною 300 і 380мм. Армовані плоскими каркасами та окремими стрижнями. Бетон кл. С12/15.

Теплотехнічний розрахунок перекриття над технічним підпіллям:

А) Відповідно до зміни №1 до ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 "Будівельна

кліматологія", нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запорожжя дорівнює $R_{о\ мін} = 2,4$ м^2 С^о/ Вт.

Б) Визначаємо необхідну товщину утеплювача (1.3):

$$R_о = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н , \qquad (1.3)$$

де $\alpha_в$=8,7 (тал.1 [1]), $\alpha_н$=23 (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

$$\delta_3 = [R_о - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \bullet \lambda_3$$

$$\delta_3 = [2.4 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.16 / 2.04 - 0.04 / 0.93] \bullet 0.04 \cong 0.086 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, відповідно до типорозмірів плит.

В) Визначаємо фактичний опір теплопередачі стіни (1.4):

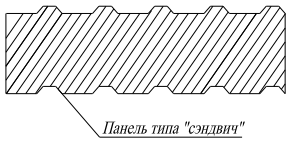
$$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н \qquad (1.4)$$

$R_ф = 1 / 8.7 + 0.16 / 2.04 + 0.1 / 0.04 + 0.04 / 0.93 + 1 / 23 = 2,78$ м^2 С^о/ Вт

$R_ф = 2,78$ м^2 С^о/ Вт $> R_о = 2,4$ м^2 С^о/ Вт

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Таблиця 1.2. Конструктивна схема перекриття над технічним підпіллям і розрахункові коефіцієнти шарів перекриття

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ,Вт/м^2 С^о	S, Вт/м^{2}С^о
	1	Залізобетонна плита	0,16	2,04	16,95
	2	Мінераловатна плита Rockwool	0,10	0,04	0,49
	3	Цементно-піщаний розчин	0,04	0,93	11,09

Теплотехнічний розрахунок перекриття горища:

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини

утеплювача Rockwool для конструкції перекриття горища.

А) Відповідно до ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія", нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запорожжя дорівнює $R_{о\ мин} = 2,5$ м^2 С^o/ Вт.

Б) Визначаємо необхідну товщину утеплювача (1.5):

$$R_o = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_н , \quad (1.5)$$

де $\alpha_в$=8,7 (тал.1 [1]), $\alpha_н$=23 (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

$$\delta_3 = [R_o - 1 / \alpha_в - 1 / \alpha_н - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \bullet \lambda_3$$

$$\delta_3 = [2.5 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.16 / 2.04 - 0.04 / 0.93] \bullet 0.04 \cong 0.09 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, відповідно до типорозмірів плит.

В) Визначаємо фактичний опір теплопередачі стіни (1.6):

$$R_ф = 1 / \alpha_в + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_н \quad (1.6)$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{8,7} + 0,032 + 0,9195 + 0,38 + \frac{1}{23}$$

$$= 1,4895 \, {}^{Вт}/_{м^2 С^\circ}$$

$$R_0 = 1,4895 > R_0^{тр} = 1,3$$

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Перегородки – газобетон товщиною 200 і 300 мм в санвузлах і душових приміщеннях з керамічного рядового повнотілої звичайної цегли на розчині марки 25.

Вихід на покрівлю здійснюється з технічного поверху по металевим сходам через люк. Дане покриття є гарною альтернативою рулонній покрівлі, тому що додає будинкові завершений вигляд.

Вікна і вітражі житлової частини будинку значною мірою визначають ступінь комфорту в будинку і його архітектурно - художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по стандартах, прийнятим в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що

забезпечує кращу освітленість у глибині кімнати.

У кваліфікаційній роботі розміри дверей прийняті відповідно до чинних в Україні стандартів як для внутрішніх приміщень (квартир, кабінетів), так і для зовнішніх, посилених дверей. З метою забезпечення безпечної та швидкої евакуації всі двері відчиняються назовні у напрямку виходу з будівлі, що відповідає вимогам пожежної безпеки.

Дверні коробки встановлюються в прорізах і кріпляться до дерев'яних закладних елементів, попередньо оброблених антисептичними засобами та вмурованих у кладку під час зведення стін. Для зовнішніх дверей, а також дверей на сходових майданчиках і в тамбурах передбачено влаштування коробок із порогами, тоді як для внутрішніх дверей пороги не передбачаються.

Дверні полотна навішуються на петлі, що забезпечують можливість їх швидкого демонтажу для проведення ремонту або заміни. Двері комплектуються ручками, засувками та врізними замками. Вхідні тамбурні двері виконані з двошарового штампованого алюмінію з рифленою поверхнею. Дверні коробки для таких дверей виготовляються зі штампованих алюмінієвих профілів і кріпляться до стін за допомогою анкерів.

Підлоги в будівлі повинні відповідати вимогам міцності, зносостійкості, достатньої пружності, безшумності під час експлуатації, а також бути зручними у догляді та прибиранні. Конструкція підлоги розглядається як поєднання звукоізоляційних властивостей перекриття та додаткового звукоізоляційного шару самої підлоги.

Покриття підлог у приміщеннях прийнято залежно від їх функціонального призначення: у приміщеннях із підвищеною вологістю застосовується керамічна плитка, тоді як в інших приміщеннях — штучний паркет. Стяжка виконується з цементно-піщаного розчину по звукоізоляційних плитах, які виконують роль додаткового звукоізоляційного шару. У вбудованих приміщеннях передбачено влаштування мозаїчних

підлог.

До переваг такої конструкції підлог належать їх гігієнічність і позитивний вплив на мікроклімат приміщень завдяки достатній теплопровідності. Водночас недоліком є підвищена трудомісткість виконання, що може збільшувати тривалість будівельних робіт.

Зовнішнє оздоблення: Цокольна частина будівлі та зовнішні поверхні перекриттів покриваються штукатуркою з використанням матеріалів світлих відтінків. Віконні та дверні блоки фарбуються олійними фарбами або емалями світлих тонів, що забезпечує естетичний вигляд та захист від впливу зовнішнього середовища.

Внутрішнє оздоблення: Стіни приміщень після оштукатурювання оздоблюються шпалерами або фарбуються. Переважно використовуються світлі холодні відтінки або білий колір, що сприяє візуальному розширенню простору та покращенню освітленості. Передбачено використання декоративних елементів інтер’єру, зокрема спеціальної фурнітури у вигляді об’ємних орнаментів.

Санітарні вузли облицьовуються керамічною плиткою; підлоги в цих приміщеннях також виконуються з керамічної плитки. Стелі фарбуються. Оздоблення вбудованих приміщень виконується відповідно до їх функціонального призначення та специфікації проєкту.

1.5. Інженерне устаткування будинку

У будівлі передбачено систему кондиціонування повітря в кожному приміщенні із застосуванням кондиціонерів віконного типу або систем типу *split*. Для санітарних вузлів запроєктована система природної вентиляції через вентиляційні канали (повітряні колодязі), що проходять через будинок по всій його висоті.

Система холодного водопостачання передбачена від внутрішньоквартального водопровідного колектора з одним вводом у

будівлю. Подача води здійснюється через внутрішньобудинковий магістральний трубопровід, прокладений у підвальній частині будинку та забезпечений теплоізоляцією.

Навколо будівлі запроєктовано кільцевий господарсько-питний та протипожежний водопровід із влаштуванням колодязів, у яких встановлюються пожежні гідранти.

Система каналізації передбачена внутрішньодворова з підключенням до колодязів внутрішньоквартальної каналізаційної мережі. Для кожної секції будинку та кожного вбудованого приміщення запроєктовано окремі випуски господарсько-побутової та дощової каналізації.

Електропостачання будівлі здійснюється від міської підстанції з підключенням двома кабельними лініями — основною та резервною. Вбудовані приміщення мають окреме підключення через власні електрощитові. Усі електрощитові розміщені на першому поверсі будівлі. Розподіл електроенергії по приміщеннях здійснюється через загальний розподільний щит.

1.6 Визначення категорії складності об’єкта будівництва

Загальна характеристика будівлі: адміністративно–офісного центру у плані 3х поверхова будівля має трапецевидну форму з розмірами в осях 39 х39 м.

Висота від підлоги до перекриття 3,0 м.

Конструктивна схема будівлі: будівля каркасна: металеві колони з сіткою в осях 6х6 м. Зовнішні та внутрішні стіни газобетонні, в санвузлах, душових керамічна цегла. Сходові клітки – силікатна цегла. За позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху, що відповідає умовній позначці 88,90 на генплані. Місце будівництва - територія в місті

Запоріжжя.

Передбачається:

N1– кількість робітників, що постійно працюють у майстернях – 25 осіб;

N2 – кількість робітників, що періодично перебувають на об'єкті – 10 осіб;

N3– кількість осіб, що знаходяться зовні об'єкта приймається – 60 осіб.

Враховуючи наведені показники, об'єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Можливі економічні збитки підраховуються виходячи із найбільш імовірного прогнозу аварії будівлі, наведеного у пояснювальній записці проекту.

Цей прогноз передбачає руйнування покриття під впливом надмірного постійного і снігового навантажень. Внаслідок аварії може відбутися пошкодження технологічного обладнання і зупинка роботи всіх приміщень адміністративно–офісного центру на термін $T_{зуп}$=20 діб. Після виконання необхідних ремонтних робіт функціонування приміщень адміністративно–офісного центру відновлюється у повному обсязі.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення розраховуються за формулою (1.7):

$$\Phi = c\sum_{i=1}^{n} P_i\left(1-\frac{1}{2}T_{ef}\times K_{a,i}\right), \tag{1.7}$$

n =1 – кількість основних фондів;

С=0,45 – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачається при відмові;

T_{ef} =60 років – встановлений термін експлуатації для виробничих будівель;

K_a =0,017– коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

P_i = 100 млн. грн. – кошторисна вартість проекту-аналога

Ф=0,45×100000×(1-0,5×60×0,017)=22050 тис.грн.

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

22050/1,102 = 20009 м.р.з.п.

Враховуючи розмір можливого економічного збитку будівля адміністративно–офісного центру відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ. РОЗРАХУНОК МОНОЛІТНОГО ФУНДАМЕНТУ

2.1 Початкові дані

Таблиця 2.1 - СК1, відмітка 88,5 м

Найменування ґрунту	Мощ. шару, м	ρ, т/м^3	ρs, т/м^3	Вологість, %			Відносна просадка	
				W	WL	WP	мощ. елем. шару, м	ε_{si}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IA Насипний грунт	0,4	1,61	-	-	-	-	-	-
I Грунтово-рослинний грунт	1,3	1,5	-	-	-	-	-	-
II Пісок дрібнозернистий	1,6	1,901	2,65	20	23	18,3	-	-
III Суглинки вище РГВ	5,6	1,61	2,66	17,1	27	19	1,08 1,08 1,08 1,08 1,08	0,088 0,085 0,071 0,069 0,053
IV Суглинки нижче РГВ	2,3	1,7	2,72	24	27	18	-	-
V Піски середні	3,2	1,96	2,66	24	25	19	-	-
VI Суглинки лесовидні	4,6	1,97	2,71	24	28	19	-	-

Таблиця 2.2 - СК2, відмітка 88,7 м

Найменування грунту	Мощ. шару, м	ρ, т/м^3	ρS, т/м^3	Вологість, %			Відносна просадка	
				W	WL	WP	мощ. елем. шару, м	ε_{si}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ІА Насипний грунт	0,8	1,63	-	-	-	-	-	-
І Грунтово-рослинний грунт	1,0	1,47	-	-	-	-	-	-
ІІ Пісок дрібнозернистий	2,4	1,903	2,65	20	23	18,3	-	-
ІІІ Суглинки	5,2	1,61	2,66	17,1	27	19	1,08 1,08 1,08 1,08 1,08	0,088 0,085 0,071 0,069 0,053
IV Суглинки	2,56	1,7	2,72	24	27	18	-	-
V Піски середні	3,2	1,96	2,66	24	25	19	-	-
VI Суглинки лесовидні	3,8	1,97	2,71	24	28	19	-	-

2.2 Оцінка інженерно-геологічних умов

ІА Насипний грунт - при будівництві віддаляється.

І Грунтово-рослинний шар - при будівництві віддаляється.

