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

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
(повна назва)

Кваліфікаційна робота

перший (бакалаврський) рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: Проєкт будівництва офісного центру м.Запоріжжя

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1921-пцб-з
Сенькін Юрій Іванович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)
Керівник доктор філософії Арутюнян Є.Е.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

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

Запоріжжя – 2025 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.

"06" 01 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Сенькін Юрій Іванович

(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проєкту) Проєкт будівництва офісного центру м.Запоріжжя

керівник роботи доктор філософії Арутюнян Є.Е.

(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "26" 12 2024 року № 2028-с

2. Строк подання студентом роботи 12.05.2025

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, розрахунково-конструктивний розділ, технологія будівельного виробництва, організація будівництва, економіка будівництва, охорона праці та техногінна безпека в будівництві.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) архітектура-2 арк., констукції - 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.		
Розрахунко-конструктивний	Арутюнян Є.Е.		
ТБВ	Арутюнян Є.Е.		
Організація будівництва	Арутюнян Є.Е.		
Економіка будівництва	Арутюнян Є.Е.		
Охорона праці та техногінна безпека в будівництві	Арутюнян Є.Е.		

7. Дата видачі завдання 30 грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурно-будівельний	30.01.2025	
2	Розрахунко-конструктивний	28.02.2025	
3	ТБВ	31.03.2025	
4	Організація будівництва	15.04.2025	
5	Економіка будівництва	30.04.2025	
6	Охорона праці та техногінна безпека в будівництв	12.05.2025	

Студент (підпис) Ю.І. Сенькін (прізвище та ініціали)

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

Нормоконтроль пройдено (підпис) С.В. Пастухова (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Сенькін Ю.І. Проєкт будівництва офісного центру м.Запоріжжя.

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

Науковий керівник Є.Е. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, 2025.

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

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

В конструктивній частині виконано розрахунок збірного залізобетонного маршу.

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 офісного центру з розташуванням складів і тимчасових будівель.

В розділі економіка будівництва виконано розрахунок кошторисної вартості будівництва у вигляді локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

У розділі охорони праці розглядаються основні положення про техніку безпеки на будівельному майданчику.

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

ABSTRACT

Senkin Y.I. Zaporizhzhia Office Center Construction Project.

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

Supervisor Ya. Arutyunyan, Engineering Educational and Research Institute of Zaporizhzhya National University, 2025.

The project presents the following main sections: architectural and construction, calculation and structural, foundations and foundations, building construction technology, organization of construction production, construction economics, labor protection.

In the architectural part, the volumetric planning solution of the building was determined, the thermal engineering calculation of the wall fence was performed.

In the structural part, the calculation of the prefabricated reinforced concrete march was performed.

According to the technology of erecting buildings, options for the possible construction of the frame of the building are considered, for this, a calculation of labor costs and a scheme of work, as well as a calendar schedule of work, were developed.

In the section organization of construction production, a network schedule was calculated to determine the duration of construction work, a site for the construction of an office center with the location of warehouses and temporary buildings was developed.

In the section of construction economics, the calculation of the estimated cost of construction in the form of a local estimate for general construction works is performed.

In the section on labor protection, the main provisions on safety at the construction site are considered.

Keywords: project, construction, architecture, structural solutions, construction technology, construction organization, estimate, labor protection.

ЗМІСТ

Завдання……..…..2

Анотація…….……..4

Abstract…….....5

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ОФІСНОГО ЦЕНТРУ …....7

1.1 Дослідження початкових даних для проектування будівництва будівлі офісного центру ……..…….…...7

1.2 Об'ємно-планувальне рішення……..…8

1.3 Конструктивне рішення ……..……....…9

1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни……..……9

1.5 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття……...11

1.6 Комунікації проектованої будівлі……13

1.7 Клас наслідків об’єкту……..14

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ ……..19

2.1 Аналіз конструктивних рішень основи та фундаментів…….……..…19

2.2 Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах першої групи……...…...34

2.3 Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах другої групи…...37

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА БУДІВЛІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ ……....41

3.1 Технологічна карта на зведення надземної частини офісного центру……...41

3.2 Організація і технологія виконання робіт……...…42

3.3 Вибір необхідних параметрів монтажних кранів …….....44

3.4 Визначення матеріально-технічних ресурсів ……45

3.5 Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати ……..49

3.6 Техніко-економічних показників …….….55

4. **ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗВЕДЕНІ БУДІВЛІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ** ……..……..56

4.1 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів ……..…56
4.2 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт ……..57
4.3 Проектування будівельного генерального плану об'єкту ……...60
4.4 Техніко-економічні показники ……...…73
5. **ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**……70
6. **ОХОРОНА ПРАЦІ**……..86
6.1 Спільні відомості ……..……..86
6.2 Визначення об'єму води на зовнішню пожежогасінню офісного центру, ізступенемвогнестійкості ……..…….99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……..…..100

1. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕНЯ БУДІВНИЦТВА ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

1.1 Дослідження початкових даних для проектування будівництва будівлі офісного центру

Згідно завданню на дипломний проект: «Проект офісного центру в м. Запоріжжя».

- Завдання на дипломне проектування.
- Геологічний розріз ґрунтової основи.
- Місце розташування будівлі (генплан).

1. Місце будівництва – м. Запоріжжя
2. Ділянка будівництва розміщується в центральній частині міста.
3. Кліматичний район – III
4. Сніговий район – III. Нормативне снігове навантаження – 1,20 кН/м^2
5. Вітровий район – III. Нормативне вітрове навантаження – 0,5 кН/м^2
6. Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря – 250С
7. Стіни - цегляні з керамічної цеглини завтовшки 510 мм.
8. Перекриття – збірні залізобетонні.
9. Покрівля – нерулонна вінтеліруема.
10. Рельєф майданчика – спокійний.
11. Ґрунти підстави – 2-й тип по просадочності.
12. Ступінь вогнестійкості -1.
13. Клас відповідальності -1.
14. Коефіцієнт надійності -1.

У проекті передбачені спеціальні конструктивні і планувальні заходи, виходячи з умов будівництва. Будівля обладнана центральним опалюванням, водопроводом, каналізацією, гарячим водопостачанням, електроосвітленням.

Генеральний план

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні будівлі передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

Для зменшення загазованості передбачені зони зелених насаджень.

Баланс території:

1. Площа забудови – 1070 м^2;
2. Площа хоз.двора і проїздів – 778 м^2;
3. Площа доріжок – 126 м^2;
4. Площа покриття плитами ділянки перед гол. входом – 457 м^2;
5. Площа зелених насаджень – 5649 м^2;
6. Площа ділянки 1,00 га.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля II класу 2х поверхова, з висотою поверху 3,3м, що складається з двох однакових блоків, сполучених між собою адміністративним блоком.

Екстер'єр будівлі має виразна архітектурна зовнішність.

Планування приміщень продиктоване технологічними вимогами і включає до себе: приміщення під офіси, технічні приміщення, кабінети, санвузли, архів, кабінет керівника, а також побутові приміщення для персоналу.

Офісний центр має два роздільні входи: вхід з двору і центральний вхід, через який відвідувачі потрапляють на сходовий майданчик і приміщення загального призначення.

1.3 Конструктивне рішення

Проектована будівля має малу поверховість і достатньо велику довжину, а також володіє симетричністю в плані.

Конструктивна схема будівлі прийнята з трьома несучими подовжніми стінами.

У проекті розглянуто наступні конструктивні рішення:

- Зовнішні стіни запроектовані з керамічної цегли, товщина зовнішніх стін 510 мм, з утеплювачем з пенобетоних плит із заповненням порожнеч базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 120 мм.
- Внутрішні стіни запроектовані із звичайної полнотелої цеглини.
- Цоколь будівлі з бетонних блоків.

1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Визначити товщину зовнішньої стіни офісного центру, що будується в м. Запоріжжя.

Таблиця 1.1 - Кліматичні параметри для м. Запоріжжя

№ п/п	Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря і зона вологості	Значення по додаток. 2
1	Абсолютна мінімальна	- 34
2	Найбільш холодної доби, забезпеченістю 0,92	- 25
3	Найбільш холодної п'ятиденки, забезпеченістю 0,92	- 22
4	Зона вологості	третя (суха)

Таблиця 1.2 - Макроклімат приміщення і умови експлуатації огорожі

№ п/п	Найменування	Значення
1	Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_в$=20°С
2	Вологість повітря	φ=56%
3	Вологий режим	Нормальний
4	Умови експлуатації огорожі	Б

Таблиця 1.3 - Конструкція стіни і розрахункові коефіцієнти

Характеристика шарів			Розрахункові коефіцієнти	
№ шару ючи	Матеріал	Товщина, м	λ, Вт/(м^2·°С)	S, Вт/(м^2·°С)
1	Керамічна цеглина	0,12	0,58	7,56
2	Утеплювач з пенобетонних плит	0,14	0,08	1,44
3	Керамічна цеглина	0,25	0,58	7,56
4	Суха штукатурка	0,01	0,81	9,76

Розрахунок:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0.12}{0.58} = 0.207$$

$$R_2 = \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{0.14}{0.08} = 1.75$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0.25}{0.58} = 0.43$$

$$R_4 = \frac{\delta_4}{\lambda_4} = \frac{0.010}{0.81} = 0.0123$$

Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожі по формулі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_\beta} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_h} = \frac{1}{8.7} + 0.207 + 1.75 + 0.43 + 0.0123 + \frac{1}{23} = 2.56$$

R_0=2,56 > $R_{0тр}$=2,5 - необхідна умова дотримується, тобто прийнята конструкція стіни задовольняє теплотехнічним вимогам.

1.5 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Покрівля будівлі офісного центру розглянуто як суміщена невентильована з рулонним покриттям по цементному стягуванню. Ухил – 5%.

Визначаємо розрахунковим шляхом товщину утепляючого шару горищного перекриття офісного центру що будується в м. Запоріжжя.

Кліматичні параметри для м. Запоріжжя, мікроклімат приміщення і умови експлуатації огорожі представлені в таблиці 1.1 і таблиці 1.2.

Таблиця 1.4 - Кліматичні параметри для м. Запоріжжя

Характеристика шарів			Розрахункові коефіцієнти	
№ шаруючи	Матеріал	Товщина, м	λ, Вт/(м^2·°С)	S, Вт/(м^2·°С)
1	Верхній шар гравій керамзитовий	0,020	0,23	3,6
2	Руберойд	0,030	0,17	3,53
3	Цементне стягування	0,030	0,81	9,76
4	Пінобетон	0,300	0,081	1,11
5	Пароізоляція	0,030	0,064	0,73
6	Збірна пустотна плита ЖБ	0,220	2,04	18,95

Порядок розрахунку

Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожі по формулі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + \frac{1}{\alpha_н} =$$

$$= \frac{1}{8.7} + 0.087 + 0.176 + 0.037 + 3.704 + 0.469 + 0.12 + \frac{1}{12} = 4.78$$

З порівняння R_0=4,78 > $R_{0тр}$=4,5 слідує, що необхідна умова дотримується, тобто прийнята конструкція горищного перекриття задовольняє теплотехнічним вимогам.

Перекриття. Прийняті із збірних залізобетонних панелей з круглими порожнечами.

Перемички. Збірні залізобетонні.

Карнизи і парапети. Із збірних залізобетонних плит.

Перегородки. З керамічної цеглини.

Металопластикові прийоми. Віконні блоки прийняті із металоплатику. Внутрішні дверні блоки – металопластикові. Зовнішні дверні блоки індивідуальні.

Обробні роботи. Зовнішні стіни облицьовувалися добірною цеглиною з розшиванням швів.

Цоколь будівлі з бетонних блоків затирається цементним розчином з подальшим облицюванням керамічною плиткою.

Карнизи і козирки входів (торцеві і нижні площини) забарвлюються водостійкою фарбою яскравих тонів.

Віконні палітурки зовні забарвлюються за два рази масляною фарбою.

Дерев'яні тамбури і сонцезахисні грати забарвлюються масляною фарбою в яскраві кольори.

Металеві огорожі крылец входів забарвлюються емалевими фарбами в два кольори.

Внутрішня обробка – облицювання білення силікатними і масляними фарбами, облицювання плиткою.

Внутрішня поверхня стенів обробляється штукатуркою.

1.6 Комунікації проектованої будівлі

Опалювання. Центральне водяне. Система опалювання однотрубна проточна з нижньою розводкою, П – образним стояком і регулюванням нагрівальних приладів триходовими кранами. Джерелом теплопостачання прийняті зовнішні теплові мережі від ТЕЦ або районної кательні. Температурний перепад води в системі прийнятий 25° ($t_п$ = 95°, $t_{обр}$ = 10°). Як нагрівальні прилади прийняті радіатори «М – 140». Прокладка стояків – відкрита по стінах будівлі. Передбачається два варіанти теплопостачання з елеватором і без елеватора.

Вентиляція. Вентиляція будівлі природна в адміністративних приміщеннях, в кабінетах, туалетних і тепловому пункті механічна вентиляція.

Витяжка здійснюється через канали в стінах – корінниках, які виводяться вище за коника даху. Притока здійснюється через верхні фрамуги вікон, що відкриваються, з фрамужними приладами важелів з бічними щитками для напряму зовнішнього повітря вгору.

Водопостачання. Запроектовано від міського водопроводу. Введення водопроводу запроектоване в приміщення теплового пункту, де встановлюється водомір.

Зовнішня пожежогасіння здійснюється за допомогою гідрантів, встановлених на міських або внутрішньоквартальних водопровідних мережах поблизу будівлі.

Каналізація. Передбачена від всіх санітарних приладів з відведенням стічних вод і випуском їх в дворову мережу каналізації, з якої стоки поступають в міські мережі.

1.7 Клас наслідків об’єкту

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них належать:

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;

- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огороджень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;

- забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;

- створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;

- обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

У конкретних випадках цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад, введенням додаткової умови до межі радіаційного фону від застосованих будівельних матеріалів і виробів).

Визначення категорії складності об’єкта будівництва згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013.

Відповідно до класифікації ДБН В.2.2-16:2019 за функціональним призначенням та характером використання споруда відноситься до культурно-розважально-оздоровчих.

Постійний обслуговуючий персонал становить 16 осіб. Кількість змін на добу – 2.

Розрахункова кількість людей, що постійно перебувають на об’єкті, визначається з використанням нормативних значень пропускної здатності

відповідно до таблиці 11 ДБН В.2.2-13, ДБН В.2.2-16:2019. Відповідні дані наведені нижче у таблиці 1.3.

Таким чином, враховуючи обслуговуючий персонал, кількість осіб, що постійно перебувають на об'єкті становить:

N1=77+6=83 особи.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (N1), складається з кількості осіб, що постійно перебувають на об'єкті: N1 = 50-300 осіб.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, спортивно-оздоровчого центру відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та III категорії складності (див. табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Класи наслідків (відповідальності) об'єктів

Клас наслідків (відповідальності) об'єкта	Характеристики можливих наслідків відмови об'єкта				
	Можлива небезпека, кількість осіб			Обсяг можливого еконо-мічного збитку, м.р.з.п.	Припинення функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструк- тури, об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж, рівень
	Для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті	Для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті	Для здоров'я і життя людей, які перебувають зовні об'єкта		
СС3 — значні наслідки	Понад 400	Понад 1 000	Понад 50 000	Понад 50 000	Загальнодержавний
СС2 — середні наслідки	Понад 50 до 400 включно	Понад 100 до 1 000 включно	Понад 100 до 50 000 включно	Понад 2 500 до 50 000 включно	Регіональний, місцевий
СС1 — незначні наслідки	До 50 включно	До 100 включно	До 100 включно	До 2 500 включно	Об'єктовий
Примітка. Мінімальний розмір заробітної плати (м.р.з.п.) щорічно встановлюють у Державному бюджеті України на поточний рік.					