ІІ Пісок дрібнозернистий :

- потужність шару 2,0 м;

- глибина залягання 3,75 м;

- щільність ρ=1,902 т/м^3;

- щільність часток грунту ρ_S=2,65 т/м^3;

- вологість природна W=20%;

- вологість на межі плинності WL=23%;

- вологість на межі розкочування WP=18,3%;

- коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\rho_S(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2{,}65(1+0{,}20)}{1{,}902} - 1 = 0{,}67$$

- число пластичності

$$I_P = W_L - W_P = 23 - 18{,}3 = 4{,}7\% - \text{супеси}, 1 < I_P < 7$$

- показник плинності

$$I_P = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{20 - 18{,}3}{23 - 18{,}3} = 0{,}36$$

- міра вологості (коефіцієнт водонасиченості)

$$S_R = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W} = \frac{0{,}20 \cdot 2{,}65}{0{,}67 \cdot 1} = 0{,}79 - \text{влажные}, 0{,}5 < S_R < 0{,}8$$

- коефіцієнт пористості на межі плинності

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_S}{\rho_W} = \frac{0{,}23 \cdot 2{,}65}{1} = 0{,}61$$

- показник просадочности

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1+e} = \frac{0{,}61 - 0{,}67}{1 + 0{,}67} = -0{,}036$$

- відносна просадочність, грунт не просідає

$$\varepsilon_{SL} = 0$$

III Суглинки:

- потужність шару 5,4 м;

- глибина залягання 9,15 м;

- щільність ρ=1,61 т/м^3;

- щільність часток грунту ρ_S=2,66 т/м^3;

- вологість природна W=17,1%;

- вологість на межі плинності WL=27%;

- вологість на межі розкочування WP=19%;

- коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\rho_S(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2{,}66(1+0{,}171)}{1{,}61} - 1 = 0{,}93$$

- число пластичності

$$I_P = W_L - W_P = 27 - 19 = 8\% - \text{суглинки}, 7 < I_P < 17$$

- показник плинності

$$I_P = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{17{,}1 - 19}{27 - 19} = -0{,}24 \cdot$$

- міра вологості (коефіцієнт водонасиченості)

$$S_R = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W} = \frac{0{,}171 \cdot 2{,}66}{0{,}93 \cdot 1} = 0{,}49$$

- коефіцієнт пористості на межі плинності

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_S}{\rho_W} = \frac{0{,}27 \cdot 2{,}66}{1} = 0{,}72$$

- показник просадочности

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0{,}72 - 0{,}93}{1 + 0{,}93} = -0{,}109$$

- відносна просадочність

$$\varepsilon_{SL} = 0{,}366 > 0{,}1$$

- просіла

$$S_{SL} = \sum_{i=1}^{n} K \cdot \varepsilon_{sli} \cdot h_i = 1 \cdot 0{,}366 \cdot 5{,}4 = 19{,}8 \text{ см} > 5 \text{ см}$$

IV Суглинки:

- потужність шару 2,43 м;

- глибина залягання 11,55 м;

- щільність ρ=1,7 т/м^3;

- щільність часток грунту ρ_S=2,72 т/м^3;

- вологість природна W=24%;

- вологість на межі плинності WL=27%;

- вологість на межі розкочування WP=18%;

- коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\rho_S(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2{,}72(1+0{,}24)}{1{,}7} - 1 = 0{,}98$$

- число пластичності

$$I_P = W_L - W_P = 27 - 18 = 9\% - \text{суглинки}, 7 < I_P < 17$$

- показник плинності

$$I_P = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{24 - 18}{27 - 18} = 0{,}67$$

- міра вологості (коефіцієнт водонасиченості)

$$S_R = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W} = \frac{0{,}24 \cdot 2{,}72}{0{,}98 \cdot 1} = 0{,}667$$

- коефіцієнт пористості на межі плинності

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_S}{\rho_W} = \frac{0{,}27 \cdot 2{,}72}{1} = 0{,}73$$

- показник просадочности

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0{,}73 - 0{,}98}{1 + 0{,}98} = -0{,}126$$

- відносна просадочность, грунт не просадочний

$$\varepsilon_{SL} = 0$$

V Піски середні :

- потужність шару 3,2 м;

- глибина залягання 14,75 м;

- щільність ρ=1,96 т/м^3;

- щільність часток грунту ρ_S=2,66 т/м^3;

- вологість природна W=24%;

- вологість на межі плинності WL=25%;

- вологість на межі розкочування WP=19%;

- коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\rho_S(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2{,}66(1+0{,}24)}{1{,}96} - 1 = 0{,}68$$

- число пластичності

$$I_P = W_L - W_P = 25 - 19 = 6\% - \text{супеси}, 1 < I_P < 7$$

- показник плинності

$$I_P = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{24-19}{25-19} = 0{,}83 - \text{пластичні}, 0 < I_L < 1{,}0$$

- міра вологості (коефіцієнт водонасиченості)

$$S_R = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W} = \frac{0{,}24 \cdot 2{,}66}{0{,}68 \cdot 1} = 0{,}94 - \text{насищенні водою}, 0{,}8 < S_R < 1{,}0$$

- коефіцієнт пористості на межі плинності

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_S}{\rho_W} = \frac{0{,}25 \cdot 2{,}66}{1} = 0{,}665$$

- показник просадочности

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1+e} = \frac{0{,}665 - 0{,}68}{1 + 0{,}68} = -0{,}01$$

- відносна просадочність, грунт не просадочний

$$\varepsilon_{SL} = 0,$$

VI Суглинки лесовидні :

- потужність шару 4,2 м;

- глибина залягання 18,95 м;

- щільність ρ=1,97 т/м^3;

- щільність часток грунту ρ_S=2,71 т/м^3;

- вологість природна W=24%;

- вологість на межі плинності WL=28%;

- вологість на межі розкочування WP=19%;

- коефіцієнт пористості

$$e = \frac{\rho_S(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2{,}71(1+0{,}24)}{1{,}97} - 1 = 0{,}706$$

- число пластичності

$$I_P = W_L - W_P = 28 - 19 = 9\% - \text{суглинки}, 7 < I_P < 17$$

- показник плинності

$$I_P = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{24 - 19}{28 - 19} = 0{,}56$$

- міра вологості (коефіцієнт водонасиченості)

$$S_R = \frac{W \cdot \rho_S}{e \cdot \rho_W} = \frac{0{,}24 \cdot 2{,}71}{0{,}706 \cdot 1} = 0{,}92$$

- коефіцієнт пористості на межі плинності

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_S}{\rho_W} = \frac{0{,}28 \cdot 2{,}71}{1} = 0{,}76$$

- показник просадочности

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1 + e} = \frac{0{,}76 - 0{,}706}{1 + 0{,}706} = 0{,}032$$

- відносна просадочность , грунт не просадочний

$$\varepsilon_{SL} = 0,$$

2.3 Визначення глибини заставляння фундаменту

Глибина заставляння фундаменту повинна прийматися з обліком:

- призначення і конструктивних особливостей проектованої споруди, навантажень і дії його на фундамент;
- інженерно-геологічних умов майданчика будівництва;
- існуючого і проектованого рельєфу забудовуваної території;
- глибини сезонного промерзання грунтів.

Нормативна глибина промерзання грунтів визначається по формулі (2.1)

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} \qquad (2.1)$$

де M_t - безрозмірний коефіцієнт, M_t=34°З;

d_0 - величина, що приймається рівною для пісків, - 0,28 м.

Тоді $d_{fn} = 0{,}28 \cdot \sqrt{34} = 1{,}63$ м

Розрахункова глибина сезонного промерзання грунту визначається по формулі (2.2):

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} \qquad (2.2)$$

де d_{fn} - нормативна глибина промерзання грунту;

k_h - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди, k_h=0,8.

Тоді

$$d_f = 0{,}8 \cdot 1{,}63 = 1{,}55 \text{ м}$$

Приймаємо d_f=1,6 м.

2.4 Визначення площі підошви фундаменту.

Розрахунок опору грунту основи

Збір навантажень на фундамент беремо від монолітного перекриття і колони

N= 200+19.557=219.557

Площа підошви фундаменту визначається по формулі (2.3)

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma_{ср} d_f} \quad (2.3)$$

де R_0 - орієнтовне значення опору піщаних грунтів, R_0=300 кПа

$\gamma_{ср}$ - середня питома вага грунту і матеріалу фундаменту, $\gamma_{ср}$=20 кН/м^2

d_f - розрахункова глибина заставляння фундаменту, d_f=1,4 м

$$A = \frac{219.557}{300 - 20 \cdot 1{,}6} = 0.25 \text{ м}^2$$

Звідки $b = \sqrt{A} = \sqrt{0.25} = 0.5$ м

Визначаємо розрахунковий опір грунту

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} \cdot \left[M_\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + \left(M_q - 1\right) d_c \gamma_{II} + M_c C_{II}\right]$$

де γ_{c1} і γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, γ_{c1}=1,3; γ_{c2}=1,3;

K - коефіцієнт, K=1,1;

M_γ, Mq, Mc - коефіцієнти, M_γ=0,98; Mq=4,93; Mc=7,4;

b - ширина підошви фундаменту, b=3,8 м;

γ_{II} - усереднене розрахункове значення питомої ваги грунтів, що залягають нижче підошви фундаменту, γ_{II}=16,1 кН/м^3;

γ_{II}' - усереднене розрахункове значення питомої ваги грунтів, що залягають вище за підошву фундаменту, γ_{II}'=19,02 кН/м^3;

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення грунту, що залягає безпосередньо під підошвою фундаменту, C_{II}=0;

φ_{II} - кут внутрішнього тертя, φ_{II}=28°C;

E - модуль деформації, E=18 МПа;

d_B - глибина підвальної частини будівлі, d_B=0

Обчислюємо розрахунковий опір грунту

$$R_1 = \frac{1{,}3 \cdot 1{,}3}{1{,}1} \cdot (0{,}98 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 16{,}1 + 4{,}93 \cdot 1{,}6 \cdot 19{,}02) = 286.5 \text{ кН}$$

При отриманому значенні опору грунту R_1 визначимо площу підошви фундаменту.

$$A = \frac{219.557}{286.5 - 20 \cdot 1,6} = 0.38 \text{ м}^2$$

Звідки $b = \sqrt{A} = \sqrt{0.38} = 0.6$ м

Порівнюємо опір грунту R_0 і R_1. Їх різниця не повинна перевищувати 5%.

R_1=286.5 кН < R_0=300 кН - різниця не перевищує 5%, означає площа фундаменту $A_Ф$=0.3 м^2, розміри підошви lxb=0.5x0.6.

Знаходимо вертикальне розрахункове навантаження в рівні підошви фундаменту

$$N_I = N + A_Ф \cdot d_f \cdot \gamma_{ср} = 219.557 + 0.3 \cdot 1,6 \cdot 20 = 229.2 \text{ кН}$$

Визначимо максимальний крайовий тиск по гранях фундаменту

$$P_{max} = \frac{N_I}{A_ф} + \frac{M}{W} = \frac{229.2}{0.3} + \frac{553,64 \cdot 6}{0.5^3} = 324.8 \text{ кН}$$

$$P_{max} < 1,2R$$

353.8 кН < 354 кН

Визначимо мінімальний крайовий тиск по гранях фундаменту

$$P_{min} = \frac{N_I}{A_ф} - \frac{M}{W} = \frac{229.2}{0.3} - \frac{553,64 \cdot 6}{0.5} = 233,66 \text{ кН}$$

$$P_{ср} < R$$

279.23 кН < 286.5 кН

Дотримання умов показує, що розміри підошви фундаменту достатні.

2.5 Розрахунок осадки фундаменту

Розрахунок осідань виконується методом пошарового підсумовування. Повне осідання фундаменту визначається як сума просадки і власної осадки грунту (2.4):

$$S_{полн} = S + S_{SL} < [S] \quad (2.4)$$

де $[S]$ - гранично-допустиме значення опади, $[S] = 5$ см;

S - власне осідання грунту, визначуване по формулі (2.5):

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpi} h_i}{E_i} \quad (2.5)$$

S_{SL} - просіла, визначувана по формулі (2.6):

$$S_{SL} = \sum_{i=1}^{n} K \cdot \varepsilon_{sli} \cdot h_i \quad (2.6)$$

Товщину елементарного шару приймаємо рівним z=0,4b=0,4·0.5=0.2 м.

Визначимо напругу від власної ваги грунту на відмітці підошви фундаменту:

$$\sigma_{zp0} = \gamma_1 \cdot z_1 = 0{,}019 \cdot 0.2 = 0{,}038 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp0} = 0{,}2 \cdot 0{,}0289 = 0{,}00768 \text{ МПа}$$

Визначимо напругу від власної ваги грунту на межі 1-го і 2-го шару :

$$\sigma_{zp1} = \gamma_1 \cdot z_2 = 0{,}019 \cdot 3{,}04 = 0{,}0578 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp1} = 0{,}2 \cdot 0{,}0578 = 0{,}0116 \text{ МПа}$$

Визначимо напругу від власної ваги грунту на межі 2-го і 3-го шару :

$$\sigma_{zp2} = \sigma_{zp1} + \gamma_2 \cdot h_1 = 0{,}0578 + 0{,}0161 \cdot 5{,}4 = 0{,}145 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp2} = 0{,}2 \cdot 0{,}145 = 0{,}029 \text{ МПа}$$

Визначимо напругу від власної ваги грунту на межі 3-го і 4-го шару :

$$\sigma_{zp3} = \sigma_{zp2} + \gamma_3 \cdot h_2 = 0{,}145 + 0{,}017 \cdot 2{,}43 = 0{,}186 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp3} = 0{,}2 \cdot 0{,}186 = 0{,}0372 \text{ МПа}$$

Визначимо напругу від власної ваги грунту на межі 4-го і 5-го шару :

$$\sigma_{zp4} = \sigma_{zp3} + \gamma_4 \cdot h_3 = 0{,}186 + 0{,}0196 \cdot 3{,}2 = 0{,}249 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp4} = 0{,}2 \cdot 0{,}249 = 0{,}0498 \text{ МПа}$$

Визначимо напругу від власної ваги грунту на межі 5-го і 6-го шару :

$$\sigma_{zp5} = \sigma_{zp4} + \gamma_5 \cdot h_4 = 0{,}249 + 0{,}0197 \cdot 4{,}2 = 0{,}332 \text{ МПа}$$

$$0{,}2 \cdot \sigma_{zp5} = 0{,}2 \cdot 0{,}332 = 0{,}0664 \text{ МПа}$$

Визначимо додатковий тиск в площині підошви фундаменту :

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zp0} = 294{,}2 - 28{,}9 = 265{,}3 \text{ Па} = 0{,}2653 \text{ МПа}$$

Розрахунок осадки фундаменту зведемо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунок осадки фундаменту

№ шару	z, м	$m = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0$	E, МПа	$0{,}2\sigma_{zp}$
II Пісок дрібнозернистий	0	0	1	0,2653	15	0,00578
	0.2	0,8	0,8	0,21224		0,0116
III Суглинки	3,04	1,6	0,449	0,11912	24	0,029
	4,56	2,4	0,257	0,0682		0,029
	6,08	3,2	0,160	0,0424		0,029
	7,6	4,0	0,108	**0,0287**		**0,029**
IV Суглинки	9,12	4,8	0,077	0,0204	17	0,0372
	10,64	5,6	0,058	0,0154		0,0372
V Пески средние	12,16	6,4	0,045	0,012	15	0,0498
	13,68	7,2	0,036	0,0096		0,0498
VI Суглинки лессовидні	15,2	8,0	0,029	0,0077	13	0,0664
	16,72	8,8	0,024	0,0064		0,0664
	18,24	9,6	0,020	0,0053		0,0664

Вичислимо осідання фундаменту

$$S = \left(\frac{0{,}2653 + 0{,}21224}{2} \cdot 0.2\right) \cdot \frac{0{,}8}{15} + \left(\frac{0{,}21224 + 0{,}11912}{2} \cdot 1{,}52 + \frac{0{,}11912 + 0{,}0682}{2} \cdot 1{,}52 + \frac{0{,}0682 + 0{,}0424}{2} \cdot 1{,}52 + \frac{0{,}0424 + 0{,}0287}{2} \cdot 1{,}52\right) \cdot \frac{0{,}8}{24} = 3{,}71 \text{ см}$$

Вичислимо просадку фундаменту

$$S_{SL} = 1{,}08 \cdot 0{,}088 + 1{,}08 \cdot 0{,}085 + 1{,}08 \cdot 0{,}071 + 1{,}08 \cdot 0{,}069 + 1{,}08 \cdot 0{,}053 = = 0{,}4 \text{ м} = 40 \text{ см} > 5 \text{ см}$$

З розрахунку видно, що грунти відносяться до II групі по просадочности. Знайдемо сумарну величину просадки:

S=40+3,71=43,71 см > [S]=5 см

Оскільки умова не дотримується, поліпшення грунту робимо грунтову подушку.

2.6 Облаштування грунтової подушки

Проектом передбачається облаштування грунтової подушки з частковим усуненням просадочної товщі грунту, створенням водонепроникного екрану.

Ущільнення грунтів при зведенні подушки здійснювати пошаровим укочуванням, а також витрамбовкой котловану, шляхом скидання трамбівки з висоти не менше 5-6м. При пошаровій трамбівці товщину шарів прийняти 0,25м-0,3м, число скидань по одному сліду прийняти не менше 3-4 разів.

Ущільнення робити до досягнення плотноси сухого грунту в подушці не менше $\gamma_{ск=}$ 1,7 т/м^3 товщина грунтової подушки 1,5м+1,5м=3м

Грунтові подушки застосовують з тією ж метою що і ущільнення важкими трамбівками, т. е. для устранения посадочних властивостей грунту в межах усієї або верхньої частини зони, що деформується, або для передачі

тиску на міцніший грунт в порівнянні з несучим шаром. Застосування подушок сприяє зменшенню і вирівнюванню осідань споруди, зниженню об'єму і глибини заставляння фундаменту.

Матеріал грунтової подушки- суглинок, без включення рослинних залишків, будівельного сміття, оптимальної вологості.

2.7 Розрахунок фундаменту ФМ 5

Фундамент ФМ 5 - монолітний під колону. Переріз колони 400х500мм.

Плиткова частина фундаменту розраховується по міцності на продавлювання, по похилих і нормальних перерізах. Розрахунком на продавлювання обчислюється необхідна висота плиткової частини фундаменту і висота її окремих східців.

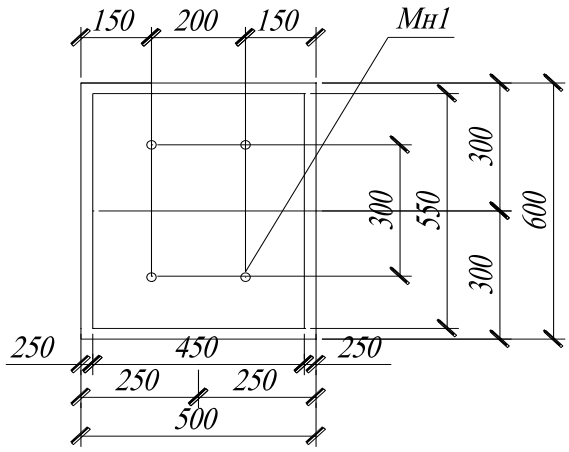


Рисунок 2.1 - Плиткова частина фундаменту

Необхідність розрахунку фундаменту на продавлювання визначається з умови:

$$h_в < H + 0{,}5 \cdot (a_{cf} - h_c)$$

$$h_в < H + 0{,}5 \cdot (b_{cf} - b_c)$$

де H - загальна висота східців;

a_{cf}, b_{cf} - відповідно більший і менший переріз подколонника в плані;

h_c, b_c - переріз колони, відповідно більший і менший.

$$h_{в1} = 1,2 < 0,4 + 0,5 \cdot (2,1 - 0,8)$$

$$1,2 < 1,25$$

$$h_{в2} = 1,2 < 0,6 + 0,5 \cdot (1,8 - 0,5)$$

$$1,2 < 1,25$$

Умова виконується.

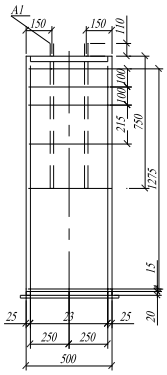


Рисунок 2.2 - Монолітний фундамент ФМ 5 по осі 1

Розрахунок фундаментів на продавлювання виконуємо по формулі:

$$F < R_{bt} \cdot b_m \cdot H_0$$

де F - розрахункове зусилля, що викликає продавлювання; $F = A \cdot P_s \cdot$

A - площа багатокутника ABCD;

R_{bt} - розрахунковий опір бетону при розтягуванні, Rbt=1050 кПа, марка бетону В25;

b_m - середньоарифметичне периметрів верхнього і нижньої основи піраміди продавлювання;

H_0 - висота піраміди продавлювання.

Знайдемо площі багатокутників ABCD і A'B'C'D ':

$$A_1 = \frac{1}{2} \cdot (AD + BC) \cdot BE = \frac{1}{2} \cdot (05 + 0{,}6) \cdot 0{,}25 = 0{,}8875 \text{ м}^2$$

$$A_2 = \frac{1}{2} \cdot (A'D' + B'C') \cdot B'E' = \frac{1}{2} \cdot (0{,}5 + 0{,}6) \cdot 0{,}4 = 1{,}36 \text{ м}^2$$

$$P_s = \frac{N}{A_f} + \frac{M}{W_f} = \frac{219{,}6}{0{,}2} + \frac{553{,}64}{9{,}145} = 326{,}81 \text{ кН/м}^2$$

Знайдемо розрахункове зусилля, що викликає продавлювання F :

$$F_1 = 0{,}8875 \cdot 326{,}81 = 290{,}044 \text{ кН}$$

$$F_2 = 1{,}36 \cdot 326{,}81 = 444{,}4616 \text{ кН}$$

Визначимо робочу висоту фундаменту. Оскільки бетонна підготовка відсутня товщина захисного шару прийнята а=70 мм.

h_1=0,6-0,07=0,53 м

h_2=1,2-0,07=1,13 м

Визначимо b_m:

$$b_{m1} = (2{,}1 + 1{,}8) \cdot 2 = 7{,}8 \text{ м}$$

$$b_{m2} = (0{,}5 + 0{,}6) \cdot 2 = 15{,}2 \text{ м}$$

$$b_{ср} = \frac{7{,}8 + 15{,}2}{2} = 11{,}5 \text{ м}$$

Тепер виконаємо розрахунок на продавлювання:

$$290{,}044 < 1050 \cdot 11{,}5 \cdot 0{,}6$$

$$290{,}44 < 7245$$

$$444{,}4616 < 1050 \cdot 11{,}5 \cdot 0{,}6$$

$$444{,}4616 < 7245$$

Міцність на продавлювання забезпечена.

Перевірка міцності фундаменту на розколювання робиться по формулах (2.7):

$$\frac{b_c}{h_c} < \frac{A_{fb}}{A_{fa}}$$

$$N_{inf} < 0{,}975 \cdot \left(1 + \frac{b_c}{h_c}\right) \cdot A_{fa} \cdot R_{bt} \qquad (2.7)$$

де A_{fa}, A_{fb} - площі перерізів фундаменту в площинах, що проходять через вісь колони паралельно сторонам відповідно a і b.

Відношення b_c/h_c приймаємо не менше ніж 0,4, і не більше ніж 2,5.

Для розрахунку на розколювання обчислюємо площі вертикальних перерізів фундаменту в площинах, що проходять по осях перерізу колони :

$$A_{fa} = 0{,}5 \cdot 0{,}6 + 2{,}1 \cdot 0{,}6 = 3{,}54 \text{ м}^2$$

$$A_{fb} = 0{,}5 \cdot 0{,}6 + 1{,}8 \cdot 0{,}6 = 3{,}36 \text{ м}^2$$

Знайдемо відношення:

$$\frac{b_c}{h_c} = \frac{400}{500} = 0{,}8$$

$$\frac{A_{fb}}{A_{fa}} = \frac{3{,}36}{3{,}54} = 0{,}949$$

0,625<0,949 – умова дотримується.

$$219{,}6 < 0{,}975 \cdot \left(1 + \frac{500}{800}\right) \cdot 3{,}54 \cdot 1050$$

$$219{,}4 < 5889{,}12$$

Міцність на розколювання колоною забезпечена.

2.8 Армування фундамента ФМ 8020

Визначимо тиск на грунт в найбільш навантажених точках - у краю фундаменту і в перерізі 1-1:

$$P_{max} = \frac{N_I}{A_f} + \frac{M}{A_f \cdot b} = \frac{219{,}6}{14{,}5} + \frac{553{,}64}{14{,}5 \cdot 3{,}8} = 304{,}32 \text{ кН}$$

де N_I - вертикальне розрахункове навантаження в рівні підошви фундаменту;

$$P_{1-1}^{\text{по оси 4}} = \frac{N_I}{A_f} + \frac{M}{A_f \cdot b} \cdot \frac{a - a'}{2} = \frac{219{,}6}{14{,}5} + \frac{553{,}64}{14{,}5 \cdot 3{,}8} \cdot \frac{(3{,}8 - 2{,}1)}{2} = 302{,}8125 \text{ кН}$$

$$P_{1-1}^{\text{по оси Ж}} = \frac{N_I}{A_f} + \frac{M}{A_f \cdot b} \cdot \frac{a - a''}{2} = \frac{4266{,}94}{14{,}5} + \frac{553{,}64}{14{,}5 \cdot 3{,}8} \cdot \frac{(3{,}8 - 1.8)}{2} = 304{,}32 \text{ кН}$$

Знайдемо момент, що вигинає, в перерізі 1-1 на 1 м ширини фундаменту більшої сторони :

$$M_{1-1}^{\text{по оси 4}} = \frac{(a - a') \cdot (P_{1-1} + 2 \cdot P_{max})}{24} = \frac{(3{,}8 - 2{,}1) \cdot (302{,}8125 + 2 \cdot 304{,}32)}{24} =$$

$$= 64{,}56 \text{ кНм}$$

Обчислюємо необхідну площу перерізу арматури класу А300С більшої сторони :

$$A_{s1}^{\text{по оси 4}} = \frac{M_{1-1}^{\text{по оси н}}}{0{,}9 \cdot h_1 \cdot R_s} = \frac{64{,}56}{0{,}9 \cdot 0{,}53 \cdot 280000} = 0{,}0005 \text{ м}^2 = 5 \text{ см}^2$$

де RS - розрахунковий опір арматури розтягуванню, RS=280 МПа

Приймаємо на 1 м ширини фундаменту - С1 7 стержнів d=10 мм, площа поперечного перерізу A_S=5,5 см^2. Оскільки для армування фундаменту прийняли арматуру класу А300С, ширину розкриття тріщин перевіряти не вимагається.