Кількість осіб, які періодично перебувають у спортивно-оздоровчому центрі дорівнює N2=160 осіб.

Відповідно до таблиці 1.4 за кількістю осіб, які періодично перебувають на об’єкті в цілому, відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 .

Кількість осіб, які перебувають зовні об’єкту, визначаємо в залежності від загальної кількості осіб, які перебувають зовні спортивно-оздоровчого центру: ДСТУ 8855:2019 100-10000 осіб.

Кількість осіб, що перебувають зовні об’єкта при висоті будівлі 13 м:

N3=α× N1, α приймається відповідно до таблиці 2 ДСТУ 8855:2019 . (1,5).

N3=1,5×83=125 осіб,

Відповідно до таблиці 1.4 за кількістю осіб, які перебувають зовні об’єкту, спортивно-оздоровчий центр відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуємо за формулою (1.5):

$$Ф = c\sum_{i=1}^{n} P_i(1-\frac{1}{2}T_{ef} \times K_{a,i}) \qquad (1.5)$$

де n=1 – кількість основних фондів;

c=0,45 – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів;

T_{ef} = 100 років – встановлений термін експлуатації, прийнятий відповідно до таблиці 2 ДБН В.1.2.-14;

K_a =0,01 – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

P_i=53206,17 млн гр. – кошторисна вартість проекту-аналога

(1м^2 = 8231 гр.)

Ф=0,45×53206,17×(1-50×0,01)=11971,39 тис. грн.

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

11971,39/1,102=10863,3 м.р.з.п.

Об’єкт відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕНЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

2.1 Аналіз конструктивних рішень основи та фундаментів

Збір навантаження блок А.

Таблиця 2.1 - Власна маса покриття

№ п/п	Склад покриття	Товщина шару, м	Характеристичні значення навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження кН/м^2
1	Гравій керамзитовий	0,020	0,4	1,3	0,52
2	Руберойд (4 шару)	0,030	0,2	1,3	0,26
3	Цементне стягування	0,030	0,6 (0,030·20 кН/м^3)	1,3	0,78
4	Пінобетон	0,300	1,8 (0,3·6 кН/м^3)	1,3	2,34
5	Збірна пустотна плита	0,220	3,3	1,1	3,63
Всього, кН/м^2			6,3		7,53

Навантаження на 1 п/м середньої стіни по осі «2»:

$q_{покр}$ = 6,3 кН/м^2 · 6 м = 37,8 кН/м;

Таблиця 2.2 - Власна маса перекриття з урахуванням перегородок

№ п/п	Склад покриття	Товщина шаруючи, м	Характеристичні значення навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження кН/м^2
1	Лінолеум	0,0025	0,04 (0,0025·14 кН/м^3)	1,1	0,044
2	Стягування з легкого бетону	0,025	0,3 (0,025·12 кН/м^3)	1,3	0,39
5	Збірна залізобетонна плита	0,220	3,3	1,1	3,63
4	Гіпсокартонні перегородки	-	0,5	1,1	0,55
Всього, кН/м^2			4,14		4,61

Навантаження на 1 п/м середньої стіни по осі «2»:

$q_{перекр}$ = 4,14 кН/м^2 · 6 м = 24,8 кН/м;

Власна маса середньої стіни по осі «2» з керамічної цеглини:

δ =380 мм, γ = 18,0 кН/м^3

$q_{стіни}$ = 18,0 кН/м^3 · 0,38 м · 6,53м = 44,7 кН/м;

Корисне навантаження на 1 п/м стіни по осі «2»:

$p_{корисна}$= 1,5 кН/м^2 · 6м = 9,0 кН/м

Снігове навантаження на 1 п/м стіни по осі «2»

$S_m = S_0 \cdot C$ (2.1)

S_0 =1.11 кН/м^2

c =1

S_m = 1.11· 1=1.11 кН/м^2

$p_{сніг}$ = 1,11 кН/м^2 · 6м = 6,7 кН/м

Сумарне навантаження на 1 п/м стіни по осі «2»

$\sum q$ =(37.8+24.8+44.7+9+6.7)· 0.95 = 123 кН/м

Таким чином, для визначення типу грунтових умов необхідно знайти величину просадки грунтів від власної ваги.

Просадка основи визначається по формулі:

$$S_{s1} = \sum \varepsilon_{s1,i} \cdot h_i \cdot k_{s1,i} \text{ де} \qquad (2.2)$$

S_{sl} = 1.52·0.0590 + 1.52·0.0570 + 1.52·0.0490 + 1.52·0.0430 + 1.52·0.0420= = 0.38м>5см.

Грунтові умови відносяться до II типу.

Для усунення властивостей просадочного грунту і створення в основі будівлі суцільного маловодопроникного екрану необхідне ущільнення грунту.

Ущільнення грунтів важкими трамбівками застосовується при ступені вологості S_r < 0.7 і щільність сухого грунту γ_d < 16.0 кН/м. Трамбуванням створюється ущільнений шар завтовшки 1.5÷ 4 м залежно від ваги трамбівки, площі її робочої поверхні, висоти скидання, числа ударів, виду грунту, його початкової щільності.

У нашому випадку ступінь вологості ущільнюваного шару S_r = 0.42 < 0.7 щільність абсолютно сухого грунту ущільнюваного шару γ_d = 14.12 кН/м^3< 16.0 кН/м^3.

Висновок: ущільнення грунту у верхній просадочній зоні важкими трамбівками застосовувати можна.

Для ущільнення грунтів використовують металеві або залізобетонні трамбівки діаметром 1.4 ÷3.5 м; масою 2 ÷10 т (важкі) і до 50 т (надважкі). Під'їм і скидання трамбівок проводять краном або іншим механізмом з висоти 4÷8 м. Під дією трамбування утворюється ущільнена зона в межах якої щільність сухого грунту змінюється від максимальної у верхній частині до заданої на нижній межі ущільненої зони. За нижню межу ущільненої зони береться межа, на якій питома вага сухого грунту досягає: для пісків $\gamma_{d,s}$ = 16

кН/м , супісків - 16.5, суглинків і глин - 17, 17.5, лесових просадочних грунтів - 16 кН/м^3 і усуваються просадочні властивості.

Діаметр трамбівки визначуваний із співвідношення:

$h_s = k_c \cdot D,$ (2.3)

де

D - діаметр трамбівки;

k_c - коефіцієнт пропорційності: для пісків k_c = 1.55, для супісків і суглинків k_c = 1.8, для глин k_c = 1.5, для лесовидних грунтів просадчиків k_c = 1.2 1.3.

Величина недобору грунтів до проектної відмітки приймається не менше 0.15 0.25 від глибини ущільнення або по формулі:

$\Delta h = 1.2 h_s (1 - \gamma_d / \gamma_{d.s}),$ (2.4)

де

h_s- товщина ущільненого шару, м;

$\gamma_{d,s}$ - середнє значення щільності сухого грунту в межах тлінного шару (задана величина);

γ_d - питома вага сухого грунту до ущільнення.

Розміри ущільнюваної площі приймаються рівними

$B_s = B_{зд} + 0.5 (B_{зд} - D);$ (2.5)

$L_s = L_{зд} + 0.5(B_{зд} - D),$ (2.6)

де

$B_{зд}$ і $L_{зд}$ - ширина і довжина будівлі;

D - діаметр трамбівки.

Ширина ущільнюваної смуги за межами фундаментів повинна бути не менше 0.2 м і не менше діаметру трамбівки з кожного боку, а при створенні суцільного водонепроникного екрану - не менше одного метра. Ущільнення проводять окремими смугами шириною 0.9D трамбівки з перекриттям слідів і кожної смуги на 0.1D.

В межах кожної смуги трамбування виконується окремими циклами по два-три удари. Після закінчення трамбування верхній розпушений шар грунту

доуплотняется легкими ударами трамбівки при скиданні її з висоти 0.5÷1 м або укочуванням. Якщо після трамбування відмітка виявиться нижче проектною, проводиться та, що підсипає місцевого грунту з ущільненням його укочуванням.

Розрахунок основи, ущільненої важкими трамбівками

Приймаємо товщину ущільненого трамбівками шару під фундаментами

$h_s = h_{s1,p} = 2.10$(М).

Діаметр трамбівки:

D = 2.10/1.25= 1.68 (м).

Величина недобору грунту до проектної відмітки:

$\Delta h = 1.2 \cdot 2.10 \cdot (1 - 14.12/16.5) = 0.36$ (м).

Розміри ущільнюваної площі приймаються рівними

$B_s = 12 + 0.5 (12 - 1.68) = 17.16$ (м);

$L_s = 36 + 0.5 (12 - 1.68) = 53.16$ (м).

Визначення розмірів підошви фундаменту

Визначаємо прочностні характеристики доуплотненного несучого шару у водонасиченому стані:

$C_{II} = 30.0$ кПа;

$\varphi = 24.5°$;

$R_0 = 275.0$ кН/м^2.

Нормативне навантаження на фундамент: N = 123 кН.

Визначаємо попередню площу підошви фундаменту:

$A = N/(Ro - \gamma h)$ (2.7)

де

N - сила нормальна до підошви фундаменту, кН;

R_0 - розрахунковий опір ущільненого грунту, кН/м ;

γ - усереднена питома вага матеріалу фундаменту і грунту рівний 20 кН/м^3;

h - глибина заставляння фундаменту, м:

A = 123/(275.0 - 20 · 2.4)= 0.58 м^2. Ширина підошви фундаменту

b = A / 1 = 0.58/1=0.58м. Приймаємо b = 0.6 м.

Визначаємо розрахунковий опір грунту підстави:

$R = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{IIу} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}] / k,$ (3.8)

де γ_{c1} та γ_{c2}- коефіцієнти умов роботи:

k - рівне 1 (випробування) або 1.1 (табличні значення);

M_γ, M_q і M_c - коефіцієнти, що приймаються відповідно до ц;

$\gamma_{IIу}$ - питома вага грунту у водонасиченому поляганні в ущільненій зоні;

γ'_{II} - усереднене розрахункове значення питомої ваги грунтів, що залягають вище за підошву;

C_{II} - значення питомого зчеплення грунту, що залягає безпосередньо під підошвою фундаменту.

Набуваємо наступних значень:

γ_{c1} = 1.25;

γ_{c2}= 1;

k=l;

коефіцієнти M_γ, M_q, M_c при φ= 24.5°:

M_γ = 0.78;

M_q = 4.11;

M_c = 6.67;

$\gamma_{IIу}$ = 20.34 кН/м^3;

γ'_{II} = 18кН/м^3;

c_{II} = 30.0 кПа;

d_1 = 2.40 м;

d_b = 0.00 м.

R=1.25· 1 ·[0.78·1 ·0.6 ·20.34+4.11·2.40 · 18+(4.11 -l)·0.00·18+

+6.67·30.0]/1 = 517.68 кН/м^2.

Визначаємо площу підошви фундаменту:

A1 = 123 / (517.68 - 20 ·2.4) = 0,35 м^2.

Ширина підошви фундаменту

b1 = A1 /1 = 0,35 /1 = 0,35м.

Приймаємо b =0,4 м.

Визначаємо розрахунковий опір грунту R1:

R_1= 1.25 · 1 · [0.78·1·0,4 ·20.34+4.11·2.40· 18+(4.11-1)·0.00·18+

+6.67·30.0] /1 = 493.88 кН/м^2.

Визначаємо площу підошви фундаменту:

A_2 = 123 / (493.88 - 20·2.4) = 0.61 м^2.

Ширина підошви фундаменту

b_2 = A_2 / 1 = 0.61 / 1 = 0.61м.

Приймаємо b = 0.7 м.

Визначаємо розрахунковий опір грунту R_2:

R_2= 1.25 · 1 ·[0.78·l·0.7·20.34+4.11·2.40·18+(4.11-l)·0.00·18+

+6.67·30.0] / 1 = 495.87 кН/м^2.

З урахуванням конструктивних вимог приймаємо

b x l = 1.2 x 1.0м.

Середній тиск по підошві фундаменту:

$P_{ср} = (N + G_ф) / (b \cdot 1)$, (2.8)

де

$G_ф$ - власна вага фундаменту і грунту на його обрізах, визначуваний по формулі:

$G_ф$ = b · 1 · γ · h= 1.2 · 1.0·20 · 2.4 = 57.6 кН.

$P_{ср}$ = (123 + 57.6) / (1.2 · 1.0) = 394.67 кН/м^2.

$P_{ср}$ = 394.67 < R_2 = 495.87 кН/м^2.

Остаточно приймаємо:

- розміри фундаменту b x 1 = 1.2 x 1.0 м;
- кількість ступенів - 1.

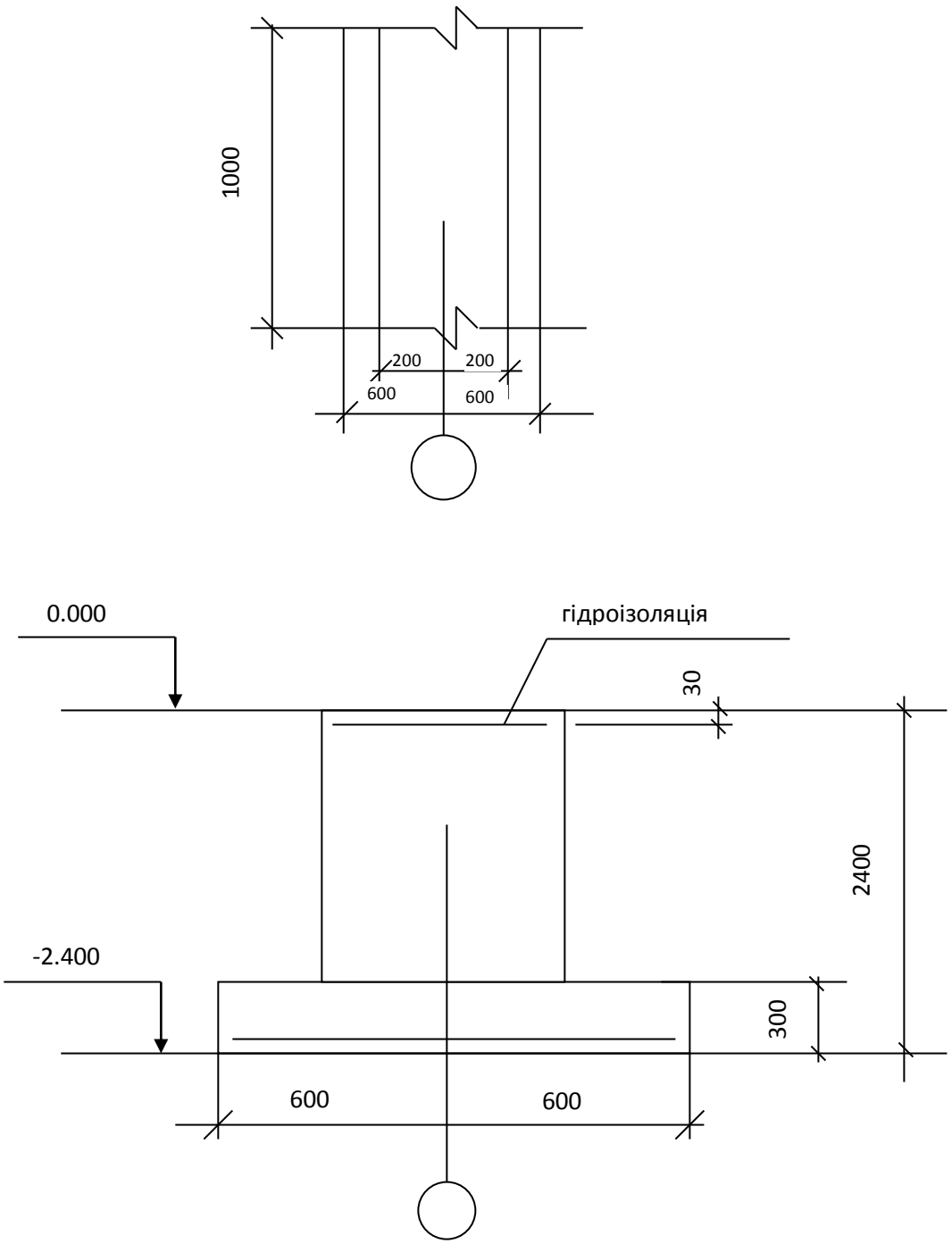


Рисунок 2.1 - Розміри фундаменту

Визначення міцності фундаменту, що окремо стоїть, на продавлювання.