Знайдемо момент, що вигинає, в перерізі 1-1 на 1 м ширини фундаменту меншої сторони :

$$M_{1-1}^{\text{по оси Ж}} = \frac{P_1 \cdot (a - a'')^2}{8} = \frac{304{,}32 \cdot (3{,}8 - 1{,}8)^2}{8} = 152{,}16 \text{ кНм}$$

Обчислюємо необхідну площу перерізу арматури класу А300С меншої сторони :

$$A_{s1}^{\text{по оси Ж}} = \frac{M_{1-1}^{\text{по оси Ж}}}{0{,}9 \cdot h_2 \cdot R_s} = \frac{152{,}16}{0{,}9 \cdot 1{,}13 \cdot 280000} = 0{,}00053 \text{ м}^2 = 5{,}3 \text{ см}^2$$

Приймаємо на 1 м ширини фундаменту - С2 7 стержнів d=10 мм, площа поперечного перерізу A_S=5,5 см2. Оскільки для армування фундаменту прийняли арматуру класу А300С, ширину розкриття тріщин перевіряти не вимагається.

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

3.1 Призначення технологічної карти для облаштування бетонної підлоги

Технологічна карта розроблена для виконання робіт з улаштування вирівнювальної цементної стяжки та бетонної підлоги у будівлі станції технічного обслуговування.

Виконання робіт передбачається за температури навколишнього середовища не нижче +5 °С і не вище +30 °С.

Конструктивна схема будівлі — каркасна, з металевими колонами, розташованими за сіткою осей 6×6 м. Фундаменти прийняті стрічкові та окремо розташовані стовпчасті. Стіни виконані з газобетону, керамічної та силікатної цегли на розчині марки М25.

3.2 Умови і особливості виробництва робіт

Будівельні роботи виконуються в умовах міста Запоріжжя. До складу процесів, передбачених технологічною картою, входять: вивантаження та транспортування розчину до робочих місць, встановлення напрямних рейок, підготовка основи (очищення, зволоження та ґрунтування), укладання розчину, його вирівнювання, ущільнення та загладжування поверхні.

Роботи виконуються в літній період у дві зміни, що сприяє підвищенню продуктивності праці та скороченню строків будівництва.

3.3 Організація і технологія виробництва робіт

До початку робіт по облаштуванню підлоги житлового будинку мають бути виконані усі загальнобудівельні роботи.

До початку робіт по облаштуванню елементів підлоги слід виконати:

- огляд, огляд будівельного об'єкту і визначення його готовності до виконання робіт по облаштуванню елементів підлоги;

- розробку проекту виробництва робіт;

- доставку на будівельний майданчик і складування матеріалів, виробів інструментів і пристосувань;

- підготовку будівельного об'єкту до виконання робіт.

Огляд і обстеження будівельного об'єкту. При огляді і обстеженні будівельного об'єкту встановлюється готовність його до виконання робіт по облаштуванню елементів підлоги.

При організації робіт по облаштуванню підлоги плануються:

- місце розташування і розміри ділянок приготування сумішей розчинів;

- місця відпочинку працюючих;

- місця складування і збору відходів.

Облаштування цих місць повинне виконуватися з урахуванням усіх можливостей по використанню наявних на території майданчика тимчасових і постійних споруд. При цьому повинні здійснюватися загальні заходи по техніці безпеки.

Матеріали, інструменти, пристосування, необхідні для виконання робіт, доставляють на об'єкт автотранспортом, складують в місцях, визначених при облаштуванні будівельного майданчика, і зберігають в умовах, що забезпечують їх збереження в процесі виконання робіт.

До місця виконання робіт матеріали і інструменти подаються за допомогою візків і перенесенням вручну.

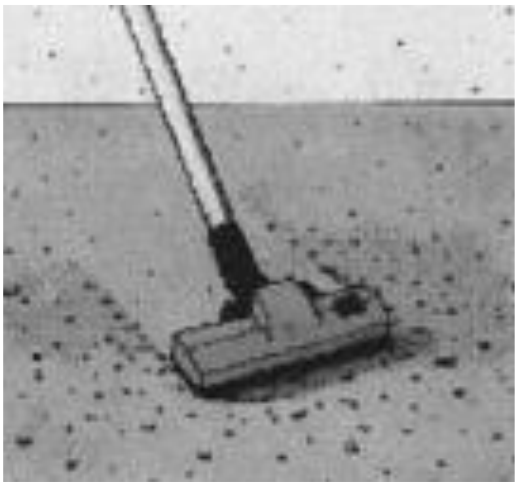
Підготовка поверхонь будівельних конструкцій до виконання робіт по облаштуванню елементів підлоги.

Обробний шар, що втратив зчеплення з поверхнею конструкції при підготовці до виконання робіт по облаштуванню підлоги видаляють за

допомогою дробеструйных апаратів. При невеликих об'ємах робіт для цієї мети використовують кирки, зубила, скарпели і щітки.

До складу робіт входить також також:

- поверхню плит перекриття очистити від сміття і пилу (рис. 3.1)



Рисинок 3.1 - Знепилювання основи

- закласти усі шви між плитами перекриття
- закласти усі тимчасові отвори в плитах перекриття
- освітити робочі місця, доставити на них інструменти, інвентар, пристосування, матеріали
- влаштувати перегородки і закінчити проміжки між ними
-закінчити внутрішні сантехнічні роботи.

Для облаштування стягування використовується цементно-піщаний розчин М 100. Розчин готують централізовано і доставляють на будівельний майданчик автомобілями самоскидами. Після доставки на об'єкт розчин проціджують через вібросито і перемішують. Подання розчину на робочі місця здійснюється розчинонасосом.

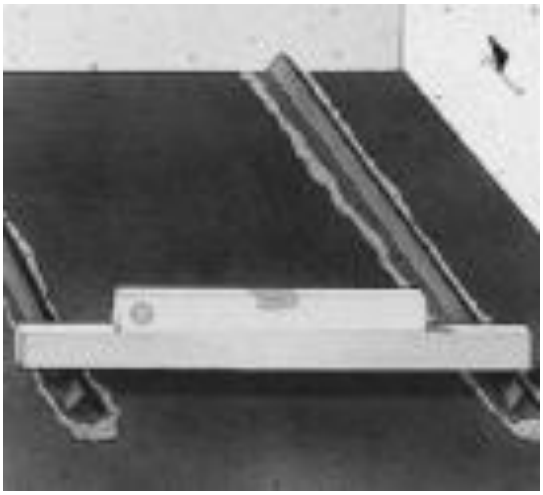
Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші необхідно легко промити поверхню, але не допустиме місцеве скупчення води (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 - Зволоження основи

На основу розчин укладають смугами шириною не більше 2,5 м, обмеженими маяковими рейками, які встановлюють паралельно довгій стороні стіни на марки з цементно-піщаного розчину і вирівнюють за допомогою рівня і контрольної рейки. Після цього основу промивають водою і грунтують цементним молоком.

Для отримання горизонтальної поверхні необхідно на поверхні основи виготовити направляючі смуги, які дозволять сформувати певну товщину стягування, виготовлені заздалегідь до початку укладання суміші розчину, які згодом залишаються в шарі стягування, або металеві Т-подібні профілі, які теж залишаються усередині шару стягування виконуючи додатково функції деформаційних швів (рис.3.3).



Риунок 3.3 - Виготовлення направляючих смуг

Спочатку розчин укладають смугами через одну, за допомогою правила розрівнюють і ущільнюють віброрейкою до припинення рухливості суміші і рівномірної появи вологи на її поверхні (рис. 3.4).

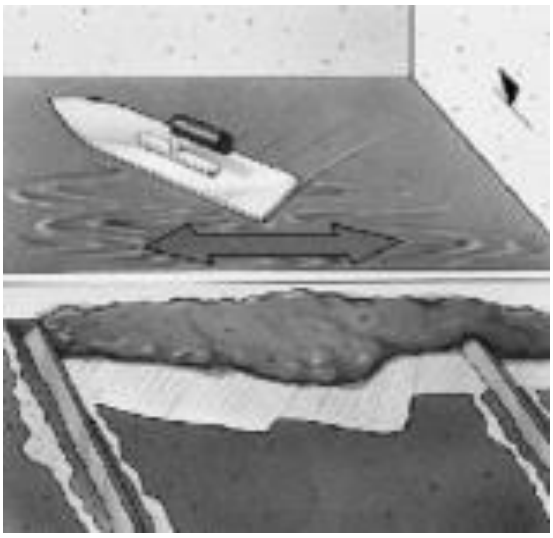


Рисунок 3.4 - Формування рівного покриття

Після придбання розчином 70% проектної міцності (не раніше чим через добу, рис. 3.5) знімають маякові рейки і укладають розчин в пропущені смуги.

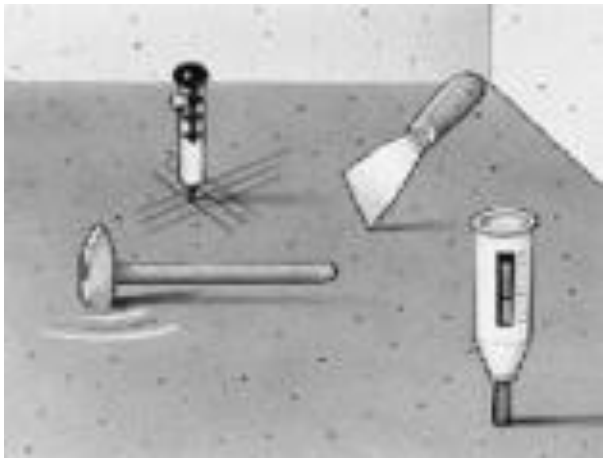


Рисунок 3.5 - Визначення міцності стягування

Якшо основа гладка, йому необхідно придати шероховатість за допомогою наждачної бумаги, або при наличии на поверхні шару із

цементного "молочка" його слід вилучити (рис. 3.6). Слабкий верхній шар основи необхідно вилучити за допомогою фрезерної машини (рис. 3.7).

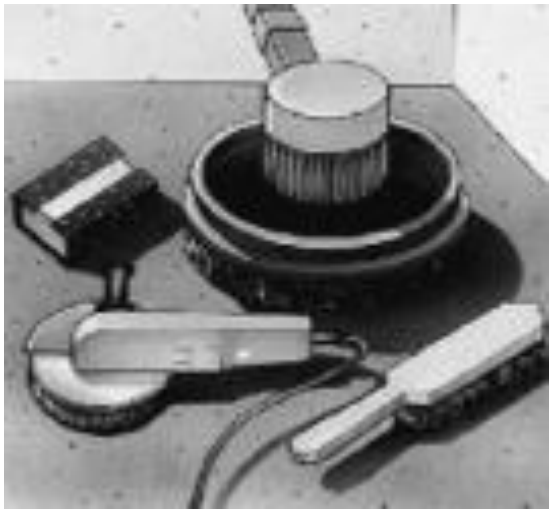


Рисунок 3.6 - Надання основі шорсткості

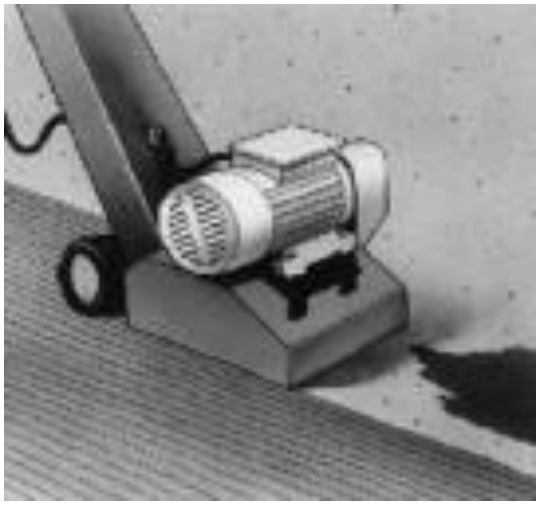


Рисунок 3.7 - Видалення верхнього шару основи з допомогою фрезерної машини.

Після набору міцності розчином поверхню цементного стягування затирають машиною СО-89 продуктивністю 40-50 м$^{2/}$годин.

Склад бригади для виконання робіт по облаштуванню бетонної підлоги показаний в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Склад бригади

Найменування роботи	Професія	К-ть робітників
Подання розчину до місця укладання розчинонасосом	Машиніст 5р	1
Підготовка основи, установка маякових рейок, укладання, вирівнювання, ущільнення бетонної суміші.	Бетонщики 4р 2р	2 2

Затьорка поверхні стягування машиною СО-89	Машиніст 4р	1

3.4 Контроль якості і приймання робіт

При облаштуванні бетонних підлог і цементного стягування слід післяопераційно контролювати якість виконуваних робіт, проміжне приймання закінчених частин і остаточне приймання робіт в цілому.

При прийманні підлог і стягування під полу слід перевіряти відповідність заданій товщині, площині, відмітці і ухилу; якість матеріалів, виробів і будівельних сумішей; правильність підготовки шару, що пролягає нижче, перед укладанням подальшого; правильність примикання підлоги до інших конструкцій (стінам, каналам); режим тверднення.

Рівність поверхні стягування на всіх напрямках перевіряють лінійкою завдовжки 2 м. Просвіт між рейкою і стягуванням не повинен перевищувати 6 мм. Горизонтальність поверхні перевіряють контрольною рейкою-шаблоном з рівнем (рис. 3.8). Відхилення поверхні стягування від горизонтальної поверхні має бути не більше 0.2% довжини або ширини приміщення. Максимальне відхилення не повинне перевищувати 50 мм.