Перевіряємо прийняту висоту першого ступеня фундаменту.

Обчислюємо площу прямокутника ABCD:

$A=1 \cdot (b - b_1 - 2h_1)/2 = 1 \cdot (1.2 - 0.4 - 2 \cdot 0.3) / 2 = 0.1$ м^2

Розрахункова продавлююча сила

$F = A \cdot P_{ср} = 0.1 \cdot 394.67 = 39.47$ кН

Перевіряємо умову

$F < P$, де

P - здатність ступеня, що несе, на продавлювання:

$$P = \alpha \cdot R_{bt} \cdot U_m \cdot h_1, \qquad (2.9)$$

де $\alpha = 1$;

R_{bt} - розрахунковий опір бетону класу В15 на розтягування рівне 0.75 Мпа;

u_m - для стрічкового фундаменту рівне 1м.

$P = 1 \bullet 1000 \bullet 0.75 \bullet 1 \bullet 0.3 = 225.00$ кН.

$F = 39.47$ кН $< P = 225.00$ кН.

Тобто міцність на продавлювання по даній грані і висота першого ступеня достатні.

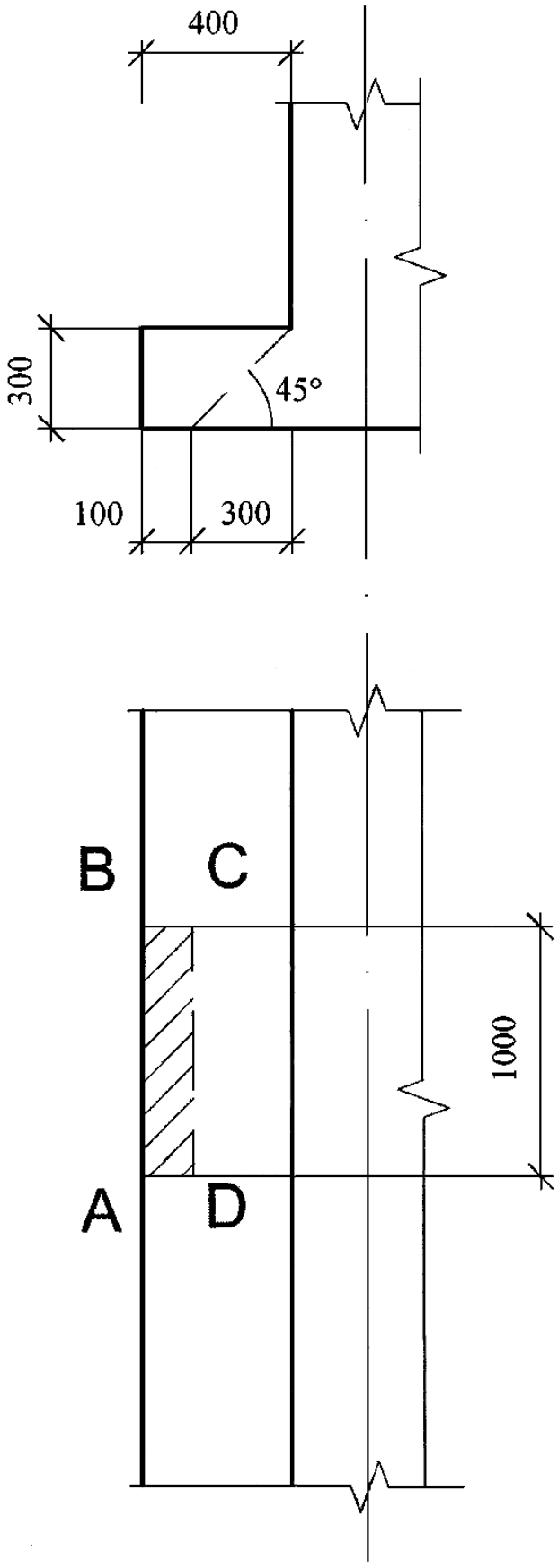


Рисунок 2.2 - Визначення міцності фундаменту

Розрахунок арматури підошви одиночного фундаменту.

Перетин 1-1. Робоча висота перетину

$h_{o1} = h_1 - a = 0.3 - 0.045 = 0.26$ м.

Опорний момент в консолі

$M_1 = P_{cp} \cdot ((b - b_1)/2)^2 / 2 \cdot 1 = 394.67 \cdot ((1.2 - 0.4)/2)^2 / 2 \cdot 1.0 = 31.57$ кН-м.

Площа перетину арматури на ширину фундаменту

$$A_{s1} = M_1 / (R_s \bullet V \bullet h_{01}), \qquad (2.10)$$

де

R_s - розрахунковий опір арматури розтягуванню рівне для класу АШ 360 мПа;

V - приймаємо рівним 0.9.

$A_{sl} = 31.57 / (1000 \cdot 360 \cdot 0.9 \cdot 0.26) \cdot 10000 = 3.82$ см^2

Приймаємо арматуру на довжину фундаменту 1 = 1.0 м:

Ø10АШ шаг 200.

$A_s = 4.73$ см^2 > $A_{sl} = 3.82$ см^2.

Перевірка міцності підстилаючого шару.

Якщо R_z - розрахунковий опір підстилаючого шару, то необхідне виконання умови

$\sigma_z < R_z$, де $\sigma_z = \sigma_{zg} + \sigma_{zp}$.

Визначуваний σ_z.

Напруга грунту на покрівлі підстилаючого (неущільненого) шару

$$\sigma_{zg} = \sigma_{zg0} + \gamma_{IIy} \cdot h_s \qquad (2.11)$$

Напруга грунту під підошвою фундаменту

$$\sigma_{zg0} = \gamma_{rp} \cdot h_{rp} \qquad (2.12)$$

Додаткова напруга від навантаження на фундамент і від самого фундаменту на глибині $z = h_s$ від підошви фундаменту, тобто на крівлі слабкого шару

$$\sigma_{zg} = \alpha \bullet P_{zp}, \qquad (2.13)$$

де

$$P_{zp} = P_{cp} - \sigma_{zp} \qquad (2.14)$$

$$\alpha = f(\zeta) \quad (2.15)$$

$$\zeta = 2z/b \quad (2.16)$$

Набуваємо наступних значень:

σ_{zg0}= 18.85 кН/м^2;

σ_{zg}= 18.85 + 19.6 -6.60 =151.76 кН/м^2;

$P_{ср}$ = 394.67 кН/м^2;

P_{zp} = 394.67 - 18.85 = 378.57 кН/м^2;

$\zeta = 2 \cdot 6.60/1.2 = 8.80$;

$\alpha = 0.143$;

$\sigma_{zp} = 0.143 \cdot 378.57 = 54.14$ кН/м^2;

$\sigma_z = 151.76 + 54.14 = 205.89$ кН/м^2.

Визначуваний R_z.

Площа умовного фундаменту:

$A_z = L_{зд} \cdot (N + G_ф) / \sigma_{zp} = 36 \cdot (123 + 57.6) / 54.14 = 393.68$ м^2

Ширина підошви умовного фундаменту:

$b_z = \sqrt{(A_Z + a^2)} - a$, де $a = (L_{зд} - b)/2$. (2.17)

Набуваємо наступних значень:

$a = (36 - 1.2)/2 = 17.25$ м;

$b_z = \sqrt{(393.68 + 17.25^2)} - 17.25 = 9.04$ м.

Приймаємо b_z = 9.1 м.

Знаходимо R_z:

$R_z = \gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2} \cdot [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d1 \cdot \gamma_{II}' + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}' + M_c \cdot c_{II}] / k.$

Підставляємо наступні значення:

γ_{c1} = 1.25;

γ_{c2}= 1;

k =1.1;

коефіцієнти M_γ, M_q, M_c при $\varphi = 28.5^0$:

M_γ = 0.98;

M_q = 4.93;

M_c = 7.40;

γ_{II} = 19.6 кН/м з урахуванням рівня грунтових вод;

γ_{II}' = 19.6кН/м^3;

c_{II} - 2.0 кПа;

d_1=9.0м;

d_b= 0.0 м.

R_z= 1.25 ·1 ·[0.98·1·9.1·19.6+4.93·9.0·19.6+(4.93-1)·0.0·19.6+

+7.40·2.0] /1.1 = 1202.26 кН/м^2.

σ_z = 205.89 кН/м^2 < R_z = 1202.26 кН/м^2.

Умова виконується.

Визначення осідання і просадка основи.

Осідання основи обчислюється як для лінійного деформованого напівпростору методом пошарового підсумовування.

Осідання підстави равна:

$$S = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{\sigma_{zpcp} \cdot h_i}{E_i} \qquad (2.18)$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, рівний 0.8;

σ_{zpcp} - середнє значення додаткової вертикальної нормальної напруги в і-том шарі грунту, рівне напівсумі вказаної напруги σ_{zp} на верхній і нижній межах шаруючи по вертикалі, що проходить через центр підошви фундаменту;

h_i (м) і E_i (Па) - відповідно, товщина і модуль деформації і-того шару грунту;

n - число шарів, на яке розбита товща підстави, що стискається.

Додаткова вертикальна нормальна напруга на глибині z від підошви фундаменту σ_{zp} визначається по формулі:

$\sigma_{zp} = \alpha P_{zp}$, де

α- коефіцієнт, що приймається по табл. 1 Прілож. 2 (2) залежно від форми підошви фундаменту, співвідношення сторін прямокутного фундаменту і відносної глибини ж, визначуваною по формулі:

$$\xi = \frac{2z}{b} \qquad (2.19)$$

де z - глибина від підошви фундаменту до нижньої межі шаруючи;

$$P_{zp} = P_{ср} - \sigma_{zg0} \qquad (2.20)$$

де

$P_{ср}$- середній тиск під підошвою фундаменту (див. вищий);

σ_{zg0} - вертикальна напруга від власної ваги грунту на рівні підошви фундаменту, визначуване по формулі:

$$\sigma_{zg0} = \gamma_{гр} \cdot h_{гр}, \qquad (2.21)$$

де

$\gamma_{гр}$ - питома вага грунту вища за підошву фундаменту;

$h_{гр}$ - рівно глибині заставляння фундаменту. Товщина елементарного шару

$h_i < 0.4 \cdot b = 0.4 \cdot 1.2$ м.

Приймаємо $h_i = 0.30$ м.

Вертикальна напруга від власної ваги грунту на рівні підошви фундаменту:

$\sigma_{zg0} = 18.85$ кН/м^2.

Додатковий вертикальний тиск на підставу:

$P_{zp} = 394.67 - 18.85 = 378.57$ кН/м^2

Розрахунок зводимо в таблицю.

S = 0.8 • 0.30 • (356.04/20000 + 273.82/20000 + 158.13/20000 + 70.17/20000 + 24.94/20000 + 7.35/20000) = 0.0107 < 8 см.

Таблиця 2.3 - Осідання фундаменту дрібного заставляння

z,	ζ	α,	σ_{zp}	σ_{zg}	$0.2\sigma_{zg}$,		σ_{zpcp}	E_i	S_i,	S,
м	долі од.	долі ед.	кН/м	кН/м	кН/м		кН/м	мПа	м	м
0.00	0.0	1.000	378.57	18.85	3.77		356.04	20.0	0.0043	0.0107
0.30	0.4	0.881	333.52	24.96	4.99		273.82	20.0	0.0033	
0.60	0.8	0.642	214.12	31.06	6.21		158.13	20.0	0.0019	
0.90	1.2	0.477	102.13	37.16	7.43		70.17	20.0	0.0008	
1.20	1.6	0.374	38.20	43.27	8.65		24.94	20.0	0.0003	
1.50	2.0	0.306	11.69	49.37	9.87	НГСТ	7.35	20.0	0.0001	

2.2 Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах першої групи

Розрахунковий проліт і навантаження. Розрахунковий проліт l0=5,9м. Підрахунок навантажень на 1 м^2 перекриття приведений в табл. 2.4

Таблиця 2.4 - Нормативні і розрахункові навантаження на 1 м^2 перекриття

Навантаження	Характеристичне значення навантаження Н/ м2	Коеф-т надійності по навантаженню γfm	Гранічнє значення навантаженн я Н/ м2
Постійна: власна вага багатопустотної плити з круглими порожнечами;	3000	1,1	3300
власна вага шару цементного розчину (с=2200 кг/ м^3) ;	440	1,3	570
власна вага шару лінолеуму (с= 1800 кг/ м^3);	90	1,1	99
Разом:	3530	-	3969
Тимчасова: -длительная -краткогодина	5000 3500 1500	1,2 1,2 1,2	6000 4200 1800
Повна: -постійна і тривала -краткогодина	8530 7030 1500	- - -	9969 - -

Граничне значення навантаження на 1 м при ширині плити 1,2 м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі γn= 0,95;

постійна g = 3,969*1,2*0,95 = 4,52 кН/м;

повна g +ν = 9,969*1,2*0,95 = 11,36 кН/м; ν = 6,0*1,2*0,95= 6,84 кН/м.

Характеристичне значення навантаження на 1 м:

постійна g = 3,53*1,2*0,95=4,02 кН/м;

повна g +н = 8,53*1,2*0,95 = 9,72 кН/м;

зокрема постійна і тривала 7,03*1,2*0,95 = 8,0 кН/м.

Зусилля від граничного і характеристичного значень навантажень.

Від граничного навантаження

M =(g +н) l02/8 = 11,36*5,92/8=50 кН*м;

Q = (g +н) l0/2 = 11,36*5,9/2= 33,5 кН.

Від характеристичного повного навантаження

M=9,72*5,92/8 = 42,3кН*м;

Q = 9,72*5,9/2 = 29 кН.

Від характеристичної постійного і тривалого навантажень

M =8*5,9^2/8 = 35 кН*м.

Встановлення розмірів перетину плити. Висота перетину багатопустотної (6 круглих порожнеч діаметром 14 см) заздалегідь напруженої плити

h = l_0/30 = 590/30 ≈ 20 см;

робоча висота перетину h_0 = h-a = 20—3=17 см.