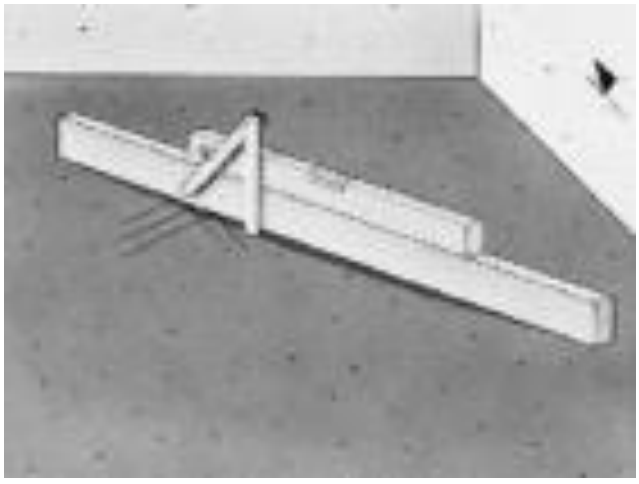


Рисунок 3.8 - Определение горизонтальности бетонного пола

Відхилення товщини стягування від проектної допускається в окремих місцях не більше ніж на 10%. Перевіряють товщину стягування при її пристрої.

Якість зчеплення стягування з нижньою поверхнею (перекриттям зд.) визначають простукуванням усієї поверхні стягування. На ділянках, де звук змінюється (що вказує на відсутність зчеплення) елемент підлоги має бути перекладений.

Тріщини, вибоїни і відкриття шва не допускаються.

Стягування приймають по досягненню нею проектній міцності. Стягування має бути однорідним по забарвленню і не мати плям.

3.5 Потреба в машинах, інвентарі, пристосуваннях

Таблиця 3.4 - Відомість потреби в інструменті, інвентарі

Найменування	**К-ть**
1	2
Щітки волосяні	6
Лопати сталеві	4
Кельми для бетонних і кам'яних робіт	4
Віброрейка продуктивністю 50 кв. м/година	2
Рейка контрольна	2
Відра	4
Рулетка сталева	2
Рівень будівельний	2
Загладжуюча машина продуктивністю до 150 кв. м/година	1
Мітли	2

3.6 Охорона праці і техніка безпеки

При облаштуванні покриттів підлог слід строго дотримуватися правил техніки безпеки, Керуючись при цьому діючою нормативною документацією ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ».

До роботи електро- і пневмоинструментами, механізмами і установками для транспортування розчину по трубах допускаються робітники, що пройшли спеціальне навчання і медкомісії, що отримали дозвіл. Установки для транспортування розчину по трубах після монтажу слід випробувати під тиском в 1,5 разу що перевищує робоче. Перегинати рукави, по яких передається розчин забороняється. Перед видаленням пробок, що утворилися в трубопроводі або рукаві, тиск в системі має бути знятий. При ущільненні віброрейками розчину необхідно дотримуватися наступних вимог: корпуси електровібраторів мають бути заземлені; для живлення електровібраторів застосовувати вологозахисні дроти; при перервах в роботі електровібратори вимкнути; щоб уникнути обриву дроту і поразки струмом або осіб, працюючих з вібратором, перетягувати вібратор за рукав або кабель забороняється. Перед початком робіт по тій, що затерла поверхні підлоги необхідно перевірити справність затирочной машини. Забороняється усувати несправності в працюючій машині, а також натягувати шнур при її пересуванні, залишати без нагляду машину, приєднану до електромережі; працювати зі знятим запобіжним кожухом. Рубильники і запобіжні вимикачі, встановлені на рівні людського росту слід захистити.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

4.1 Введення і початкові дані для виконання проекту

Будівництво - одна з найважливіших і більшихгалузей народного господарства. Продуктом функціонування будівельної галузі є створення цивільних, промислових, житлових та ін. будівель.

З розвитком науки і техніки процес будівництва також змінюється і удосконалюється. Нині разом з розвитком ринкових стосунків і виникненням конкурентного середовища все більше уваги приділяється економічній ефективності виробництва.

Впровадження нових методів будівництва (таких як нові способи монтажу конструкцій, підвищення технічного рівня, застосування потокового методу введення робіт та ін.) дозволяє значно підвищити ефективність технології будівельного виробництва.

Проект організації будівництва адміністративно-виробничого комплексу розробляється як елементи ППР. Визначені терміни будівництва і раціональний розподіл будівельного господарства на майданчику.

Розроблені елементи проекту виробництва робіт на будівництво адміністративно-виробничого комплексу в м. Запоріжжя.

Основні початкові дані приведені в завданні на розробку проекту. Об'єкт будівництва - 3-х поверхова каркасна будівля. Фундаменти стрічкові, окремо стоячих стовпчасті. Для ув'язки стрічкових і окремо стоячих стовпчастих фундаментів в єдину просторову систему, застосовуємо фундаменти з перехресних стрічок залізобетонних, які перетинаються в місцях установки колон.

Представлені ґрунтами, що відносяться до про II групі по просадочності. Елементи перекриття - монолітні залізобетонні по металевих балках.

Повідомлення між поверхами здійснюється за допомогою збірних залізобетонних сходових маршів і майданчиків. Покрівля - панелі типу «сендвіч»

Рельєф майданчика забудови спокійний, без значних перепадів висот. Є багаторічність насадження, корчування яких здійснюється в підготовчий період. Крім того в підготовчий період виконується геодезичне розбиття мереж будівельного майданчика.

Здійснюється доставка будівельних матеріалів, конструкцій і виробів вантажним автотранспортом, розрахунок яких приведений в записці. Усі роботи виконуються спеціалізованими бригадами.

Для цього будівництва спеціально розроблена тимчасова дорога. Для найбільш трудомістких робіт використовуються засоби малої механізації.

Влаштовується тимчасовий водопровід від існуючої мережі, для забезпечення потреб будівельного майданчика. Робиться виведення електромереж.

Для даного об'єкту будівництва розроблений укрупнений мережевий графік, виконаний його розрахунок, побудований графік руху робітників, розроблений загальномайданчиковий будгенплан на період зведення надземної частини будівлі.

4.2 Вибір способу монтажу

Проектований об'єкт складається з трьох поверхів. Кожен поверх приймаємо за захватку.

Площа об'єкту $S=4385м^2$.

Розроблена наступна послідовність виконання робіт :

- підготовчий період;
- розробка грунту;
- облаштування введень;
- монтаж фундаментів;

- зведення надземної частини;

- облаштування покрівлі;

- заповнення отворів;

- обробні роботи;

- облаштування підлог;

- відмостка і озеленення.

- здача.

Підготовчий період території включає наступні роботи: корчування дерев і кущів, зрізка рослинного шару, облаштування тимчасових інженерних комунікацій (тимчасове водопостачання, електропостачання), розміщення тимчасових будівель і споруд. Основні механізми зайняті на виробництві робіт в підготовчий період:

Бульдозер SD16 - 2 шт.

Автомобілі бортові - 4 шт.

Корчівник МТЗ - 1 шт.

Земляні роботи полягають в розробці котловану, зворотній засипці його ущільненні в пазухах котловану і облаштуванні ґрунтової подушки. Ґрунти II типу по замочуванню.

Розробка ґрунту здійснюється за допомогою екскаваторів ЕО-3533, обладнаних ковшем місткістю 0,5м^3. При цьому допускається недобір ґрунту 100 мм. Грунт, що залишився після механізованої розробки допрацьовується вручну без застосування механізованих інструментів.

Зворотна засипка і пошарове ущільнення ґрунту робиться після облаштування фундаментів. Основні механізми зайняті на виробництві земляних робіт :

Екскаватори ЕО-3533 - 2 шт.

Бульдозер SD16 - 2 шт.

Автомобілі бортові - 5 шт.

Причіпний каток ДУ-94 - 2 шт.

Облаштування фундаментів містять роботи по облаштуванню бетонної підготовки, облаштуванню фундаментів і підпірних стін, облаштуванню горизонтальної і вертикальної гідроізоляції руберойдом, що наплавляється . Вантажопідйомними машинами в цей період служить кран СКГ 40/63-1шт.

Зведення надземної частини містить такі роботи: кам'яні роботи, монтажні роботи (балки, сходові майданчики, марші, перемички, монтаж ферм), облаштування перекриттів.

Облаштування покрівлі з панелей типу «сендвіч».

Обробні роботи включають роботи по заповненню віконних і дверних отворів, штукатурні роботи, облицювальні, і шпалерні роботи, малярні роботи, облаштування підлоги.

Основні механізми для обробних робіт:

Зубчасто-рейковий підйомник 200Z - 2 шт.

Штукатурна станція СШ-6/4 - 1 шт.

Малярна станція СО-155 - 1 шт.

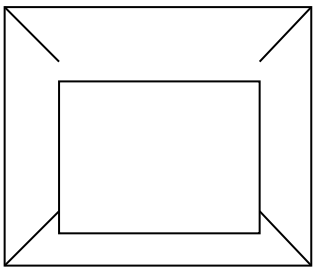
Розчинонасос СО-49 - 1 шт.

Віброрейка ВР - 2 шт.

Застосування потокового методу дозволяє використати спеціалізовані бригади робітників заданого професійного складу.

4.3 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

Таблиця 4.1 – Відомість об’ємів робіт

Найменування робіт	Од. ізм.	Ескіз і формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
1. Розробка ґрунту в - відвал - з вантаженням	1000м^3	 Sзд=39,3 х 39,3=1568,16м2 V=1616,03х1, 5=2424,045м3	 2,19 1, 48
2.Зрізання недобору ґрунту	1000м^3	$V_{ср}$=((39,3+39,3)*2+10*4)*1,5=205м^3	0,205
3.Улаштування ґрунтової подушки	1000м^3	$V_{под}$=39х39х3=4563	4,563
3.Засипка котловану	1000м^3	$V_{1ф}$=2,52м^3*43шт=85,68м^3 Vзасип.=Vгр - Vф.к.- Vф.л.= = -108,36-173,66=1956,01м^3	1,956
4. Улаштування прошарки під фундамент	100м^2	Розмір фундаментів під колони: 0,8х0,8 Кількість - 43шт Розмір стрічкових фундаментів : ширина - 0,6м S1=0,8*0,8*43=110,16м^2 S2=(39,3+39,3)*2*0,6=236,26м^2	0,5823

		Sзаг=S1+S2=110,16+236,26=346,04м^2	
5.Гідроізоляція стін фундаментів	100м^2	S=h*P*2=1,2*824,6*2=1979,15м2	19,7915
6.Колона (металеві)	т	Розмір: 400х400мм V 1к=3,1*3,0*0,4*0,4=35,41 Vзаг=43*35,41=1522,63	15,23
7. Монтаж ферм (металеві)	т		45
8. Улаштування перекриття (монолітні)	100м^3		9,18
9.Кладка внутрішніх цегляних стін	м^3	V=Sстін*t=176,8*0,2=35,38м3	35,38
10.Кладка зовнішніх стін	м^3	S=521,57*0,19=99,1м2	99,1
11. Сходові площадки	шт		7
12. Сходові марши	шт		7
13. Перемички з/б	100шт		48
14.Улаштування покрівлі	100м^2	S=39*39-89-132=1100м2	11
15.Заповнення віконних отворів	100м^2	S=Sокон =	1,15
16.Заповнення дверних отворів	100м^2	Більше 3м^2 S=1,8*2,1*47=176,2	1,76
12.Облаштування цементного стягування	100м^2		4,7501

13.Внутрішня обробка	100м^2	Sшт=36*3,98*39=5520,3 м^2 Sоб=19,1*3,9*39=2902,1 м^2 Sпк=3,9*5*12=2360,2 м^2	59,8412
14.Улаштування основи під тротуари	100м^2	S=(39,3*39,3)*2*5= =3815м^2	38,15
16. Улаштування покриття з асфальтобетонних сумішей	100м^2	S=(39,3*39,3)*2*5=3815м^2	38,15

Трудомісткість робіт і потреба у будівельних машинах розраховані в кошторисі з використанням програми «АВК».

За даними кошторису складена картка-визначник робіт. При розрахунку тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні прийнята 8,2год., для машин - 8 годин.

На основі вибраних способів проведення робіт можемо скласти відомість потреби в механізмах і засобах малої механізації і скласти графік їх використання на будівельному майданчику. Дані представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Потреба у будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації

Машини і механізми	Кіл. шт.	Технічна характеристика	Встановлений. потужність двигуна, кВт (л.с.)	Терміни перебування на будівельному майданчику	
				початок	кінець
1	2	3	4	5	6
СКГ-40/63	1	Qm=3,7т;L=28м; Hк=24,6м		27.04.09	28.08.09
Штукатурна станція СШ-6/4	1	П=4-6 м^3/год Місткість бункера - 2,5м^3	10	18.06.09	07.09.09

Малярна станція СО-155	1	П=50 м^2	40	20.04.0.9 11.06.09	04.08.09 07.09.09
Екскаватор ЕО-3533	2	Вмістить. ковша - 0,5м^3 Глуб. копан. - 4,5 м Радіус копан. - 8,2 м	75	27.04.09	06.05.09
Розчинонасос СО-49	1	П=4 м^3/год.	4	18.06.09	07.09.09
Бульдозер SD16	2	Об'єм відвала - 4,5 м^3 П=220 м^3/год	160,97	06.04.09	15.05.09
Причіпний каток ДУ-94	2	Шир. уплот. смуги - 2000 мм; Робоча швидкість - 6км/год	44	05.05.09	28.05.09
Каток для ущільнення асфальтобетонної суміші МС-99	2	Вага - 10500 кг; Шир. уплот. смуги - 1700 мм; Двигун - Д-243	77	09.09.09	07.10.09
Зубчасто-рейковий підйомник 200Z	1	Грузоп. - 200 кг; Швидкий. підйому - 25м/мін; Мах висота - 50 м	1,5	03.05.09	14.08.09
Электро-сварочный апарат BEN 250	2	Діаметр електроду - 2-6 мм; Вага - 34 кг	12,3	24.04.09	17.08.09
Віброрейка ВР	2	Алюмин. профіль 100х40х4 мм	4	15.06.09	23.09.09
Пістолет забарвлення	4	Вес - 651 г; Розмір дюзи - 1,3 мм	0,6	10.08.09	29.09.09
Корчівник МТЗ	1	Баз. тракт. - Т-150К	81	06.04.09	27.04.09

4.4 Проектування будівельного генерального плану об'єкту

Розробка будгенплану робиться з метою раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначення місця

розташування і довжину тимчасових доріг, мереж водопостачання, каналізації, енергоспоживання і інших комунікацій, обслуговуючих будівництво.