Розміри:

товщина верхньої і нижньої полиць (20—14) 0,5=3 см.

ширина ребер: средних— 4,0 см, крайніх, — 6,0 см.

У розрахунках по граничних станах першої групи розрахункова товщина стислої полиці таврового перетину h_f' = 3 см;

відношення h_f' /h =3/20=0,15>0,1, при цьому в розрахунок вводиться вся ширина полиці b_f' = 116 см;

розрахункова ширина ребра b = 116-6*14=32 див.

Характеристики міцності бетону і арматури. Попередня напруга арматури рівна:

σ_{sp} = 590 Мпа. Перевіряємо виконання умови. При електротермічному способі натягнення:

ρ=30+360/l=30+360/6=90 МПа;

$\sigma_{sp} + \rho$ = 590+90=680 < R_{sn} = 785 МПа — умова виконується.

Обчислюємо граничне відхилення попередньої напруги при числі напружуваних стрижнів n_p = 10:

γ_{sp} = (0, 5*90/500) *(1 + 1/√10) =0,10.

Коефіцієнт точності натягнення: γ_{sp} = 1 - $\Delta\gamma_{sp}$ =1 — 0,1=0,9. При перевірці за освітою тріщин у верхній зоні плити при обтисканні приймають

γ_{sp} = 1+0,1 = 1,1.

Попередня напруга з урахуванням точності натягнення

σ_{sp} = 0,9*590 = 510 МПа.

Розрахунок міцності плити по перетину, нормальному до подовжньої осі, М= 50 кН*м. Перетин тавровий з полицею в стислій зоні. Обчислюють

$\alpha_m = M/ R_b b_f' h_0^2$ = 5000000/[0,9*14,5*116*17^2 (100)] = 0,114

По табл. знаходять ξ = 0,12; x = ξh_0 = 0,12*17 = 2 см<3 см— нейтральна вісь проходить в межах стислої полиці; ζ = 0,94.

Характеристика стислої зони:

ω = 0,85 - 0,008 R_b =0,85— 0,008*0,9*14,5=0,75.

Гранична висота стислої зони

ξ_r = 0,75/[1+570/500(1-0,75/1,1)] = 0,75

тут σ_{sr} = R_s = 680+400- 510 = 570 МПа; $\Delta\sigma_{sp}$ = 0; у знаменнику прийняте 500 Мпа, оскільки γ_{b2} <1.

Коефіцієнт умов роботи, що враховує опір напружуваної арматури вище за умовну межу текучості, визначають згідно формулі

γ_{s6} = η-(η-1)(2ξ/ξR-1)=1,15-(1,15-1)*(2*0,12/0,55-1) = 1,23 >η,

де η = 1,15;

приймають γ_{sb} = η = 1,15. Обчислюють площу перетину розтягнутої арматури

A_s = 5 000 000/1,15 *680 *0,94*17 = 4,0 см^2

приймають 8 Ø 10 А-І з площею A_s = 5,03 см^2.

Розрахунок міцності плити по перетину, похилому до подовжньої осі, Q=33,5 кН.

Вплив зусилля обтискання Р=285 кН:

φ_n = 0,1 N/ R_{bt} b h_0 =0,1*285000/1,05*32*17 (100) =0,49<0,5.

Перевіряємо, чи потрібна поперечна арматура за розрахунком.

Умова:

$Q_{мах}$ = 33,5*10^3<2,5 R_{bt} b h_0 =2,5*0,9*1,05*(100) — задовольняється.

При g = g+ν/2 = 4,52+6,84/2 = 7,94 кН/м = 79,4 Н/см і оскільки

0,16φ_{b4}(1-φ_n) R_{bt} b=0,16* 1,5(1+0,49)0,9*1,05*32(100) =

720 кН/см >79,4 Н/см— приймають с=2,5, h_0=2,5*17=42,5 см.

Інша умова:

Q = $Q_{мах}$ – q_1c=33,5*10^3-79,4*42,5=30,1*10^{3}Н; φ_{b4}(1-φ_n) R_{bt} b h_0^2 = 1,5*1,49*0,9*1,05(100) 32*17/42,5 = 51*10^3 Н > 30,1*10^3 Н — задовольняється також. Отже, поперечної арматури за розрахунком не вимагається.

На приопорных ділянках завдовжки l/4 арматуру встановлюють конструктивно Ø 4 Вр-1 с шагом s=h/2 = 20/2=10 см; у середній частині прольоту поперечна арматура не застосовується.

2.3 Розрахунок багатопустотної плити по граничних станах другої групи

Геометричні характеристики приведеного перетину.

Круглий контур порожнеч замінюють еквівалентним квадратним із стороною h=0,9; d=0,9*14 = 12,6 см.

Товщина полиць еквівалентного перетину

h_f' = h_f =(20-12,6)*0,5 = 3,7 см.

Ширина ребра 116-6*12,6 = 40 см.

Ширина порожнеч 116-40=76 см.

Площа приведеного перетину A_{red}=116*20-76*12,6=1360 $см^2$ (нехтують зважаючи на трохи величиною $\alpha*A_s$).

Відстань від нижньої грані до центру тяжіння приведеного перетину у0= 0,5 h = 0,520 = 10 см.

Момент інерції перетину (симетричного)

J_{red}= 116*20^3/12-76*$12,6^3$/12 = 64000$см^4$.

Момент опору перетину по нижній зоні W_{red} =J_{red} y_0=64000/10=6400 $см^3$;

то ж, по верхній зоні W'_{red}=6400 $см^3$.

Відстань від ядерної крапки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони (верхньою), до центру тяжіння перетину:

r=0,85(6400/2400)=2,4 см;

то ж, найменш віддаленою від розтягнутої зони (нижней) r_{inf} = 4,2 см;

тут φ_n =1,6-$\sigma_{bp}/R_{b,ser}$=1,6-0,75=0,85.

Відношення напруги в бетоні від нормативних навантажень і зусилля обтискання до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи заздалегідь приймають рівним 0,75.

Момент пружнопластичності опору по розтягнутій зоні

W_{pl}=γ W_{red} =1,5*6400=9600 $см^3$, здесь γ= 1,5—для двотаврового перетину при 2< b_f'/b = b_f/b = 116/40 = 2,9<6. Момент пружнопластичності опору по розтягнутій зоні у стадії виготовлення і обтискання

W'_{pl} = 9600 $см^3$.

Втрати попередньої напруги арматури. Коефіцієнт точності натягнення арматури приймають γ_{sp}=1. Втрати від релаксації напруги в арматурі при електротермічному способі натягнення σ_1=0,03; σ_{sp} =0,03*590=17,8 МПа. Втрати від температурного перепаду між натягнутою арматурою і упорами σ_2=0, оскільки при пропарюванні форма з упорами нагрівається разом з виробом.

Зусилля обтискання:

$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 5{,}03(590\text{-}17{,}8)100 = 450$ кН. Ексцентриситет цього зусилля щодо центру тяжіння перетину

$e_{op} = 10\text{-}3 = 7$ см. Напруга в бетоні при обтисканні:

$\sigma_{bp} = (450000/2400+450000*7*10/6400)/(100) = 4{,}5$ МПа. Встановлюють значення передавальної міцності бетону з умови $\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0{,}75$;

$R_{bp} = 4{,}5/0{,}75=6<0{,}5*B25$; приймають $R_{bp} = 12{,}5$ МПа.

Тоді відношення $\sigma_{bp}/R_{bp} = 4{,}5/12{,}5=0{,}375$.

Обчислюють стискуючу напругу в бетоні на рівні центру тяжіння площі напружуваної арматури від зусилля обтискання (без урахування моменту від ваги плити) $\sigma_{bp} = (450\,000/2400+ 450\,000*7^2/6400)/(100) =3{,}6$ МПа.

Втрати від быстронатекающей повзучості при $\sigma_{bp}/R_{bp} =3{,}6/12{,}5=0{,}3$ и при $\alpha>0{,}3$ $\sigma_{bp} = 40*0{,}3=12$ МПа.

Перші втрати $\sigma_{los} = \sigma_1 + \sigma_b =17{,}8+12=29{,}8$ МПа.

З урахуванням σ_{los1} напруга $\sigma_{bp} =3{,}55$ МПа; $\sigma_{bp}/R_{bp} = 0{,}28$.

Втрати від усадки бетону $\sigma_8=35$ МПа.

Втрати від повзучості бетону $\sigma_9=150*0{,}85*0{,}28=36$МПа. Другі втрати $\sigma_{los2}= \sigma_8+ \sigma_9=35+36 = 71$ МПа.

Повні втрати

$\sigma_{los} = \sigma_{los1}+ \sigma_{los2}=29{,}8 + 71 = 100{,}8$ МПа>100 МПа — більше мінімального значення.

Зусилля обтискання з урахуванням повних втрат

$P_2= A_s (\sigma_{sp} - \sigma_{los})= 5{,}03*(590 — 100{,}8) (100) = 246\,000$ Н = 246кН.

Розрахунок за освітою тріщин, нормальних до подовжньої осі. Виконують для з'ясування необхідності перевірки по розкриттю тріщин. При цьому для елементів, до трещиностойкости яких пред'являють вимоги 3-ої категорії, приймають значення коефіцієнтів надійності по навантаженню $\gamma_f = 1$; М=42,3 кН*м.

Обчислюємо момент утворення тріщин за наближеним способом ядерних моментів:

$M_{crc}=R_{bt,ser}W_{pl} + M_{гр}=1{,}6*9600\ (100) +2\,755\,200 = 4300000$ Н*см=43кН*м.

Тут ядерний момент зусилля обтискання

γ_{sp}= 0,9;

$M_{гр}=P_2(e_{op}+r)$=246000(7+4,2) = 2 755 200 Н*см.

Оскільки М = 42,3< M_{crc} = 43 кН*м, тріщини в розтягнутій зоні не утворюються.

Розрахунок прогину плити.

Прогин визначають від постійного і тривалого навантажень, граничний прогин:

f= l/200 =2,95 см.

Обчислюємо параметри, необхідні для визначення прогину плити в розтягнутій зоні. Замінюючий момент рівний моменту, що вигинає, від постійного і тривалого навантажень М = 35 кН*м; сумарна подовжня сила рівна зусиллю попереднього обтискання з урахуванням всіх втрат і при γ_{sp}=1;

$N_{tot}=P_2$ =246 кН;

ексцентриситет e_{tot}=M/ N_{tot} = 3 500 000/246 000 = 14,2 см;

коефіцієнт φ_l=0,8— при тривалій дії навантажень; φ_m=1,6*9600(100)/(3500 000 -2755200) =0,8<1 (принимают φ_m = 1);

Обчислюємо кривизну осі при вигині :

$$1/r = 3500000/(17\cdot 15.15(100))\cdot(0.45/190000\cdot 5.03)) + 0.9/(0.15\cdot 30000) - \frac{2755200}{17}\times$$

$$\times\frac{0.45}{190000\cdot 5.03(100)} = 7.55\cdot 10^{-5}$$

де φ_b =0,9; ν=0,15 — при тривалій дії навантажень;

A_b = 116* 3,7=430 $см^2$ —при A_s=0 і допущенні, що $\xi= h_f'/ h_o$.

Обчислюють прогин:

f = (5/32) 590^2*5,03*7,55*10^{-5} = 2,0 см < 2,94 см.

3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ БУДІВНИЦТВА БУДІВЛІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

3.1 Технологічна карта на зведення надземної частини офісного центру

Карта розроблена на зведення надземної частини цегляного 2-х поверхового офісного центру в місті Запоріжжя.

Розміри будівлі в плані 36,25на 43,54м.

До складу робіт, що розглядаються в технологічній карті входять:

- Подача цеглини;
- Подача розчину;
- Подача утеплювача;
- Пристрій інвентарних подмостей для кладки;
- Кладка стенів з цеглини(зовнішніх, внутрішніх);
- Кладка утеплювача з пенобетонных плит;
- Кладка перегородок з гипсобетонных плит;
- Пристрій вентиляційних каналів;
- Монтаж перемичок;
- Монтаж залізобетонних елементів і деталей;
- Розшивання швів;
- Розбирання інвентарних подмостей для кладки.

Всі роботи по зведенню надземної частини будівлі проводити відповідно до вимог проектної документації, проекту виробництва робіт, і справжньої типової технологічної карти.

3.2 Організація і технологія виконання робіт

Цегляна кладка внутрішніх і зовнішніх стенів.

До початку виробництва робіт по цегляної кладки повинні бути виконані наступні роботи:

- Проведена гідроізоляція фундаментів;
- Кладку стенів вище за відмітку 0.000 проводити тільки після виконання зворотної засипки пазух фундаментів, виконання земляних робіт навколо будівлі згідно вертикального планування і пристрою тієї, що підсипає під підлоги;
- Змонтований монтажний кран і визначені місця його стоянок;
- Підготовлені майданчики складування матеріалів і завезений необхідний запас;
- Встановлена і підключена до тимчасових мереж інвентарна ємкість для прийому, перемішування і порційної видачі будівельного розчину;
- Виконана виконавча зйомка конструкцій нульового циклу.

Організація робочого місця каменярів

Робоче місце каменяря при кладці стенів включає ділянку стіни, що зводиться, і частину площі, що примикає до неї, в межах якої розміщують матеріали, пристосування, інструмент і пересувається сам каменяр. Робоче місце каменяря складається з трьох зон: робочою 1 — вільної смуги уздовж кладки, на якій працюють каменярі; зони матеріалів 2 — смуги, на якій розміщують цеглину, розчин і деталі, що закладаються в кладку у міру її зведення; транспортною 3 — в цій зоні працюють такелажники, що забезпечують каменярів матеріалами і заставними деталями. Загальна ширина робочого місця 2,5... 2,6 м.

При кладці цегляних стенів матеріал розташовують уздовж фронту робіт в порядку, що чергується, тобто цеглина на піддонах, розчин в ящику, потім знову цеглина на піддонах і так далі Щоб зручно було подавати розчин на

стіни, відстань між сусідніми ящиками з розчином не повинно перевищувати 3...3,5 м, а розташовувати їх необхідно довгою стороною перпендикулярно стіні. Розставляти ящики поза зоною матеріалів і далі 2 м від місця укладання розчину в конструкцію не слідує, оскільки при цьому підвищується фізичне навантаження на робочого і збільшується втрата розчину.

Запас цеглини або каменя на робочому місці повинен відповідати 2...4-годинній потребі в них. Розчин завантажують в ящики безпосередньо перед початком роботи. Не слід захаращувати робочі місця зайвою кількістю матеріалів і перенавантажувати підмости.

При кладці стенів без облицювання піддони з цеглиною і розчин в ящиках встановлюють в зоні матеріалів в один ряд.

Для кладки простінків піддони з цеглиною ставлять проти простінків, а ящики з розчином — проти отворів;

Склад ланок і виконувані ними роботи.

Таблиця 3.1- Розміри ділянок, що рекомендуються, залежно від товщини стенів, чисельності ланки і складності кладки

Товщина стіни мм	Чисельність ланки, чол.	Складність кладки		
		Проста	Середній складності	складна
640	5 3	20...31 13...21	19...30 11...18	16...27 10...16
510	5 2	24...40 13...21	19...36 12...20	18...30 11...18
380	3 2	18...27 11...18	14...26 10...17	12...20 8...15

3.3 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів

До технічних параметрів крана відносяться монтажна маса $Q_м$, необхідна висота підйому крюка $H_{кр}^{изм}$, необхідний виліт стріли крана $l_{кр}$.