Будгенплан розроблений період основного будівництва.

Проектування робиться в такій послідовності:

- розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів з визначенням небезпечної зони;

- розміщення складів, майданчиків укрупненої зборки і будівель виробничого призначення;

- облаштування тимчасових доріг;

- розміщення тимчасових мереж електропостачання, водопостачання, каналізації.

Розміщення машин і механізмів: кран СКГ 40/63 - розміщений уздовж меншої стіни; штукатурна і малярна станція встановлені біля головного входу. Небезпечна зона позначена червоними прапорцями. Оскільки є існуюча будівля - обмежений поворот крану.

Розміщення ТБіС: адміністративно-побутові приміщення розташовані біля східного в'їзду і не потрапляють в небезпечну зону. Мінімальна відстань між ними 800 мм.

Розміщення інженерних комунікацій: мережі тимчасового електропостачання запроектовані кільцевого типу. Тимчасові електромережі низької напруги виконуються повітряними лініями. Підземні кабелі прокладають в траншеях на глибині 0,8 м. Тимчасове водопостачання виконане за тупиковою схемою. Є два пожежні гідранти, два водозабірні крани, оглядовий колодязь.

Кількість машин, які потрібні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом, знаходимо по формулі (4.1):

$$M = \frac{Q_{сут}}{q_{сут}} \quad (4.1)$$

де $Q_{сут}$ - добовий вантажопотік цього виду вантажу, т

$$Q_{сут} = \frac{Q_р}{T_р} \quad (4.2)$$

де $Q_р$ - сумарна кількість цього виду вантажу, який необхідно перевезти за розрахунковий період;

$T_р$ - тривалість розрахункового періоду споживання цього виду вантажу, дн.

$q_{сут}$ - кількість вантажу, яка перевозиться транспортом за добу, т.

$$q_{сут} = \frac{q_ф T_m K_Т}{t_ц} \quad (4.3)$$

де $q_ф$ - фактична маса вантажу, який перевозять на набраного вигляду транспорту (перевантаження не більше 5%), т;

T_m - тривалість розрахункового періоду робіт транспортного засобу упродовж зміни (7,5ч);

$К_Т$ - коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1-2);

$t_Ц$ - тривалість циклу транспортного засобу, год.

$$t_Ц = \frac{t_П + 2l}{v + t} \quad (4.4)$$

де $t_П$ - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу;

l - відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

V - середня швидкість руху транспортного засобу, км/год.;

t - тривалість маневрів транспортного механізму при вантаженні і розвантаженні (0,02-0,05 год.), год.

Необхідну кількість днів на перевезення цього виду вантажу визначаємо за формулою (4.5):

$$T_п = \frac{Q_р}{M q_{сут}} \quad (4.5)$$

Розрахунок виконуємо у вигляді таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

№ п/п	Найменування вантажу	Од. Вим.	К-ть вантажу, який необхідно перевезти, $Q_Р$	Тривалість. розрахункового періоду $Т_Р$	Добовий вантажо-потік $Q_{сут}$, т	Фактична маса вантажу, перевезен. на цьому транспорті $q_{фак}$, т	Трива-лість. циклу $t_ц$	Кількість вантажу, який перевозиться за добу $q_{сут}$	К-ть одиниць транспорту М, шт.	К-ть днів для перевезення Т, дн.	Найменування транспорту	Грузопо дъем ность т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Цеглина	тис.шт./т	22,704/ 90,816	9	10,1	3,9	1	58,5	1	2	ЗИЛ-164 V=90км/год	6
2	Газобетоні блоки	тис.шт./т	1,982/ 991	16	62	16,2	1	243	2	2	МАЗ-504-В V=85км/год	16
3	Колони	т	15,23	28	0,5	1,6	0,9	12	1	1,3	ЗИЛ-130 V=90 км/год	8,5
4	Віконні блоки	$\frac{м^2}{т}$	115/ 1,725	6	0,3	0,48	0,54	3,6	1	0,5	УАЗ-415Д V=95км/год	0,8
5	Ферми	шт/т	5/45	24	1,875	2,1	0,6	26,25	1	2	ПФ-2-18 V=85 км/год	16

Проектування тимчасових будівель і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності:

- визначити розрахункову кількість працівників, ІТР і службовців;

- визначити номенклатуру необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд;

- вибрати тип і конструкцію тимчасових будівель і споруд;

- скласти список титульних і не титульних тимчасових будівель і споруд, які розташовуються на будівельному майданчику.

Розрахункову кількість працівників приймаємо відповідно до графіку руху робітників по найбільш завантаженій зміні:

Nmax=21 люд.

	Робітники	ІТР	Службовці	МОН
%	83,3	9,1	6,2	1,4
люд.	16	2	2	1

Таблиця 4.5 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ з/п	Будівлі і споруди	Розрахункова к-ть працюючих люд.	Норма площі на люд.	Розрахункова площа $м^2$	Шифр і розмір типового проекту	Корисна площа $м^2$	Тип будівлі	К-ть будівель
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Адміністративні							
1	Контора майстра	2	4	8	420-04-38 6х2, 7х2, 6	14,45	К	1
2	Диспетчерська	2	7	14	420-01-12 9х2, 7х2, 6	22	П	1
3	Прохідна	1	4	4	420-04-44 6х2, 7х2, 7	14,45	К	1
II	Складські							
1	Склад, що опалюється	-	-	-	420-09-16 12х9х3, 92	70,4	С	
2	Камора матеріальна	-	-	-	420-04-31	37,4	К	

					6х6, 9х2, 68			
3	Камора інструментальна	-	-	-	420-04-40 6х2, 7х2, 68	14,45	К	
III	Виробничі							
4	Штукатурна станція	-	-	-	ПРШС-1М 3,85х2, 21х2, 4	8,45	П	
5	Малярна станція	-	-	-	ПМС 4,25х2, 5х2, 57	10,6	П	
IV	Санітарно-побутові							
1	Санвузол							
	М	13	0,12	2,52	420-04-23 6х2, 7х2, 6	14,45	К	1
	Ж	8						
2	Гардероб з умивальником							
	на 9 люд.	13	0,9	11,7	420-04-21 6х2, 7х2, 6	14,40	К	1
	на 7 люд.	8		7,2				1
3	Душова	5	0,82	4,1	420-01-…	22	П	1

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах цього виду монтажу обчислюємо за формулою (4.6):

$$Q_{сут} = \frac{Q_р K_1 K_2}{T_р} \quad (4.6)$$

де $Q_р$ - кількість матеріальних ресурсів, необхідних для виконання заданого об'єму робіт упродовж розрахункового періоду.

K_1 - коефіцієнт нерівномірності прибуття матеріальних ресурсів на склади; для автотранспорту - 1,4;

K_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів, К2=1,3-1,5

$T_р$ - тривалість розрахункового періоду

Норму запасу матеріальних ресурсів певного виду на складі в днях приймають залежно від виду транспорту і дальності перевезень.

Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначуваний за формулою (4.7):

$$Q_{зап} = Q_{сут} * n \quad (4.7)$$

де n - норма запасу матеріальних ресурсів цього виду на складі, дн.

Прийнятий запас має бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійне і в необхідних кількостях постачання матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі (4.8):

$$S_{пол} = \frac{Q_{скл}}{q_{скл}} \quad (4.8)$$

де $q_{скл}$ - норма складування матеріальних ресурсів цього виду, тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, які укладаються на 1 м^2 корисної площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва навантажувально-розвантажувальних робіт, а також від типів конструкції складу.

Загальну корисну площу з урахуванням необхідних проходів, місць сортування визначаємо за формулою (4.9):

$$S_{общ} = \frac{S_{пол}}{K_{ск}} \quad (4.9)$$

де $K_{ск}$ - коефіцієнт використання складської площі (для закритих неопалювальних складів приймають рівним 0,5-0,7; для відкритих складів - 0,4-0,7; для навісів - 0,5-0,6).

Тип складу вибираємо залежно від часу використання його на одному будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані робимо з урахуванням під'їзних доріг і під'їздів від основних транспортних магістралей до місць приймання і розвантаження матеріальних ресурсів.

Усі склади розміщуємо від краю дороги на менше ніж на 0,5м.

Розрахунок площі складів приведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Розрахунок площі складів

№ з/п	Найменування матеріалу	Од. вим.	К-ть матеріалів на увесь період буд-ва, $Q_р$	Період виконання робіт $T_р$ дн	Добова потреба матеріалів, $Q_{сут}$	Норма запасу, n дн.	Запас матеріалів на складі $Q_{зап}$	Норма складір. $q_{скл}$	Корисна площа складу $S_{скл}$	Коэф. использ. складу К	Общ. площа складу $S_{заг}$	Спосіб зберігання	Шифр і розміри	Тип конструкції складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Колони	т	15,23	28	1,1	8	8,8	3,6	2,44	0,6	4,1	Відкритий		К
2	Сходові марші	$м^2$ шт	8/4	9	1,74/ 0,9	8	7,8/4	0,7	11,14/ 5,7	0,6	18,6/9,5			К
3	Блоки віконні	м2 т	115/1,725	6	37,6/0,6	8	115/1,8	13	8,8/0,14	0,6	14,7/0,23	Навіс	6,0х6, 9х2, 68 420-04-31	К
4	Лінолеум	$м^2$	479,48	5	187,96	8	479,5	90	5,33	0,6	7,6			К
5	Плитка керамічна	$м^2$	268,99	7	75,32	5	376,6	79	4,8	0,6	8			К
6	Плити теплоізоляційні	$м^3$	80,64	6	26,34	5	81	0,1	810	0,6	1350			К
7	Профнастіл	т	0,56	3	0,4	12	0,6	20	0,03	0,6	0,05			К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	Цеглина	тис. шт	22,704	9	5	8	40	0,7	57,1	0,6	95,2	Закритий	12,0х7, 0х4, 8 420-06-34	К
9	Цемент в мішках	меш	1440	158	17,86	8	142,88	16	8,93	0,6	14,88			К

Вода для будівельного майданчика потрібна для виробничих, господарчо-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі.

Загальний максимальний час споживання води $Q_{заг}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується підсумовуванням витрат води по окремих споживачах, $м^3$/година за формулою (4.10):

$$Q_{заг}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ} \quad (4.10)$$

Розрахунковий годинник витрат води знаходить для кожного споживача окремо.

А. Витрати води на виробничі потреби (відповідно для I -й, II -й, III -ої стадії будівництва) визначається за формулою (4.11):

$$Q_{вр}^{I(II,III)} = \frac{\sum V_{сут} q_1 k_1}{1000 \cdot t} \quad (4.11)$$

де $Q_{вр}^{I(II,\ III)}$ - максимальний час витрат води на будівельні процеси, $м^3$/годину;

$V_{сут}$ - добовий об'єм певного виду БМР;

q_1 - норма добових витрат води на відповідний споживач;

k_1 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води залежно від характеру споживача;

t - кількість годин робочої зміни (прийняти 8 година.)

Б. Витрати води на господарські споживи визначаємо згідно формулі (4.12):

$$Q_{хоз} = \frac{N q_2 k_1}{1000 \cdot t} \quad (4.12)$$

де $Q_{хоз}$ - максимальний час витрат води на господарські потреби, $м^3$/годину;

N - кількість працюючих в максимальну зміну, люд.;

q_2 - норма добових витрат води на одного працюючого в зміну;

k_2 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води для цього виду потреб.

В. Витрати води на душові установки визначаємо згідно формулі (4.13):

$$Q_{хоз} = \frac{N_1 q_3 k_3}{1000 \cdot t_1} \quad (4.13)$$

де $Q_{душ}$ - максимальний час витрат води на душові установки, м^3/годину;

N_1 - кількість працівників, що приймають душ (прийняти 30% кількості робітників в найбільшу зміну), люд.;

q_3 - норма добових витрат води на одного працівника, що приймає душ;

k_3 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

t_1 - тривалість роботи душової установки (t=0,75 година.).