Монтажну масу визначаємо, як суму мас вмонтовуваного елементу і тих пристосувань монтажного оснащення, які піднімають разом з ним при установці траверс:

$$Q_м = Q + \sum_q = 2 + 0,056 = 2,056т$$

де Q – маса елементу, т;

Необхідна висота підйому крюка для кранів:

$$H_{кр}^{изм} = h_0 + h_з + h_э + h_c = 6.075 + 0,5 + 0,5 + 4,24 + 2 = 11,315 м$$

де h_0 = 6,075м – висота від рівня розташування монтажного крана до опори, на яку встановлюється елемент;

Визначаємо мінімальну необхідну відстань від рівня стоянки крана до верху стріли крана:

$$H_{стр}^{изм} = Нкр^{изм} + h_п = 11,315 + 2 = 13,315м$$

Необхідний виліт крюка крана:

$$l_{кр} = l_г + C = 8,7 + 1,5 = 10,2м$$

де lг – довжина горизонтальної проекції стріли, м.

З = 11,1м – ширина будівлі.

$$l_г = \frac{(d' + b/2) * (H_{стр}^{изм} - h_ш)}{h_п + h_c}$$

d’ = 0,5м – відстань від осі стріли до краю конструкції;

b = 6м – ширина конструкції;

$h_ш$ = 1,5м – висота від рівня стоянки крана до шарніра стріли;

$h_п$, h_c – відповідно висота стропов і поліспасту, м

$$lг = \frac{(0,5 + 6/2) * (13,315 - 1,5)}{1,5 + 4,24}$$

lг =7.2м, тоді виліт стріли крана буде рівний $l_к$ =7,2+1,5=8.7м

Довжина стріли:

$$L_{стр} = \sqrt{(H_{стр}^{изм} - h_ш)^2 + l_к^2}$$

$$L_{стр} = \sqrt{(13{,}315 - 1{,}5)^2 + 10{,}2^2} = 15{,}6м$$

Розраховані параметри крана монтажна маса $Q_м$=2.056т

необхідна висота підйому крюка $H_{кр}^{изм}$=13,315м

необхідний виліт стріли крана $l_{кр}$=8,7м.

Згідно розрахунку приймаємо крам ДЄК 251.

3.4 Визначення матеріально-технічних ресурсів

Таблиця 3.2 - Матеріально-технічні ресурси

№ п/п	Найменування ресурсу	Марка	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Цеглина керамічний ГОСТ 530 - 95	200	тис. шт.	635,5
2	Розчин	50	$м^3$	307,123
3	Утеплювач		$м^3$	831,792
4	Перемички	ПР - 1	шт.	98
5	Перемички	ПР - 2	шт.	12
6	Перемички	ПР - 3	шт.	4
7	Перемички	ПР – 3 - 1	шт.	2
8	Перемички	ПР - 4	шт.	18
9	Перемички	ПР - 5	шт.	26
10	Перемички	ПР - 6	шт.	12
11	Перемички	ПР - 7	шт.	3
12	Перемички	ПР – 7 - 1	шт.	5
13	Перемички	ПР - 8	шт.	4

14	Перемички	ПР - 9	шт.	8
15	Перемички	ПР - 10	шт.	4
16	Плити перекриття	ПК 59 - 10	шт.	113
17	Плити перекриття	ПК 59 - 12	шт.	29
18	Плити покриття	ПК 59 - 10	шт.	125
19	Плити покриття	ПК 59 - 12	шт.	29
20	Сходові марші	ЛМ – 33 - 14	шт.	8
21	Сходові майданчики	ЛП 28 – 13А	шт.	12
22	Підвіконні дошки	ПД - 1	шт.	10
23	Підвіконні дошки	ПД - 2	шт.	8

Вибирання транспортних засобів, устаткування і інвентарю.

Всі транспортні засоби діляться на дві групи:

загального призначення;

спеціальні.

На автомобілях загального призначення перевозять дрібні елементи і елементи які по своїх розмірах не виходять за межі кузова. На автомобілях спеціального призначення перевозять великогабаритні елементи.

Так при монтажі будівлі ми використовуємо гусеничний кран, то доцільно розвантажувати конструкції на приоб'єктный склад ним.

Для доставки на об'єкт цеглини, плит перекриття і суміші розчину застосовуються наступні машини: плитовоз (ці машини на базі автомобіля КРАЗ, самоскид (ЗІЛ)).

Таблиця 3.3 - Відомість монтажного устаткування, інвентаря

№	Найменування	Марка або вигляд	Єдиний. изм.	К-ть
1	Гусеничний кран	ДЕК-251	шт.	1
2	Самоскид	ЗІЛ	шт.	1
3	Плітовоз Q=23 т	КРАЗ	шт.	1

4	Теодоліт	Тнбк1	шт.	1
5	Нівелір	Н-3	шт.	1
6	Стропів чотирьохветвеві		шт.	2
7	Траверси		шт.	2
8	Вилкове захоплення		шт.	2
9	Підкошування, клиновый захоплення		шт.	65/33
10	Трансформатор зварювальний	СТШ-250	шт.	2
11	Будка ізолювальника		шт.	1
12	Струбщина		шт.	60
13	Розчинонасос		шт.	1
14	Монтажні пояси		шт.	10
15	Вібратор		шт.	1
16	Монтажний лом		шт.	4
17	Рейка-схил		шт.	2
18	Ящик для розчину		шт.	2
19	Лопата		шт.4	4
20	Відро		шт.	5
21	Бетонозмішувач		шт.	1
22	Дрібний інструмент		комплект	4
23	Рівень будівельний	Вус-1-300	шт.	4
24	Метр сталевої доладної		шт.	8
25	Косинець сталевої доладної		шт.	5
26	Ручні інструменти		комплект	6
27	Окуляри захисні		шт.	20
28	Кельми для бетонних і кам'яних робіт		шт.	4
29	Віброрейка, продуктивністю 50 кв. м/ч		шт.	2
30	Рейка контрольна		шт.	2
31	Відра		шт.	4
32	Рулетка сталева		шт.	2
33	Сходи переставні		шт.	2

34	Двоколісний візок		шт.	2
35	Молоток сталевої		шт.	3
36	Схил	О-400	шт.	2
37	Контрольна рейка		шт.	2
38	Рулетка	РС-20	шт.	1
39	Розшивання	РВ-1	шт.	8
40	Розшивання	РВ-2	шт.	8
41	Підмости	Шарнірно-панельні	шт.	30
42	Лом	Монтажний	ЛМ	4

3.5 Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати

Таблиця 3.5 - Графік виробництва робіт на вимірника кінцевої продукції

№ п/п	Найменування процесу	Од. вимір.	Об'єм робіт	Трудомісткість		Прийнятий склад ланки	К-ть змін	Тривалість процесу
				раб. чол-год	маш. маш-год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Монтаж подмостей	м2	25	28,5	9,5	Машиніст крана 4р.-1 Тесляр 4р-1, 2р-1 Підсобний робочий 1р-1	1	1
2	Подача цеглини	100 шт.	2542	1062,56	531,28	Такелажник 3р-2,2р-2, Машиніст 4р-1	1	25
3	Подача розчину	м3	192,45	177,4	88,72	Такелажник 3р-1,2р-1, Машиніст 4р-1	1	5

4	Подача утеплювача	100 шт.	83,17	88,16	44,1	Такелажник 3р-2,2р-2, Машиніст 4р-1	1	4
5	Кладка зовнішніх стенів з цеглини	м3	486,28	1556,1	-	Каменяр 4р-3, 2р-2	1	19
6	Кладка внутрішніх стенів з цеглини	м3	149,22	552,114	-	Каменяр 4р-3, 2р-6	1	13
7	Пристрій вентиляційних каналів	100 метрів каналу	0,12	1,5	-	Каменяр 4р-1, 3р-1	1	1
8	Кладка перегородок з гипсобетонных плит	м2	31,58	18,63	-	Каменяр 4р-1, 2р-1	1	1
9	Кладка утеплювача з пенобетонных плит	м2	83,18	324,4	-	Каменяр 4р-1, 2р-1	1	8
10	Монтаж перемичок	отвір	196	88,2	29,4	Машиніст крана 5р-1, Каменяр 4р-1, 3р-1, 2р-1	1	3
11	Монтаж плит перекриття	шт.	142	482,8	120,7	Монтажник будує. конструкцій 4р-1 3р-1 2р-2	1	12

						Машиніст крана 6р-1		
12	Монтаж плит покриття	шт.	154	523,6	130,9	Монтажник будує. конструкцій 4р-1 3р-1 2р-2 Машиніст крана 6р-1	1	13
13	Монтаж сходових маршів і майданчиків	шт.	20	56	14	Монтажник будує. конструкцій 4р-1 3р-1 2р-1 Машиніст крана 6р-1	1	2
14	Демонтаж подмостей	м2	25	28,5	9,5	Машиніст крана 4р.- Тесляр 4р-, 2р- Підсобний робочий 1р-	1	1
	Всього		4130	4988,5	978,1			

4. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗВЕДЕНІ БУДІВЛІ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

4.1 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів

Таблиця 4.1 - Специфікація збірних залізобетонних елементів

Збірні конструкції і деталі	од. вимір.	Кількість	Об'єм, $м^3$			Маса, т	
			$м^3$	кг	Всього	Одного	Всього
1	3	4	5	6	7	8	9
Фундаментні блоки	шт	98	0,48	-	47,04	1,9	186,2
Пінобетоні плити	шт	1650	0,037	1,84	61,05/ 3036	0,02	33
Гіпсобетоні блоки	шт	163	0,028	1,17	4,6/ 190,7	0,018	2,934
Перемички	шт	196	0,09	1,1	17,64/ 215,6	0,6	117,6
Панелі перекриття пустотні	шт	142	1,55	17,16	112,18/ 2436,72	1,97	279,74
Панелі покриття пустотні	шт	154	1,55	17,16	238,7/ 2642,64	1,97	303,38
Сходові марші	шт	8	1,68	18,27	13,44/ 146,16	2,035	16,28
Сходові майданчики	шт	12	1,72	19,05	20,64/ 228,6	2,1	25,2

4.2 Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

Таблиця 4.2 - Об'єми робіт на весь період будівництва

Найменування робіт	Од. вимір.	Об'єм робіт
1	2	3
1. Розробка грунту в - відвал - з вантаженням	1000м^3	 1,6 1,04
2.Зрізає недобору грунту	1000м^3	0,224
3.Засипка траншей	1000м^3	1,965
4.Улаштування прошарки під фундамент	100м^2	3,452
5.Гідроізоляція стенів фундаментів	100м^2	3,389
6.Кладка зовнішніх стенів з цеглини	м^3	486,28
7.Кладка внутрішніх стенів з цеглини	м^3	149,22
8.Кладка перегородок з гипсобетонных плит	м^2	31,58
9.Улаштування покрівлі	100м^2	15,92
10.Заповнення віконних отворів	100м^2	8,33
11.Заповнення дверних отворів	100м^2	1,2
12.Вирівнювання	100м^2	

стель		21,03
13.Вирівнювання стін	100м^2	12,7968
14.Улаштування основи під тротуари	100м^2	26,48
15.Улаштування бетонних плиткових тротуарів	100м^2	7,9
16.Улаштування асфальтобетонного покриття	100м^2	20,25

Потреба в будівельних машинах, механізмах і матеріалах

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

Таблиця 4.3 - Потреба в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації

Машини і механізми	Кіл-ть шт.	Технічна характеристика	Встановлений. потужність двигуна, кВт (л.с.)
1	2	3	4
Кран ДЕК-251	1	Qm=25т; L=25м; Hk=27,5м	50
Штукатурна станція СШ-6/4	1	П=4-6 м^3/год; Ємкість бункера – 2,5м^3;	10
Малярна станція СО-155	1	П=50 м^2/год	40
Екскаватор	2	Вміщатиме. ковша –	75

ЕО-3533		0,5м^3; Глуб. копан. – 4,5 м Радіус копан. – 8,2 м	
Розчинонасос СО-49	1	П=4 м^3/год	4
Машина для подачі мастик на покрівлю СО-100А	1	Вмест. бака – 1,5 м^3; Подача насоса – 6м^3/год Висота подачі – 50 м; Вага – 4300 кг	60
Бульдозер	2	Об'єм відвала – 4,5 м^3 П=220 м^3/год	160,97
Причіпний каток ДУ-94	2	Шир. уплот. смуги – 2000 мм; Робоча швидкість – 6км/год	44
Каток для ущільнення асфальтобетонної суміші МС-99	2	Вага – 10500 кг; Шир. уплот. смуги – 1700 мм; Двигун – Д-243	77
Електро-зварювальний апарат	2	Діаметр електроду – 2-6 мм; Вага – 34 кг	12,3
Віброрейка ВР	2	Аллюмін. профіль 100х40х4 мм	4
Пістолет забарвлення	4	Вес – 651 г; Розмір дюзы – 1,3 мм	0,6

4.3 Проектування будівельного генерального плану об'єкту

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин, які необхідні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом, знаходимо по формулі:

$$M = Q_{сут}/q_{сут} \quad (4.1)$$

де $Q_{сут}$ – добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

$$Q_{сут} = Q_р/T_р \quad (4.2)$$

де $Q_р$ – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевезти за розрахунковий період;

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, дн.

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

$$q_{сут} = q_ф T_m K_t/t_u \quad (4.3)$$

де $q_ф$ – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспорту (перевантаження не більше 5%), т;

$T_М$ – тривалість розрахункового періоду робіт транспортного засобу впродовж зміни (7,5ч);

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

$t_Ц$ – тривалість циклу транспортного засобу, год.

$$t_u = t_n + 21/v+t \quad (4.4)$$

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

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.;

V – середня швидкість руху транспортного засобу, км/ч.;

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

Необхідну кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначаємо по формулі:

$$T_n = Q_р/Mq_{сут} \quad (4.5)$$

Розрахунок виконуємо у вигляді таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

№ п/п	Найменування вантажу	Од. вимір	К-ть вантажу, який необхідно перевезти QP	Продовжить. расчетн. періоду ТР	Добовий грузо-поток Qсут, т	Фактична маса вантажу, перевезений. на даному транспорті qфак, т	Продовжить. циклу tц	Кількість вантажу, який перевозиться за добу qсут	К-ть одиниць транспорту М, шт.	К-ть днів для перевезення Т, дн.	Найменування транспорту	Вантажопідйомність т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Рулонний матеріал	$м^3$/т	1436/ 4,12	52	0,0753	3	2,54	5,42	1	0,8	ГАЗ-51А V=70км/ч	2,5
2	Цеглина	тис.шт/ т	635,5/ 2134,712	23	101,95	4,1	1,98	19,5	7	18	ЗІЛ-164 V=90км/ч	6
3	Плити перекриття	шт/т	338/ 128,34	11,6	16,01	15,3	2,08	47	1	5	МАЗ-504-В V=85км/ч	16
4	Віконні блоки	$м^2$/т	833/ 8,33	14	0,6254	0,45	2,01	2,68	1	4	УАЗ-415Д V=95км/ч	0,8

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику

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 графіка руху робочих по найбільш завантаженій зміні:

Nmax=27 чол.