Враховуючи, що під час пожежі споживання води на виробничі і господарські потреби різко скорочується або повністю зупиняється, розрахункову потребу води необхідно розраховувати згідно формулі (4.14):

$$Q_{расч}=Q_{заг}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ} \quad (4.14)$$

або

$$Q_{расч}=Q_{пож}+0,5Q_{заг}$$

За основу приймаємо ту величину, яка виявиться найбільшою.

Джерелом водопостачання вибираємо діючий водопровід, розміщений поблизу будівництва.

Споживання води представляємо у вигляді таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 - Розрахунок потреб води на будівельному майданчику

№ п\п	Види споживачів води	Од. вим.	Добовий об'єм	Питомі витрати води, л	Коеф. нерівномірності	Витрати води м^3
1	2	3	4	5	6	7
I	Виробничі потреби I стадія (нульовий цикл)					
1	Робота екскаватора	маш/год	1	12	1,5	0,0022
2	Заправка екскаватора	маш/год	1	100	1,5	0,0183
3	Вантажні автомобілі	маш/год	5	550	1,5	0,503
4	Компресорні станції	м^3 повітря	2	7	1,1	0,00188
					Всього	0,5235
II	Виробничі потреби II стадія (надземна частина)					

1	Кладка цеглини	тис. шт.	22,704	140	1,5	0,581
2	Полив ущільнюваного щебеня	$м^2$	161,603	8	1,25	0,1971
					Всього	0,7781
III	Виробничі потреби III стадія (обробні роботи)					
1	Облаштування бетонної підлоги	$м^2$	118,34	25	1,5	0,54
2	Штукатурні роботи	$м^2$	521,27	7	1,5	0,667
3	Малярні роботи	$м^2$	56,4	0,5	1,5	0,01
					Всього	1,217
IV	Санітарно-побутові потреби					
1	Хозяйско-питевые нужди	1 чел.	21	23	2	0,118
2	Душові установки	1 чел.	5	35	1	0,233
					Всього	0,351
V	Протипожежні потреби					
1	Площа будівельного майданчика	га		10	-	36

$Q_{заг}$=1,217+0,118+0,233=1,568 $м^3$/година

$Q_{расч}$=36+0,5·1,568=36,784 $м^3$/година

За даними витрат води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 36{,}784}{3{,}14 \cdot 1{,}3 \cdot 3600}} = 0{,}1 \text{ м} = 100 \text{ мм}$$

де V - швидкість води в трубах, 0,8-1,5 м/с;

D - діаметр труби, м.

В результаті розрахунків, приймаємо труби сталеві по ДСТУ 8732-70, d=100мм.

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією розраховується для випадків максимального споживання електроенергії одночасно усіма споживачами на певному проміжку часу (доби) за формулою (4.15):

$$P = 1{,}1 \cdot \left(\sum \frac{P_{пр} \cdot K_1}{\cos \cdot \varphi} + \sum P_{вн.осв.} \cdot K_2 + \sum P_{н.осв.} \cdot K_3 + P_{авар.} \cdot K_4 \right) \qquad (4.15)$$

де Р - необхідна потужність трансформатора або електроустановки, кВА;

1,1 – коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі;

$P_{пр}$ - необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

$P_{вн.осв.}$ - необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка визначається по добовій потужності на 1 м2 площі приміщення, кВт;

$P_{н.осв.}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, яка приймається на 1 м^2 площі території будівництва і на 1 км дороги, кВт;

K_1 - K_4 - коефіцієнти, які залежать від кількості споживачів.

Розрахунок необхідних потужностей електроенергії для різного роду споживачів зводимо в таблицю 4.8 для кожної стадії будівництва об'єкту.

Потужність трансформатора :

Р=1,1·(50,674+1,7201+ +7,0106)=1,1·206,85=227,535 кВт

Вибираємо трансформатор зовнішньої установки КТПН-72М-250 з номінальною потужністю 250 кВт, масою 1650 кг

Таблиця 4.8 - Потреби в електроенергії за споживачами

№ з/п	Споживач	Од. вим.	К-ть	Норма на одиницю встановлений. потужності, кВт	Коеф. потребн., К	Коеф. мощ., cos φ	Загальні витрати електроен., кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Виробничі потреби						
1	Розчинонасос СО-49	шт.	1	2,2	0,6	0,7	1,886
2	Віброзанурювач	шт.	1	40	0,1	0,4	10
3	Віброрейка ВР	шт.	2	4	0,1	0,4	2
4	Електро-зварювальний апарат BEN 250	шт.	3	12,3	0,35	0,4	32,288
5	Електроінструмент	шт.	4	0,6	0,1	0,4	0,6
6	Електрокалорифер ВНИИОМС	шт.	1	15,6	0,1	0,4	3,9

						Всього	50,674
II	Обробні потреби						
1	Штукатурна станція СШ-6/4	шт.	1	10	0,1	0,4	2,5
2	Малярна станція СО-155	шт.	1	40	0,1	0,4	10
						Всього	14,975
III	Освітлення:						
	Внутрішнє освітлення						
1	Побутові	$м^2$	104,05	0,012	0,8	1	0,9998
2	Адміністративні	$м^2$	26	0,015	0,3	0,65	0,2077
3	Матеріальні склади	$м^2$	37,4	0,007	0,35	1	0,0916
4	Територія будівлі, яка зводиться	$м^2$	4385	0,00012	0,8	1	0,421
						Всього	1,7201
	Зовнішнє освітлення						
1	Майданчик кам'яних і монтажних робіт	$100м^2$	43,85	0,08	1	1	3,508
3	Освітлення території будівництва	$100м^2$	43,85	0,015	1	1	0,658
4	Внутрішньомайданчикові дороги	1 км		4	1	1	
						Всього	5,9713
IV	Аварійне освітлення						
1	Аварійне освітлення	100 м	1,38	0,37	1	1	0,5106
2	Прожектора	шт.	13	0,5	1	1	6,5
						Всього	7,0106

4.5 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.9 – Техніко-економічні показники

№ з/п	Найменування показника	Од. вим.	Позначення	Величина показника
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн./міс.	$Т_{кр}$	138/6,3
2	Кошторисна вартість	тис. грн.	$С_{заг}$	315100,32

3	Вартість 1 м^3 будівлі	грн.		21990,76
4	Вартість 1 м^2 площі	грн.		39254
5	Трудові загальнобудівельні витрати	люд. дн.	$Q_{заг}$	10204,52
6	Денне вироблення на одного працюючого	грн.	$B = \frac{C_{общ}}{Q_{общ}}$	21100,003
7	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	$K = \frac{N_{max}}{N_{ср}}$	1,43
8	Показники будгенплану і будівельного господарства :			
8.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км		0.3414
	- обгороджування	м		358
	- інженерних комунікацій:	км		0,758
	• водопровід	км		0,1444
	• каналізація	км		0,11
	• електромережі	км		0,5036
8.2	Площа забудованої території	100 м^2	$S_{застр}$	
8.3	Площа будмайданчика	100 м^2	$S_{общ}$	
8.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$K_{тер} = \frac{S_{застр}}{S_{общ}}$	

5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуються система основних техніко-економічних показників :

1. Кошторисна вартість БМР	315100,32	тис. грн
2. Кошторисна вартість 1м^3 будівлі	21990,76	грн
$C_{уд}=C_{кв}/V$		
3. Кошторисна вартість 1 кв.м будівлі	39254	грн
4. Загальні трудові витрати будівництва об'єкта	167,845	тис.люд-год
5. Виробуток на 1чол-день,грн	21100,003	грн
$B=C_{кв}/Q$		
6. Тривалість будівництва	385	днів

Форма № 1

Адміністративно-виробничий комплекс

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

на Загальнобудівельні роботи

адміністративно – офісного центру

Основа:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	315100,32	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	167,845	тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	90482,184	тис. грн.
Середній розряд робіт	4,0	розряд

Складений в поточних цінах станом на “18 травня” 2026 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуваням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 1. Земляні роботи									
1	Е1-10-2	Розроблення грунту у відвал	1000м3	2,19	5494,67	5430,47	12033	141	11892	3,15	6,9

		екскаваторами "драглайн" одноковшовими електричними крокуючими з ковшом місткістю 15 м3, група грунтів 2			64,20	913,84			2001	49,6264	108,68
2	Е1-130-2	Ущільнення грунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 30 см	1000м3	0,58	3377,89 -	3377,89 694,01	1959	-	1959 403	- 32,0418	- 18,58
3	Е1-15-2	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 8 [6,3-10] м3, група грунтів 2	1000м3	1,48	3033,04 92,93	2934,02 698,10	4489	138	4342 1033	4,56 34,4817	6,75 51,03
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Е1-38-2	Зрізування недобору грунту у виїмках, група грунтів 2	1000м3	0,205	26684,38 14432,41	12189,42 2409,92	5470	2959	2499 494	817,7 117,6361	167,63 24,12
5	Е1-139-1	Улаштування грунтових подушок на осідаючих грунтах методом пошарового укочування	1000м3	4,563	20884,08 49,20	20800,68 4392,20	95294	224	94914 20042	3,06 211,1688	13,96 963,56
6	Е1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000м3	1,956	1181,74 -	1181,74 131,34	2311	-	2311 257	- 6,613	- 12,94

		Разом прямі витрати по розділу 1					121556	3462	117917 24230	-	195,24 1178,91
		Разом будівельні роботи, грн.					121556				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					177				
		всього заробітна плата, грн.					27692				
		Загальновиробничі витрати, грн.					20302				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					134,67				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4354				
		Всього будівельні роботи, грн.					**141858**				
		_ _									
		Всього по розділу 1					**141858**				
		Розділ 2. Фундаменти і основи									
7	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,5823	69945,46 3294,47	1898,95 520,67	40729	1918	1106 303	195,75 25,4989	113,99 14,85
8	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 500	100м3	4,93	15580,67 8018,93	420,30 130,88	76813	39533	2072 645	417,87 6,9921	2060,1 34,47
9	*ЕД6-61-3*	*Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах за допомогою крана, діаметр арматури 16-32 мм, маса елемента, кг понад 600 до 1000*	*т*	*32,85*	*9015,51 297,05*	*96,57 30,07*	*296160*	*9758*	*3172 988*	*13,62 1,6065*	*447,42 52,77*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

10	*ЕД6-66-5*	*Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600*	*100м3*	*0,56*	*85538,66* *1080,72*	*2151,45* *550,41*	*47902*	*605*	*1205* *308*	*57* *26,04*	*31,92* *14,58*
11	*Е6-13-7*	*Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 6 м, товщиною до 500 мм*	*100м3*	*1,7362*	*100732,31* *16825,10*	*7954,87* *2103,74*	*174891*	*29212*	*13811* *3653*	*887,4* *105,3693*	*1540,7* *182,94*
12	С124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	18,976666	8802,28 -	- -	167038	-	- -	- -	- -
13	С124-63	Деталі закладні та накладні, виготовлені із застосуванням зварювання, гнуття, свердлення [пробивки] отворів, такі, що поставляються привареними до стрижнів каркасів та сіток	т	0,3051	15223,92 -	- -	4645	-	- -	- -	- -
14	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	8,56	2554,41 691,11	79,14 24,65	21866	5916	677 211	33,5 1,4763	286,76 12,64
15	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	11,2315	6552,67 625,04	231,01 71,96	73596	7020	2595 808	31,76 4,3092	356,71 48,4
		Разом прямі витрати по розділу 2					903640	93962	24638 6916	-	4837,6 360,65
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					903640				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					785040				
		всього заробітна плата, грн.					100878				
		Загальновиробничі витрати, грн.					83132				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					623,79				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					20167				
		Всього будівельні роботи, грн.					**986772**				
		Всього по розділу 2					**986772**				
		Розділ 3. Каркас									
16	*Е9-17-4*	*Монтаж колон одноповерхових і багатоповерхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м складеного перерізу масою до 3 т*	*т*	*15,23*	*17029,28* *398,20*	*667,47* *198,71*	*259356*	*6065*	*10166* *3026*	*20* *9,9496*	*304,6* *151,53*
17	С111-1065	Двотаври з паралельними гранями поличок, колонні "К", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості спокійної, N 20-24, 26-40	т	15,23	9370,18 -	- -	142708	-	- -	- -	- -
18	*Е6-22-9*	*Улаштування перекриттів по стальних балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 200 мм*	*100м3*	*9,18*	*160820,96* *22273,32*	*6315,22* *1743,86*	*1476336*	*204469*	*57974* *16009*	*1190,45* *88,7109*	*10928,33* *814,37*

19	С124-3	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 10 мм	т	54,5292	8006,34 -	- -	436579	-	- -	- -	- -
20	*Е9-22-1*	*Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т*	*т*	*45*	*17710,83 697,73*	*1024,32 306,23*	*796987*	*31398*	*46094 13780*	*36,8 15,4292*	*1656 694,31*
21	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,07	14885,46 6921,11	7501,99 2426,77	1042	484	525 170	343,65 134,2889	24,06 9,4
22	К589121-М001 варіант 1 С1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)х Відпускна ціна: (172,5+((14-13)х0,27)х24, 749+0х24,749)х2,86	шт	7	572,28 -	- -	4006	-	- -	- -	- -
23	С1412-829	Ферми кроквяні трикутні, прогін 12,0 м, 1ФТ12-1	шт	45	3414,89 -	- -	153670	-	- -	- -	- -
24	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,07	13501,91 6277,92	6925,16 2277,25	945	439	485 159	319 125,3406	22,33 8,77
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	К589121-2544 варіант 1 С1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)х Відпускна ціна: (217,05+0х24,749)х2,856	шт	7	696,00 -	- -	4872	-	- -	- -	- -
26	С147-39	Металізація закладних та анкерних	100кг	0,1484	690,64	-	102	-	-	-	-