	Робочі	ІТР	Службовці	МОН
%	84,5	11	3,2	1,3
чол.	35	3	2	1

Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного виду монтажу обчислюємо за формулою:

$$Q_{сут} = Q_p K_1 K_2 / T_p \qquad (4.6)$$

де Q_p – кількість матеріальних ресурсів, необхідних для виконання заданого об'єму робіт впродовж розрахункового періоду.

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

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

T_p – тривалість розрахункового періоду

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

Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначуваний по формулі:

$$Q_{зап} = Q_{сут} * n \quad (4.7)$$

де n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, дн.

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

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі:

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

де $q_{скл}$ – норма складування матеріальних ресурсів даного вигляду, 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 визначуваний по формулі:

$$S_{общ} = S_{пол}/К_{ск} \quad (4.9)$$

де $К_{ск}$ – коефіцієнт використання складської площі (для закритих не утеплених 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 генплані буд робимо з урахуванням під'їзних доріг і під'їздів від основних транспортних магістралей до місць приймання і розвантаження матеріальних ресурсів.

Всі склади розміщуємо від краю дорогі на менше чим на 0,5м.

Таблиця 4.5 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова к-ть тих, що працюють чол.	Норма площі на чол.	Розрахункова площа м2	Шифр і розмір типового проекту	Корисна площа м2	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	До	1
2	Диспетчерська	2	7	14	420-01-12 9х2,7х2,6	22	П	1
3	Прохідна	2	4	8	420-04-44 6х2,7х2,7	14,45	До	1
II	Складські							
1	Склад, опалювальний	-	-	-	420-09-16 12х9х3,92	70,4	З	
2	Камора матеріальна	-	-	-	420-04-31 6х6,9х2,68	37,4	До	
3	Камора інструментальна	-	-	-	420-04-40 6х2,7х2,68	14,45	До	
III	Виробничі							
4	Штукатурна станція	-	-	-	ПРШС-1М 3,85х2,21х2,4	8,45	П	
5	Малярна станція	-	-	-	ПМС	10,6	П	

					4,25х2,5х2,57			
IV	Санітарно-побутові							
1	Санвузол							
	М	25	0,07	4,305	420-04-23 6х2,7х2,6	14,45	До	1
	Ж	16	0,14					
2	Гардероб з умивальником							
	на 9 чол.	21	0,9	18,9	420-04-21 6х2,7х2,6	14,40	До	2
	на 7 чол.	14		12,6				1
3	Душова	11	0,82	13,4	420-01-.	22	П	1
4	Кімната обігріву	35	0,1	3,5	СПД 9х3х2,6	24,4	До	1

Таблиця 4.6 - Розрахунок площі складів

№ п/п	Найменування матеріалу	Од. вимір.	К-ть матеріалів на весь період будва, $Q_р$	Період виконання робіт $T_р$ дн	Добова потреба матеріалів, $Q_{сут}$	Норма запасу, n дн.	Запас матеріалів на складі $Q_{зап}$	Норма складир. $q_{скл}$	Корисна площа складу $S_{скл}$	Коеф. використ. складу К	Общ. площа складу $S_{общ}$	Спосіб зберігання	Шифри розміри	Тип конструкции складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Блоки дверні і віконні	$м^2$	1000	24	82	6	738	44	16,8	0,6	28	Навіс	6,0х6,9х2,68 420-04-31	До
2	Лінолеум	$м^2$	365	19	38	5	190	90	2,1	0,6	3,5			До
3	Плитка керамічна	$м^2$	647,79	13	98	6	588	79	7,4	0,6	12,3			До
4	Плити теплоізоляційні	$м^3$	7,6525	8	2	0,5	1	2	0,5	0,6	0,83			До
5	Руберойд	$м^2$	1592	10	312	5	1560	310	5	0,6	8,3			До
6	Цеглина	тис. шт	635,5	30	42	7	294	0,7	420	0,6	700	Закритий	12,0х7,0х4,8 420-06-34	До
7	Цемент в мішках	меш	1440	102	28	8	224	16	14	0,6	23,3			До

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

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

$$Q_{заг}=Q_1+Q_2+Q_3 \quad (4.10)$$

Розрахунковий годинник витрат води знаходить для кожного споживача окремо.

А. Затрати води на виробничі потреби

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_1}{t_1 \times 3600} \quad (4.11)$$

Б. Затрати води на господарсько-побутові потреби

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} \quad (4.12)$$

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

$$Q_{расч}=Q_{общ}=Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{душ} \quad (4.13)$$

або

$$Q_{расч}=Q_{пож}+0,5Q_{общ} \quad (4.14)$$

За основу приймаємо ту величину, яка виявиться найбільшою.

Джерелом водопостачання вибираємо водопровід, що діє, 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. вимір.	Добовий об'єм	Питомі витрати води, л	Коеф. неравномерности	Витрати води $м^3$/год
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	маш/год	1	100	1,5	0,0183

	екскаватора					
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 цегли	тис. шт.	635,5	140	1,5	0,33
					Всього	0,33
III	Виробничі потреби III стадія (обробні роботи)					
1	Пристрій підлоги	$м^2$	4946	27	1,5	1,012
2	Штукатурні роботи	$м^2$	7584	7	1,5	1,56
3	Пристрій крівлі з руберойду	$м^2$	2256	8	1,5	0,63
					Всього	3,202
IV	Санітарно-побутові потреби					
1	Хозяйсько-пітевиє потреби	1 чол.	41	23	2	0,23
2	Душові установки	1 чол.	11	35	1	0,513
					Всього	0,743
V	Протипожежні потреби					
1	Площа будівельного майданчика	га		8	-	32

$Q_{общ}$=1,3133+0,23+0,513=2,0563 $м^3$/год

$Q_{расч}$=36+0,5•2,0563=37,2815 $м^3$/год

За даними витрат води визначуваний діаметр труби:

$D = \sqrt{4} * Q_{расч}/\pi * V * 3600 = \sqrt{4} * 37,2815/3,14 * 1,3 * 3600 = 0,1$м = 100мм

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

D – діаметр труби, м.

В результаті розрахунків, приймаємо труби сталеві по ДСТУ 3667-97, d=100мм.

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

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

$$P = \frac{1,1}{cos\varphi}(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (4.16)$$

де Р – необхідна потужність трансформатора або електроустановки, кВА;

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

$Рп_р$ – необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

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

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

$К_1$ – $К_4$ – коефіцієнти, які залежать від кількості споживачів.

Розрахунок необхідних потужностей електроенергії для різного роду споживачів зводимо в таблицю 8 для кожної стадії будівництва об'єкту.

Потужність трансформатора:

Р=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

№ п/п	Споживач	Од. вимір.	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	Кран ДЕК-251	шт.	1	75	0,3	0,5	90
2	Розчинонасос СО-49	шт.	1	2,2	0,6	0,7	1,886
3	Віброзанурювач	шт.	1	40	0,1	0,4	10
4	Віброрейка ВР	шт.	2	4	0,1	0,4	2
5	Машина для подачі мастик на крівлю СО-100А	шт.	1	60	0,6	0,7	51,429
6	Електро-зварювальний апарат BEN 250	шт.	3	12,3	0,35	0,4	32,288
7	Електроінструмент	шт.	4	0,6	0,1	0,4	0,6

8	Електрокалорифер	шт.	1	15,6	0,1	0,4	3,9
						Всього	192,103
II	Обробні потреби						
1	Штукатурна станція СШ-6/4	шт.	1	10	0,1	0,4	2,5
						Всього	2,5
III	Освітлення:						
	Внутрішнє освітлення						
1	Побутові	$м^2$	104,05	0,012	0,8	1	0,9998
2	Адміністративні	$м^2$	30	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	$м^2$	987	0,00012	0,8	1	0,095
						Всього	1,3923
	Зовнішнє освітлення						
1	Майданчик кам'яних і монтажних робіт	$100м^2$	48,481	0,08	1	1	3,8785
3	Освітлення території	$100м^2$	9,87	0,015	1	1	0,14

	будівництва						
4	Внутрішньомайданчикові дороги	1 км.	0,3414	4	1	1	1,3656
						Всього	5,38
IV	Аварійне освітлення						
1	Аварійне освітлення	100 м	1,38	0,37	1	1	0,5106
2	Прожектори	шт.	13	0,5	1	1	6,5
						Всього	7,0106

4.4 Техніко-економічні показники

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од. вимір.	Позначення	Величина показника
1	2	3	4	5
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн./мес.	$T_{кр}$	143/12
2	Кошторисна вартість	тис. грн.	$C_{общ}$	395063,419
3	Вартість 1 $м^3$ будівлі	грн.		21154,494
4	Вартість 1 $м^2$	грн.		44445,14
5	Трудові загальнобудівельні витрати	тис чол. дн.	$Q_{общ}$	92,43702
6	Денне вироблення на того, що одного працює	грн.	$B= C_{общ}/ Q_{общ}$	29436,8754
7	Коефіцієнт використання робочих по кількості	-	$K=n_{max}/n_{ср}$	1,5
8	Показники генплану буд і будівельного господарства:			
8.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км.		0,42
	- огорожі	м		1000
	- інженерних комунікацій:	км.		0,803
	• водопровід	км.		0,23
	• каналізація	км.		0,15
	• електромережі	км.		0,623
8.2	Площа забудованої території	100 м2	$S_{застр}$	9,87

9.3	Площа будмайданчика	100 м2	$S_{общ}$	10,00
9.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$К_{тер}=S_{застр}/S_{общ}$	0,987

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуємося системою основних техніко-економічних показників:

1.Кошторисна вартість будівництва

330260,275 тис. грн.

2.Кошторисна вартість 1 м3, тис. грн.

$C_{уд}=C_{см}/ V$ 21154,494 грн.

3. Кошторисна вартість 1 м2 , тис. грн.

$C_{уд}=C_{см}/ S$ 44445,14 грн.

4. Загальні трудові витрати на будівництво центру розвитку та виховання дітей дошкільного віку

92,43702 тис. чол-год.

5. Продуктивність на 1 люд-дн., грн.

$B=C_{см}/Q$ 29436,8754 грн.

6. Ступінь охоплення механізації будівельно-монтажних робіт

$K_{м}=C_{м}/C_{см}$ 0,076275

де См - вартість робіт, які виконуються машинами і механізмами тис. грн.;

Вкв - загальна вартість будівельно-монтажних робіт, тис. грн.

7. Ступінь зборності (індустріалізації) будівництва

$K_{сб}=C_{сб}/C_{см}$ 0,078706

Форма № 4

Будова – офісний центр
Шифр проекту - 1

Локальний кошторис № 1-1-1

на БМР
Офісний центр

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	330260,275 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	92,43702 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата	41300,169 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на “13 березня” 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль-кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуа-тації машин	всього	заробіт-ної плати	експлуа-тації машин	не зайнятих обслуго-вуваням машин	
				заробіт-ної плати	в тому числі за-робітної плати			в тому числі за-робітної плати	тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		А. Підземна частина								
		Розділ 1. Земляні роботи								
1	Е1-10-1	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" одноковшовими електричними крокуючими з ковшом місткістю 15 м3, група грунтів 1 1000м3	1,6	4004,79 36,23	3968,56 657,75	6408	58	6350 1052	2,62 42,16	4 67
2	Е1-15-1	Розроблення грунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними кар'єрними з ковшом місткістю 8 [6,3-10] м3, група грунтів 1 1000м3	1,04	2097,31 49,37	2044,36 472,92	2181	51	2126 492	3,57 27,57	4 29
3	Е1-38-1	Зрізування недобору грунту у виїмках, група грунтів 1 1000м3	0,224	18419,44 7480,10	10892,53 2016,67	4126	1676	2440 452	630,70 116,24	141 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Е1-71-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 1 1000м3	1,965	1206,31 --	1206,31 100,22	2370	-	2370 197	- 5,95	- 12
5	Е1-130-1	Ущільнення грунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см 1000м3	0,42	3423,19 --	3423,19 667,85	1438	-	1438 280	- 36,42	- 15
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				16523	1785	14724		149
								2473		149
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				14				
		всього заробітна плата, грн.				4258				
		Загальновиробничі витрати, грн.				3261				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				28				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				642				
		Всього по розділу 1, грн.				**19784**				
		Розділ 2. Фундаменти та основи								
6	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	2,67	60675,10 2235,47	1704,83 427,67	162003	5969	4552 1142	195,75 24,86	523 66
7	Е7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т 100шт	3,75	6427,91 1557,58	4870,33 1413,72	24105	5841	18264 5301	119,63 86,67	449 325
8	К581321-2014 С1411-18	Плити стрічкових фундаментів з/б марки ФЛ8.24-1 ГОСТ 13580-85х Відпускна ціна: (776,59-0,71х23,328)х0,46+0:100х793,87+2,5:100х1093,82+0,86:100х759,11 шт	375	440,40 --	- -	165150	-	- -	- -	- -
9	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари 100м2	4,5	5566,17 424,00	194,82 54,04	25048	1908	877 243	31,76 4,31	143 19
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				376306	13718	23693		1115
								6686		410
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				338895				
		всього заробітна плата, грн.				20404				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				17949 183 4013				
		Всього по розділу 2, грн.				**394255**				
		Разом прямі витрати по підземній частині, грн.				392829	15503	38417 9159		1264 559
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.				 338909 24662				
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				21209 211 4655				
		Всього по підземній частині, грн.				**414038**				
		Б. Надземна частина **Розділ 1. Стіни**								
10	*Е8-6-1*	*Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м* *м3*	*486,28*	*974,34* *94,50*	*61,16* *18,04*	*473802*	*45953*	*29741* *8772*	*7,17* *1,30*	*3487* *634*
11	*Е8-6-7*	*Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м* *м3*	*149,22*	*717,71* *90,10*	*61,94* *18,33*	*107097*	*13445*	*9243* *2735*	*6,92* *1,32*	*1033* *197*
12	*Е8-24-1*	*Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м* *100м2*	*0,3158*	*13164,95* *1910,45*	*468,44* *136,57*	*4157*	*603*	*148* *43*	*133,04* *10,06*	*42* *3*
13	*Е8-43-8*	*Теплоізоляція стін із пінобетонних плит із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 120 мм* *100м2*	*0,8318*	*23968,71* *2908,67*	*206,86* *51,50*	*19937*	*2419*	*172* *43*	*226,18* *3,53*	*188* *3*
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				604993	62420	39304 11593		4750 837
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.				 503269 74013				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн.				65458				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				670				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				14701				
		Всього по розділу 1, грн.				**670451**				
		Розділ 2. Бетонні і залізобетонні конструкції								
14	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	1,96	1336,48	953,10	2620	541	1868	21,46	42
		100шт		275,98	278,32			546	20,45	40
15	К582821-553	Перемички з/б марки 1ПБ10-1 серія 1.038.1-1	196	12,96	-	2540	-	-	-	-
	С1412-857	вип.1х		--	-			-	-	-
		Відпускна ціна: 11,52х1,03								
		шт								
16	Е7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на	1,42	15784,83	5679,78	22414	6596	8065	332,05	472
		дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в		4645,38	1589,25			2257	118,25	168
		районах із сейсмічністю до 6 балів]								
		100шт								
17	К584211-2001	Панелі перекриття з/б багатопустотні марки	142	1233,34	-	175134	-	-	-	-
	С1414-7844	ПК42.18-8Т серія 1.141-1 вип.60х		--	-			-	-	-
		Відпускна ціна: (130,29+((12-11)х0,32+0,34-0)х25,								
		201)х7,48								
		шт								
18	Е7-13-1	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах	1,54	18120,65	7233,01	27906	6141	11139	298,70	460
		плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2,		3987,65	1773,93			2732	112,06	173
		при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до								
		10 т, при висоті будівель до 25 м								
		100шт								
19	К584111-301	Плити покриття залізобетонні марки 2ПГ6-1А4	154	874,08	-	134608	-	-	-	-
	С1414-7715	серія 1.865.1-4/89 вип. 3х		--	-			-	-	-
		Відпускна ціна: 89,47х8,90								
		шт								
20	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та	8,624	602,85	-	5199	-	-	-	-
		випусків арматури		--	-			-	-	-
		100кг								
21	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання	0,08	10508,54	5987,84	841	341	479	319,00	26
		масою більше 1 т		4258,65	1817,38			145	125,34	10
		100шт								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	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: (189,43+0х21,6)х2,856 шт	8	608,77 --	- -	4870	-	- -	- -	- -
23	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури 100кг	0,1696	602,85 --	- -	102	-	- -	- -	- -
24	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т 100шт	0,12	11577,94 4697,70	6475,28 1930,02	1389	564	777 232	343,65 134,29	41 16
25	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: (150,55+((14-13)х0,27)х21,6+0х21,6)х2,86 шт	12	500,50 --	- -	6006	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				383629	14183	22328 5912		1041 407
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				347118				
		всього заробітна плата, грн.				20095				
		Загальновиробничі витрати, грн.				17325				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				174				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				3809				
		Всього по розділу 2, грн.				**400954**				
		Розділ 3. Покрівля								
26	*Е12-2-1*	*Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці* *100м2*	*0,495*	*7932,77* *416,28*	*134,01* *36,14*	*3927*	*206*	*66* *18*	*30,10* *2,34*	*15* *1*
27	Е12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	0,495	1607,45 434,96	377,74 98,50	796	215	187 49	38,39 6,39	19 3
28	Е12-19-1	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном м3	49,5	971,26 64,06	50,80 12,81	48077	3171	2515 634	5,74 0,84	284 42
29	Е12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	15,92	1195,93 146,45	22,46 5,95	19039	2331	358 95	10,97 0,40	175 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				71839	5923	3126 796		493 52
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				 62790 6719 6185 66 1433				
		Всього по розділу 3, грн.				**78024**				
		Розділ 4. Прорізи								
30	*Е10-18-4*	*Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2* *100м2*	*8,3*	*54729,97* *3291,46*	*1240,66* *355,52*	*454259*	*27319*	*10297* *2951*	*252,80* *23,63*	*2098* *196*
31	*Е10-26-2*	*Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2* *100м2*	*1,2*	*48442,80* *1750,32*	*1592,54* *459,51*	*58131*	*2100*	*1911* *551*	*126,56* *29,27*	*152* *35*
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				512390	29419	12208 3502		2250 231
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				 470763 32921 29094 297 6530				
		Всього по розділу 4, грн.				**541484**				
		Розділ 5. Підлоги								
32	Е11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	5,136	1762,85 654,75	104,59 68,29	9054	3363	537 351	56,25 5,81	289 30
33	*Е11-10-1*	*Улаштування тепло- і звукоізоляції стрічкової з плит деревноволокнистих під лаги* *100м2*	*1,3419*	*343595,72* *75,55*	*37,22* *19,29*	*461071*	*101*	*50* *26*	*6,43* *1,62*	*9* *2*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	Е11-36-3	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізолювальній підоснові насухо із зварюванням полотнищ у стиках 100м2	36,5	7600,86 1037,12	1426,90 168,71	277431	37855	52082 6158	85,01 12,76	3103 466
35	Е11-27-3	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником 100м2	6,4779	10657,02 2153,79	416,47 230,29	69035	13952	2698 1492	167,48 19,45	1085 126
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.				816591	55271	55367 8027		4486 624
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				705953				
		всього заробітна плата, грн.				63298				
		Загальновиробничі витрати, грн.				58108				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				612				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				13445				
		Всього по розділу 5, грн.				**874699**				
		Розділ 6. Опорядження внутрішнє								
36	Е15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін 100м2	49,63	2377,69 1513,16	75,77 54,30	118005	75098	3760 2695	100,81 4,67	5003 232
37	Е15-64-2	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином 100м2	25,89	1386,77 931,10	6,50 5,41	35903	24106	168 140	74,25 0,46	1922 12
38	Е15-69-2	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами, стін і перегородок із блоків і плит 100м2	0,3158	836,69 608,32	3,02 2,51	264	192	1 1	48,51 0,22	15 -
39	Е15-78-1	Механізоване оброблення поверхні стін під дрібнозернисту фактуру "шагрень" 100м2	49,63	720,22 230,52	43,55 37,35	35745	11441	2161 1854	17,49 2,98	868 148
40	Е15-78-2	Механізоване оброблення поверхні стелі під дрібнозернисту фактуру "шагрень" 100м2	25,89	824,10 334,37	43,55 37,35	21336	8657	1128 967	24,75 2,98	641 77
		Разом прямі витрати по розділу 6, грн.				211253	119494	7218 5657		8449 469
		в тому числі:								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				84541				
		всього заробітна плата, грн.				125151				
		Загальновиробничі витрати, грн.				93453				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				784				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				17210				
		Всього по розділу 6, грн.				**304706**				
		Розділ 7. Зовнішнє оздоблення								
41	*Е8-27-1*	*Улаштування ганків із вхідною площадкою* *м2*	*4,3*	*1532,74* / *28,99*	*17,12* / *4,23*	*6591*	*125*	*74* / *18*	*2,42* / *0,28*	*10* / *1*
		Разом прямі витрати по розділу 7, грн.				6591	125	74 / 18		10 / 1
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				6392				
		всього заробітна плата, грн.				143				
		Загальновиробничі витрати, грн.				132				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				30				
		Всього по розділу 7, грн.				**6723**				
		Розділ 8. Благоустрій								
42	*Е27-34-2*	*Установлення бортових каменів бетонних при інших видах покриттів* *100м*	*2,3*	*25881,18* / *1361,11*	*112,07* / *25,52*	*59527*	*3131*	*258* / *59*	*109,59* / *1,38*	*252* / *3*
43	*Е27-55-1*	*Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок і тротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші товщиною 3 см* *100м2*	*1,65*	*3893,41* / *309,08*	- / -	*6424*	*510*	- / -	*22,61* / -	*37* / -
		Разом прямі витрати по розділу 8, грн.				65951	3641	258 / 59		289 / 3
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				62052				
		всього заробітна плата, грн.				3700				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн.				3245				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				30				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				654				
		– –								
		Всього по розділу 8, грн.				**69196**				
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				267003237	29000476	13988003		21768
								35564		2624
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2242878				
		всього заробітна плата, грн.				326040				
		Загальновиробничі витрати, грн.				273000				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2634				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				57812				
		– –								
		Всього по надземній частині, грн.				**2946237**				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				300266066	35119402	178300		23032
								44723		3183
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2581787				
		всього заробітна плата, грн.				35297702				
		Загальновиробничі витрати, грн.				29994209				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2845				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6002467				
		– –								
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				300266066				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2581787				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				305979				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				44723				
		Загальновиробничі витрати, грн.				294209				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2845				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				62467				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				**330260275**				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				**29060**				
		кошторисна заробітна плата, грн.				**41300169**				
		– –								
		Всього по кошторису, грн.				**330260275**				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год. **Кошторисна заробітна плата, грн.**				**29060** **41300169**				

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Спільні відомості

Норми з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища єобов'язковими для учасників будівництва об'єктів.

Перед початком виконання будівельно-монтажних робіт на території організації генеральний підрядчик (субпідрядник) і адміністрація організації, що експлуатує (що будує) цей об'єкт, зобов'язані оформити акт-допуск.

Перед початком робіт виділяються небезпечні для людей зони, тобто зони, в яких можуть діяти небезпечні чинники До зон небезпечних виробничих чинників, що постійно діють, відносяться:

— місця поблизу від неізольованих токоведущих часток електроустановок;

— місця поблизу від необгороджених перепадів по висоті 1,3 м і більш;

— місця, де можливе перевищення гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних виробничих чинників слід відносити:

— ділянки території поблизу будівлі, що будується (споруди;

— поверхи (яруси) будівель і споруд в одній захватке, над якими відбувається монтаж (демонтаж) конструкцій або устаткування;

— зони переміщення машин, устаткування або їх часток, робочих органів;

—місця, над якими відбувається переміщення вантажів кранами.

У нормативній документації міститься зразковий перелік місць виробництва і видів робіт, на виконання яких необхідно видавати наряд-допуск.

При виконанні робіт в охоронних зонах споруд або комунікацій наряд-допуск може бути виданий за наявності письмового дозволу організації — власника цієї споруди або комунікації.

Кордони небезпечних зон по дії небезпечних чинників визначаються відповідно до ДБН В.2.5-67:2013.

Організація виробничих територій ділянок робіт і робочих місць.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 виробничі території, ділянки робіт і робочі місця мають бути забезпечені необхідними засобами колективного або індивідуального захисту що працюють, первинними засобами пожежогасінні, а також засобами зв'язку, сигналізації і іншими технічними засобами забезпечення безпечних умов праці відповідно до вимог нормативних документів, що діють.

Вживані для організації робочого місця устаткування, інструмент, пристосування повинні відповідати вимогам безпеки праці.

На виробничу територію забороняється допуск сторонніх осіб, працівників в нетверезому стані або не зайнятихна роботах на даній території.

Територіально відособлені приміщення, майданчики, ділянки робіт, робочі місця мають бути забезпечені телефонним зв'язком або радіозв'язком.

Виробничі території і ділянки робіт в населених пунктах або на території організації щоб уникнути доступу сторонніх осіб мають бути захищені. Вимоги, яким повинна відповідати конструкція захисних обгороджувань, встановлені ДБН В.2.5-67:2013.

Внутрішні автомобільні дороги виробничих територій повинні відповідати будівельним нормам і правилам і обладнані відповідними дорожніми знаками.

Котловани, ями, траншеї в місцях, де відбувається рух людей і транспорту, мають бути захищені.

У темний час доби будівельні майданчики, ділянки робіт, проїзди і проходи до них мають бути освітлені відповідно до вимог державних

стандартів. Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-67:2013.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 при температурі повітря на робочих місцях нижче за десять градусів для тих, що працюють на відкритому повітрі або в неопалювальних приміщеннях мають бути забезпечені приміщення для обігріву.

Вимоги безпеки при складуванні матеріалів і конструкцій встановлені ДБН В.2.5-67:2013.

Вимоги до організації будівельного майданчика

У відповідності ДБН В.2.5-67:2013 вимоги до вибору майданчика для розміщення нових, розширюваних, таких, що реконструюються, а також існуючих виробничих об'єктів пред'являються відповідно до тих, що діють земляним, водним, лісовим, містобудівним і іншими законодавством.

Майданчик для будівництва повинен вибиратися на передпроектній стадії при обгрунтуванні інвестицій, на підставі матеріалів, які представляються замовником в об'ємі, що дозволяє дати висновок про можливість розташування виробничого об'єкту.

Вибір майданчика для будівництва нових і розширення існуючих об'єктів здійснюється з урахуванням аерокліматичної характеристики, рельєфу місцевості, закономірностей розповсюдження промислових викидів в атмосфері, потенціалу забруднення атмосфери (далі — ПЗА), з підвітряного боку по відношенню до жилою, рекреаційній, курортній зоні, зоні відпочинку населення.

Тобто будь-який проект організації будівництва і проект організації робіт повинні передбачати підготовчі роботи по організації будівельного майданчика.

Будівельний майданчик має бути захищена і звільнена від сміття і старих будов.

На будівельному майданчику влаштовуються тимчасові автомобільні дороги, мережі електропостачання, освітлення, водопроводу, каналізації.

Для будівельних майданчиків і ділянок робіт передбачається спільне рівномірне освітлення. Штучне освітлення будівельних майданчиків і місць виробництва будівельних і монтажних робіт усередині будівель повинне відповідати вимогам будівельних норм і правил для природного і штучного освітлення.

Електричне освітлення будівельних майданчиків і ділянок підрозділяється на робоче, аварійне, евакуаційне і охоронне.

Робоче освітлення призначене для всіх будівельних майданчиків, на яких роботи виконуються в нічний час.

Аварійне освітлення призначене в місцях виробництва робіт по бетонуванню відповідальних конструкцій в тих випадках, коли по вимогах технології перерва в укладанні бетону недопустима.

Евакуаційне освітлення слід передбачати в місцях основних шляхів евакуації, а також в місцях проходів, де існує небезпека травматизму.

Для охоронного освітлення виділяється частка робочого освітлення. Охоронне освітлення повинне забезпечувати на кордонах будівельних майданчиків або ділянок виробництва робіт горизонтальну освітленість 0,5 лк на рівні землі або вертикальну на плоскості обгороджування.

Для освітлення будівельних майданчиків і ділянок не допускається застосування відкритих газорозрядних ламп і ламп розжарювання з прозорою колбою.

Для освітлення місць виробництва зовнішніх будівельних і монтажних робіт застосовуються такі джерела світла, як лампи розжарювання спільного призначення, лампи розжарювання прожекторні, лампи розжарювання галогенні, лампи ртутні газорозрядні високого тиску, лампи ксенонові, лампи натрієві високого тиск.

Для електричного освітлення будівельних майданчиків і ділянок слід застосовувати типові стаціонарні і пересувні інвентарні освітлювальні установки.

Освітленість, що створюється освітлювальними установками спільного освітлення на будівельних майданчиках і ділянках робіт усередині будівель, має бути не менш нормованою, незалежно від вживаних джерел світла.

Забезпечення пожежобезпеки.

Протипожежне устаткування має бути в справному стані. Проходи до протипожежного устаткування мають бути завжди вільні і позначені спеціальними знаками.

На кожному об'єкті слід розробити інструкції про заходи пожежної безпеки для кожного вибуховопожнобезпечної і пожежнобезпечної ділянки відповідно до додатка ДБН В.2.5-67:2013. Вимоги пожежної безпеки по спільному зберіганню речовин і матеріалів викладені ДБН В.2.5-67:2013.

На території будівництва майданом 5 га і більш має бути не менше двох в'їздів з протилежних сторін майданчика. Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних автомобілів у будь-який час роки. Ворота для в'їзду мають бути шириною не менше 4 м.

Біля в'їздів на будмайданчик повинні встановлюватися (вивішуватися) плани пожежного захисту з нанесеними будівлями, що будуються і допоміжними, і спорудами, в'їздами, під'їздами, місцезнаходженням вододжерел, засобів пожежогасінні і зв'язку.

Не дозволяється накопичувати на майданчиках горючі речовини, вони повинні зберігатися в закритих контейнерах в безпечному місці.

У місцях, які містять горючі або легкозаймисті матеріали, куріння має бути заборонене, а користуватися відкрити вогнем можливо тільки в радіусі більше 50 м.

На робочих місцях, де використовуються або готуються клеї, мастики, фарби і інші матеріали, які виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, не допускаються дії із застосуванням вогню або зухвалі іскростворення. Такі робочі місця повинні провітрюватися, а електроустановки в цих приміщеннях (зонах) мають бути у вибухобезпечного

виконання. Крім того, слід прийняти заходи, запобігаючи виникненню і накопиченню зарядів статичної електрики.

При будівництві будівель заввишки 3 поверхів і більш за сходи слід вмонтовувати одночасно з пристроєм сходової клітки.