		виробів та випусків арматури			-	-			-	-	-
27	*Е9-24-1*	*Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і* *парних кутів, гнутозварних профілів для* *прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м*	*т*	*0,35*	*18508,66* *1713,98*	*838,25* *243,96*	*6478*	*600*	*293* *85*	*90,4* *11,7976*	*31,64* *4,13*
28	2405-1884	Кутки перфоровані Ч2Х25У1	1м	38	5,46 -	- -	207	-	- -	- -	- -
29	*Е7-11-1*	*Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7* *т при найбільшій масі монтажних* *елементів у будівлі до 5 т*	*100шт*	*0,48*	*359573,25* *2235,19*	*3987,51* *1298,24*	*172595*	*1073*	*1914* *623*	*117,89* *72,5867*	*56,59* *34,84*
30	С1412-867	Перемички брускові, висота 290 мм, довжина до 5,0 м, ширина 120 мм, розрахункове навантаження 800 кгс/м	м	230,4	76,31 -	- -	17582	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 3					3473465	244528	117451 33852	-	13023,55 1717,35
		Разом будівельні роботи, грн.					3473465				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					3111486				
		всього заробітна плата, грн.					278380				
		Загальновиробничі витрати, грн.					227040				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1677,95				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					54250				
		Всього будівельні роботи, грн.					**3700505**				

		Всього по розділу 3					**3700505**				
		Розділ 4. Стіни (зовнішні та внутрішні)									
31	*Е8-22-1*	*Мурування стін із легкобетонних каменів* *облицювання при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*99,1*	*389,96* *110,01*	*77,84* *24,84*	*38645*	*10902*	*7714* *2462*	*5,88* *1,433*	*582,71* *142,01*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	С1427-11804	Блоки із ніздрюватих бетонів В1,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 500 кг/м3	м3	91,172	855,81 -	- -	78026	-	- -	- -	- -
33	*Е26-30-4*	*Теплоізоляція виробами з волокнистих і* *зернистих матеріалів на бітумі перегородок*	*м3*	*41,72*	*1595,56* *570,64*	*78,43* *24,43*	*66567*	*23807*	*3272* *1019*	*28* *1,463*	*1168,16* *61,04*
34	С114-10-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на бітумному зв'язувальному, марка М200	м3	40,8856	1120,49 -	- -	45812	-	- -	- -	- -
35	Е15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	100м2	5,2127	3222,27 2229,92	93,01 69,01	16797	11624	485 360	100,81 4,6764	525,49 24,38
36	Е15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	5,2127	3647,63 1250,32	30,44 13,25	19014	6518	159 69	64,35 0,783	335,44 4,08
37	*Е8-6-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м*	*м3*	*35,38*	*1148,15* *132,79*	*72,17* *23,36*	*40622*	*4698*	*2553* *826*	*6,92* *1,3181*	*244,83* *46,63*

38	С1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	13,4444	1242,23 -	- -	16701	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4					322184	57549	14183 4736	-	2856,63 278,14
		Разом будівельні роботи, грн.					322184				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					250452				
		всього заробітна плата, грн.					62285				
		Загальновиробничі витрати, грн.					46780				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					313,31				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					10128				
		Всього будівельні роботи, грн.					**368964**				
		Всього по розділу 4					**368964**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Покрівля									
39	*Е9-42-3*	*Монтаж покрівельного покриття з багатошарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м*	*100м2*	*11*	*38803,14* *1259,52*	*2013,94* *597,10*	*426835*	*13855*	*22153* *6568*	*64* *29,7224*	*704* *326,95*
40	С114-8-У	Плити мінераловатні ламельні підвищеної жорсткості на синтетичному зв'язувальному, марка М200	м3	80,64	1471,97 -	- -	118700	-	- -	- -	- -
41	С111-1807	Неоцинкований профнастил	т	0,56	7749,23 -	- -	4340	-	- -	- -	- -

		Разом прямі витрати по розділу 5					549875	13855	22153 6568	-	704 326,95
		Разом будівельні роботи, грн.					549875				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					513867				
		всього заробітна плата, грн.					20423				
		Загальновиробничі витрати, грн.					14622				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					90,72				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2933				
		Всього будівельні роботи, грн.					**564497**				
		_ _									
		Всього по розділу 5					**564497**				
		Розділ 6. Прорізи									
42	Е10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими імпортними дверними блоками площею до 3 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах	100м2	1,76	3249,49 1615,73	1633,76 446,64	5719	2844	2875 786	79,28 23,6229	139,53 41,58
43	Е10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах	100м2	1,15	3752,32 2119,32	1633,00 445,73	4315	2437	1878 513	102,73 23,573	118,14 27,11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 6					10034	5281	4753 1299	-	257,67 68,69
		Разом будівельні роботи, грн.					10034				
		в тому числі:									
		всього заробітна плата, грн.					6580				
		Загальновиробничі витрати, грн.					5319				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					39,16				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1267				
		Всього будівельні роботи, грн.					**15353**				
		_ _									
		Всього по розділу 6					**15353**				
		Розділ 7. Підлоги									
44	Е11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	30,96	2254,27 964,69	144,47 102,02	69792	29867	4473 3159	56,25 5,9507	1741,5 184,23
45	Е11-17-3	Улаштування покриття мозаїчного [терраццо] товщиною 20 мм із малюнком	100м2	1,1834	10239,56 5617,99	873,72 477,32	12117	6648	1034 565	289,14 27,3695	342,17 32,39
46	Е11-27-3	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником	100м2	2,6899	12998,73 3175,42	556,07 345,74	34965	8542	1496 930	167,48 19,8658	450,5 53,44
47	Е11-36-3	Улаштування покриття з лінолеуму	100м2	4,7948	8996,04	1580,84	43134	7329	7580	85,01	407,61

		полівінілхлоридного на теплозвукоізолювальній підоснові насухо із зварюванням полотнищ у стиках			1528,48	202,90			973	12,7577	61,17
		Разом прямі витрати по розділу 7					160008	52386	14583 5627	-	2941,78 331,23
		Разом будівельні роботи, грн.					160008				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					93039				
		всього заробітна плата, грн.					58013				
		Загальновиробничі витрати, грн.					50124				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					392,76				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					12698				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					**210132**				
		Всього по розділу 7					**210132**				
		Розділ 8. Внутрішнє оздоблення									
48	Е15-51-2	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю колон круглих [циліндричних і змінного перерізу]	100м2	55,023	11065,10 10150,09	10,92 9,36	608835	558488	601 515	433,95 0,5439	23877,23 29,93
49	Е15-251-5	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях	100м2	29,021	1419,81 957,83	8,91 3,75	41204	27797	259 109	48,67 0,2218	1412,45 6,44

50	Е15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100м2	2,36	13365,57 6411,90	30,44 13,25	31543	15132	72 31	330 0,783	778,8 1,85
51	Е15-180-9	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	0,564	3768,68 1452,48	30,44 13,25	2126	819	17 7	69,63 0,783	39,27 0,44
52	*Е34-63-1*	*Улаштування підвісної стелі з алюмінієвих рейок*	*100м2*	*0,92*	*19056,71 5527,90*	*1996,32 367,58*	*17532*	*5086*	*1837 338*	*265 23,6444*	*243,8 21,75*
		Разом прямі витрати по розділу 8					701240	607322	2786 1000	-	26351,55 60,41
		Разом будівельні роботи, грн.					701240				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					91132				
		всього заробітна плата, грн.					608322				
		Загальновиробничі витрати, грн.					408120				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2332,75				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					75418				
		Всього будівельні роботи, грн.					**1109360**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		_ _									
		Всього по розділу 8					**1109360**				

		Розділ 9. Зовнішнє оздоблення									
53	Е15-60-1	Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	38,65	2925,36 1880,87	133,19 109,13	113065	72696	5148 4218	93,39 7,4663	3609,52 288,57
54	Е15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	3,865	3647,63 1250,32	30,44 13,25	14098	4832	118 51	64,35 0,783	248,71 3,03
		Разом прямі витрати по розділу 9					127163	77528	5266 4269	-	3858,23 291,6
		Разом будівельні роботи, грн.					127163				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					44369				
		всього заробітна плата, грн.					81797				
		Загальновиробничі витрати, грн.					58485				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					365,18				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					11806				
		Всього будівельні роботи, грн.					**185648**				
		Всього по розділу 9					**185648**				
		Розділ 10. Благоустрій									
55	*Е27-53-1*	*Улаштування покриття товщиною 4*	*1000м2*	*0,3815*	*43352,42*	*2619,34*	*16539*	*420*	*999*	*52,75*	*20,12*

		см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебеневих матеріалів 2,5-2,9 т/м3			*1100,37*	*705,24*			*269*	*34,582*	*13,19*
56	Е27-56-1	Улаштування основи під тротуари з цегляного або вапнякового щебеню товщиною 12 см	100м2	38,15	4249,11 698,53	273,94 64,76	162104	26649	10451 2471	38,15 3,3488	1455,42 127,76
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57	С1421-9836	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 2	т	125,8	524,30 -	- -	65957	-	- -	- -	- -
58	*Е27-34-2*	*Установлення бортових каменів бетонних при інших видах покриттів*	*100м*	*3,22*	*85181,10* *2006,59*	*123,44* *30,90*	*274283*	*6461*	*397* *99*	*109,59* *1,44*	*352,88* *4,64*
59	С1421-10419	Камені бортові із вивержених гірських порід, марка 1ГП	м	322	134,60 -	- -	43341	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 10					562224	33530	11847 2839	-	1828,42 145,59
		Разом будівельні роботи, грн.					562224				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					516847				
		всього заробітна плата, грн.					36369				
		Загальновиробничі витрати, грн.					32197				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					260,57				

		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					8424				
		Всього будівельні роботи, грн.					**594421**				
		– –									
		Всього по розділу 10					**594421**				
		Разом прямі витрати по кошторису					6931389	1189403	335577 91336	-	56854,67 4759,52
		Разом будівельні роботи, грн.					6931389				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5406409				
		всього заробітна плата, грн.					1280739				
		Загальновиробничі витрати, грн.					946119				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					6230,86				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					201445				
		Всього будівельні роботи, грн.					**7877508**				
		– –									
		Всього по кошторису					**7877508**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					**67845**				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**1482184**				

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барашиков А.Я., Буднікова Л.М., Кузнєцов Л.В. та ін. Залізобетонні конструкції: підручник. Київ: Вища школа, 1995. – 591 с.

2. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Загальна частина. Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 36 с.

3. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 1 «Штукатурні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2007. 27с.

4. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Випуск 2 «Малярні роботи». Збірник ГН 8 «Опоряджувальні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2008. 60 с.

5. Галузеві норми часу на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи. Збірник ГН 3 «Кам'яні роботи». Київ : УкрНДЦ «Екобуд», 2006. 68 с.

6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

7. Данкевич Н. О., Шаровар М. К., Мальований І. В. Технологія будівельного виробництва: метод. вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 "Будівництво" ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2010. 57 с.

8. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

9. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинні з 2019-04-01]. Київ : Мінбуд України, 2019. 21с.

10. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2018-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 72 с..

11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.

12. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.

13. ДБН В.1.2-12:2026 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки». [Чинний від 2026–30–01]. Вид. офіц. Київ, 2026. 34с. (Національний стандарт України).

14. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 94 с. (Національний стандарт України).

15. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 52с. (Національний стандарт України).

16. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 Система стандартів безпеки праці. Роботи покрівельні і гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).

17. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013. Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 70 с. (Національний стандарт України).

18. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огороджувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 88с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог

і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).

20. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 100 с. (Національний стандарти України).

21. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

22. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

23. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019–08–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

24. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об’єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

25. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

26. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

27. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с..

28. Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

29. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 71 с. (Національні стандарти України).

30. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71с. (Національний стандарт України).

31. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні з 2018-08-02]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 21с. (Національні стандарти України).

32. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).

33. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).

34. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).

35. ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд

36. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2014–10–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 29 с. (Національні стандарти України).

37. ДСТУ Б А.2.4-11:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009–01–24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 с. - (Національні стандарти України).

38. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94с. (Національні стандарти України).

39. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007–01–01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 75с. - (Державні будівельні норми України).

40. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 37с. (Національні стандарти України).

41. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.

42. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

43. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.

44. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).

45. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

46. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

47. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та

заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

48. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.

49. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.

50. Притула С. Ф.Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.

51. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш. учеб.заведен. /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.

52. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

53. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.

54. . Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

55. Терех М.Д. Технологія реконструкції будівель та споруд: мтодичні вказівки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт та самостійної роботи для студентів спеціальності 8.092101 „Промислове та цивільне будівництво”. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. 67 с.

56. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

57. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк.., 2002. 430 с

58. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: http://www.farsipharm.com.ua/

59. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: http://ecotown.com.ua/.

60. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустою міст. URL: http://dt.ua/ .