При будівництві будівель в три поверхи і більш слід застосовувати, як правило, інвентарні металеві ліси.

Роботи, пов'язані з монтажем конструкцій з горючими утеплювачами або застосуванням горючих утеплювачів, повинні вестися по нарядах-допусках, видаваним виконавцям робіт і підписаною особою, відповідальною за пожежну безпеку будівництва.

У наряді-допуску мають бути вказані місце, технологічна послідовність, способи виробництва, конкретні протипожежні заходи, відповідальні особи і термін його дії (ДБН В.2.5-67:2013).

Забезпечення електробезпеки

Улашьування і технічне обслуговування тимчасових і постійних електричних мереж на виробничій території необхідно проводити силами електротехнічного персоналу, який має відповідну кваліфікаційну групу по електробезпеці.

Всі електропускові пристрої мають бути розміщені так, щоб унеможливлювалося пуску машин, механізмів і устаткування сторонніми особами. Забороняється включення декількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 розводка тимчасових електромереж напругою до 1000 В, використовуваних при електропостачанні об'єктів будівництва, має бути виконана ізольованими дротами або кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на механічну міцність при прокладці по ним дротів і кабелів, на висоті над рівнем землі, наздогнала не менше:

3,5 м — над проходами;

6,0 м — над проїздами;

2,5 м — над робітниками місцями.

Вимикачі, рубильники і інші комутаційні електричні апарати, вживані на відкритому повітрі або у вологих цехах, мають бути в захищеного виконання відповідно до вимог державних стандартів і також мати замикаючі пристрої.Світильники спільного освітлення повинні встановлюватися на висоті не менше чим 2,5 метра від рівня землі, підлоги, якщо висота менше 2,5 метра — застосовується спеціальне освітлення.

Металеві будівельні ліси, металеві обгороджування місця робіт, полиці і лотки для прокладки кабелів і дротів, рейкові шляхи вантажопідйомних кранів і транспортних засобів з електричним приводом, корпусу устаткування, машин і механізмів з електроприводом мають бути заземлені (занулені) згідно нормам, що діють, відразу після їх місцеположення, до початку яких-небудь робіт.

Токоведущие частки електроустановок мають бути ізольовані, захищені або розміщені в місцях, недоступних для випадкового дотику до них.

Штепсельні розетки на номінальні струми до 20 А, розташовані поза приміщеннями, а також аналогічні штепсельні розетки, розташовані усередині приміщень, але призначені для живлення переносного електроустаткування і ручного інструменту, вживаного поза приміщеннями, мають бути захищені пристроями захисного відключення (УЗО) із струмом спрацьовування не більше 30 мА, або кожна розетка має живити від індивідуального розділового трансформатора з напругою вторинної обмотки не більше 42 Ст

Штепсельні розетки і вилки, вживані в мережах напругою до 42 В, повинні мати конструкцію, відмінну від конструкції розеток і вилок напругою більше 42 В".

Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт в установках, що діють, і охоронній лінії електропередачі повинен здійснюватися відповідно до міжгалузевих правил по охороні праці при експлуатації електроустановок споживачів.

Підготовка робочого місця і допуск до роботи персоналу, що відряджається, здійснюються у всіх випадках електротехнічним персоналом експлуатуючої організації.

Забезпечення захисту працівників від дії шкідливих виробничих чинників

У відповідності з ДБН В.2.5-67:2013 гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони, а також рівні шуму і вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати визначених відповідними державними стандартами.

Перед початком виконання робіт в місцях, де можлива поява шкідливого газу, у тому числі в закритих ємкостях, колодязях, траншеях і шурфах, необхідно провести аналіз повітряної середи відповідно до встановлених державних стандартів. В разі появи шкідливих газів виробництво робіт слід припинити і продовжити їх тільки після забезпечення робочих місць вентиляцією (провітрюванням) або застосування що працюють необхідних засобів індивідуального захисту.

Що працюють в місцях з можливою появою газу мають бути забезпечені захисними засобами (протигазами, саморятівниками).

Згідно ДБН В.2.5-67:2013:

"Устаткування, при роботі якого можливі виділення шкідливих газів, пари і пилу, повинно поставлятися комплектно зі всіма необхідними укриттями і пристроями, що забезпечують надійну герметизацію джерел виділення безпечних, шкідливих елементів. Укриття повинні мати пристрої для підключення до аспіраційних систем (фланці, патрубки і так далі) для механізованого видалення відходів виробництва".

При використанні полімерних матеріалів і виробів необхідно керуватися паспортами на них, знаками і написами на тарі, в якій вони знаходилися.

Імпортні полімерні матеріали і вироби допускається застосовувати тільки за наявності на них санітарно-епідеміологічного висновку про відповідність санітарним правилам і інструкції по їх застосуванню.

Використання полімерних матеріалів і виробів з вибухонебезпечними і токсичними властивостями без ознайомлення з інструкціями по їх застосуванню заборонено.

Матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих місцях в кількостях, що не перевищують змінної потреби.

Параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам. Концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони, а також рівні шуму і вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати встановлених санітарних норм і гігієнічних нормативів.

Машини і агрегати, що створюють шум при роботі, слід експлуатувати так, щоб рівні звуку на робочих місцях, на ділянках і на території будівельного майданчика не перевищували допустимих величин, вказаних в санітарних нормах.

Для усунення рівня шуму і вібрації на робочих місцях слід застосовувати:

— технічні засоби;

— дистанційне керування;

— засоби індивідуального захисту;

— організаційні заходи (вибір раціонального режиму праці і відпочинку, скорочення часу дії шумових чинників в робочій зоні, лікувально-профілактичні і інші заходи).

Зони з рівнем звуку понад 80 дБа позначаються знаками небезпеки. Робота в цих зонах без використання засобів індивідуального захисту слуху не допускається. При рівні звуку більше 135 дБа перебування працівників забороняється.

Робочі місця, де застосовуються або готуються клеї, мастики, фарби і інші матеріали, що виділяють шкідливі речовини, забезпечуються провітрюванням, а закриті приміщення обладналися механічною системою вентиляції.

Виробничі приміщення, в яких відбувається виділення пилу, повинні мати гладку поверхню стенів, стель, полови і регулярно очищатися від пилу.

Прибирання пилу у виробничих приміщеннях і на робочих місцях повинна проводитися в терміни, визначені наказом по організації, з використанням систем централізованої пилеуборки або пересувних пилеуборочних машин, а також іншими способами, при яких виключене вторинне пилеутвореня.

Підлоги в приміщеннях мають бути стійкі до тих, що допускаються в процесі виробництва робіт механічним, тепловим або хімічним діям.

Елементи конструкції полови не повинні накопичувати або поглинати що потрапляють на підлогу в процесі виробництва робіт шкідливі речовини. Покриття полови повинні забезпечувати легкість очищення від шкідливих речовин, виробничих забруднень і пилу.

Санітарно-побутові приміщення

Пристрій санітарно-побутових будівель, передбачених в ПОС і ППР, має бути закінчене до початку будівництва.

Згідно п. 12.2 СанПіН 2.2.3.1384-03:

"До складу санітарно-побутових приміщень входять вбиральні, душові, умивальників, санвузли, курильні, місця для розміщення полудушевих, обладнення питного водопостачання, приміщення для обігріву або охолоджування, обробки, зберігання і видачі спецодягу. Відповідно до відомчих нормативних документів допускається передбачати на додаток до вказаних і інші санітарно-побутові приміщення і устаткування".

Склад санітарно-побутових приміщень визначається враховуючи групи виробничого процесу і їх санітарної характеристики.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 розташування, пристрій і устаткування санітарно-побутових приміщень має бути співвіднесене з:

— числом тих, що працюють на будмайданчику, стосовно графіка руху робочої сили;

— віддаленістю їх від робочих місць;

— числом змін, часом перерв як обідніх, так і між змінами;

— умовами користування окремими видами санітарно-побутових обладнення.

Санітарно-побутові приміщення слід розміщувати в спеціальних будівлях збірно-розбірного або пересувного типа, бажано біля входу на будівельний майданчик. Вони мають бути обладнані меблями і необхідним інвентарем.

Санітарно-побутові приміщення обладналися внутрішнім водопроводом, каналізацією і опалюванням.

Будівництво санітарно-побутових приміщень слід здійснювати по типових проектах. Для короткочасного устаткування санітарно-побутових приміщень допускається використання розташованих безпосередньо на будмайданчику будівель, приміщень об'єкту, що будується, за умови їх відповідності всім вимогам.

У тих випадках, коли будівельні робітники проживають поза постійним місцем проживання, розрахунок побутового забезпечення проводиться з урахуванням їх сімей, що проживають разом з ними.

Майданчик для розміщення санітарно-побутових приміщень слід розташовувати на незатоплюваній ділянці і обладнати її водовідвідними стоками і перехідними містками за наявності траншей, канав. Проходи до санітарно-побутових приміщень не повинні перетинати небезпечні зони.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013:

— питні установки (фонтанчики та інші) розташовуються не далі 75 метрів від робочих місць. Необхідно мати питні установки у вбиральнях, приміщеннях для особистої гігієни жінок, пунктах живлення, здоровпунктах, в місцях відпочинку працівників і укриттях від сонячної радіації і атмосферних опадів;

— працівники, що працюють на висоті, не мають можливості покинути робоче місце, забезпечуються водою безпосередньо на робочому місці;

— за відсутності централізованого водопостачання на будівельному майданчику необхідно мати установки для приготування кип'яченої води;

— середня кількість питної води, потрібна для одного робітника, визначається 1,0 — 1,5 літра взимку, 3,0 — 3,5 літра влітку. Температура води для питних цілей має бути не нижче 8 градусів за Цельсієм і не вище 20 градусів за Цельсієм.

Внутрішнє планування санітарно-побутових приміщень повинне виключати змішування потоків робітників в чистому і забрудненому одязі.

Мають бути передбачені вбиральні для спеціального, вуличного і домашнього одягу, вона має бути розмежована. Кількість місць вбиралень повинна відповідати кількості тих, що працюють на роботах, що супроводяться забрудненням одягу і тіла.

Під шафами і вішалками у вбиральнях повинен залишатися вільний простір висотою 30 см від підлоги для проведення щоденного вологого прибирання, дезинфекції і дезинсекції.

Згідно ДБН В.2.5-67:2013 пристрій приміщень для сушки спеціального одягу і взуття, а також їх пропускна спроможність і вживані способи сушки повинні забезпечувати повне просушування спецодягу і взуття на початок робочої зміни.

Прання спецодягу, а в разі тимчасового мешкання будівельних робітників поза межами постійного місця проживання натільної і постільної білизни забезпечується пральними як стаціонарного, так і пересувного типа з центральною доставкою брудного і чистого одягу, незалежно від числа тих, що працюють.

Пункти живлення розташовують окремо від побутових приміщень, поблизу будівельної ділянки на відстані не менше 25 м від санвузлів, вигрібних ям, сміттєзбірників.

Здоровпункти розташовують або в окремому приміщенні, або у складі санітарно-побутових приміщень, з окремим входом і зручним під'їздом для санітарних машин.

Респіраторна має бути обладнана установкою для очищення фільтрів від пилу і контролю їх опору, столами для прийому, видачі і ремонту респіраторів, для укладання напівмасок після миття, пристосуваннями для миття і сушки напівмасок, догляду за обтюраторами, шафами і гніздами для зберігання респіраторів.

6.2 Визначення об'єму води на зовнішню пожежогасінню офісного центру, ізступенемвогнестійкості

Потрібний:

Визначити об'єм води на зовнішню пожежогасінню офісного центру.

Рішення:

Визначення витрати води на зовнішню пожежогасінню

Виходячи з т.7 ДБН В.2.5-74:2013 витрат ***P***,(л/с) води для будівлі 2л/с:

Визначення об'єму води з урахуванням тривалості пожежі

Об'єм води визначуваний з урахуванням тривалості пожежі, яка визначається згідно п.2.24 ДБН В.2.5-74:2013. Згідно Сніп тривалість пожежі для категорій А, Би, В - ***t*** = 3 години для будівель з несуть конструкціями, що не згорають, і утеплювачем

$V = P*t*3600 = 2*3*3600 = 21600$ л $= 21,6$ м^3

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.2.2-17:2006. Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ : Мінбуд України, 2007. 21с. (Державні будівельні норми України).
10. ДБН В.2.2-9-2009 . Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 69с.
11. ДБН В.2.2-9-2009. - [Чинні з 2006-01-01]. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Київ : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. 76с.
12. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинні з 2019-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України.2019. 32 с.
13. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації – [Чинний від 2024–04–01]. Київ : Держстандарт України, 2023.
14. ДБН В 1.2-12:2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимого безпеки. [Чинний від 2009–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2008. 34с. (Національний стандарт України).
15. 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).
16. 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).
17. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки. [Чинний від 2009–12–04]. Вид. офіц. Київ, 2010. 9с. (Національний стандарт України).
18. ДСТУ Б В.2.8-39: 2011. Засоби підмащування. Загальні технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 14с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 201–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 13с. (Національний стандарт України).
20. ДСТУ Б В.2.8-45:2011. Підмості пересувні збірно-розбірні. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 10 с. (Національний стандарт України).
21. ДСТУ Б В.2.8-46:2011. Підмості пересувні з пересувним робочим місцем. Технічні умови. [Чинний від 2012–12–01]. Вид. офіц. Київ, 2012. 12 с. (Національний стандарт України).
22. 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).
23. 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).
24. 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).
25. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).
26. 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).
27. 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).

28. 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).
29. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011– 10–01]. Вид. офіц. Київ, 2011. 127с. (Національний стандарт України).
30. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).
31. 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).
32. 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.
33. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів від пожежі. Будівельна кліматологія: [Чинний від 2011-11-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123с. (Національний стандарт України).
34. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.
35. 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..
36. Дончак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями: навчальний посібник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2002.

37. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2016–08–07]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 71 с. (Національні стандарти України).
38. 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).
39. 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).
40. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с. - (Національні стандарти України).
41. ДБН В.2.1 -10-2009.Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держстандарт України, 2009. 86с. - (Національні стандарти України).
42. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинні з 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 28с. (Національні стандарти України).
43. ДБН Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів. [Чинні з 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд
44. ДБН А.2.2-3-2012.Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2012–07–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 29 с. (Національні стандарти України).
45. 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).

46. 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).
47. 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).
48. 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).
49. ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Чинний від 2010–01–21]. Київ : Мінбуд України, 2010. 70с. (Державні будівельні норми України).
50. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві. Київ: Вища освіта, 2004. 416 с.
51. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.
52. Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев; Донецк: Вища школа., 1991. 280 с.
53. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).
54. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
55. 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.

56. 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.
57. Посібник з розробки проектів організації будівництва й проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96). Київ : Укрархбудінформ, 1997. 105 с.
58. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.
59. Притула С. Ф.Технологія будівельних процесів: навч. посібник. Київ: ІЗМН, 1996. 140 с.
60. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш. учеб.заведен. /под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010. 549 с.
61. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
62. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Белякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.
63.. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.
64. 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.
65. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник. / За ред.. В.К. Черненка. Київ : Горобець Г.С.,2010. 372 с.

66. Технологія будівельного виробництва: підручник/ за ред.. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища шк.., 2002. 430 с
67. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: http://www.farsipharm.com.ua/
68. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: http://ecotown.com.ua/.
69. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустою міст. URL: http://dt.ua/ .