

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРОРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут заочної
та післядипломної освіти

Кафедра будівельних конструкцій



ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему:

Центр надання адміністративних послуг у селі міського типу Славське
Стрийського району Львівської області з вибором оптимальних конструкцій
фундаментів

Студент

(підпис)

Дудник Є.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Шмиг Р.А.
(прізвище та ініціали)

Консультанти:

(підпис)

Фамуляк Я.Є.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Шмиг Р.А.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Фамуляк Ю.Є.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Березовецький А.П.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Шмиг Р.А.
(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2023

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра
будівельних конструкцій

«Затверджую»
Зав. кафедрою

(підпис)

З А В Д А Н Н Я

на дипломну магістерську роботу
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

Студенту Дуднику Євгенію Валерійовичу

Тема роботи: Центр надання адміністративних послуг у селі міського типу Славське Стрийського району Львівської області з вибором оптимальних конструкцій фундаментів

1. Керівник магістерської роботи Шмиг Р.А.
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом ЛНУП № _____ від _____ р.

Строк здачі студентом закінченої роботи: до 15.11.2023 р.

2. Вихідні дані для роботи: смт. Славське, Стрийський район,
Львівська область.

3. Перелік питань, які необхідно розробити:

- архітектурно-планувальний розділ: об'ємно-планувальне та конструктивне вирішення будівлі;

- розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок та конструювання збірних залізобетонних плит перекриття;

- технологічно-організаційний розділ: організація будівельного майданчика, визначення потреби в будівельних машинах та механізмах;

- економіка будівництва: локальний кошторис;

- охорона праці та довкілля: техніка безпеки під час виконання будівельних монтажних-демонтажних робіт;

Перелік графічного матеріалу:

- архітектурно-планувальний розділ: плани будівлі, фасади будівлі;

- розрахунково-конструктивний розділ: армування збірних залізобетонних багатопустотних та ребристих попередньо-напружених залізобетонних плит перекриття;

- технологічно-організаційний розділ: технологічна схема влаштування збірних залізобетонних плит перекриття та покрівлі.

4. Консультанти розділів магістерської роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали, вчена ступінь та наукове звання консультанта	Підпис
1	Фамуляк Я.Є., в.о.доц.	
2	Шмиг Р.А., к.т.н., доц.	
3	Фамуляк Ю.Є., к.т.н., доц.	
4	Матвіїшин Є.Г., д.е.н., в.о. проф.	
5	Березовецький А.П., к.т.н., доц.	
6	Шмиг Р.А., к.т.н., доц.,	

5. Дата видачі завдання: 14.02.2023 р.

Календарний план виконання магістерської роботи

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Архітектурно-планувальний розділ	04.10.2023 р.	
2	Розрахунково-конструктивний розділ	11.10.2023 р.	
3	Технологія та організація будівництва	18.10.2023 р.	
4	Економіка будівництва	25.10.2023 р.	
5	Охорона праці та довкілля	01.11.2023 р.	
6	Наукова робота	08.11.2023 р.	

Студент

_____ (підпис)

Дудник Є.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник
магістерської роботи

_____ (підпис)

Шмиг Р.А.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота (Магістерська робота): 72 с. текст. част., 7 арк. граф. част, 21 джерело літератури.

Центр надання адміністративних послуг у селі міського типу Славське Стрийського району Львівської області з вибором оптимальних конструкцій фундаментів. – Дипломний проект. Дубник Євгеній Валерійович В. Кафедра будівельних конструкцій. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування (ЛНУП), 2023.

Розроблено проект будівлі центру надання адміністративних послуг з необхідними поясненнями, обґрунтуваннями, розрахунками, кресленнями.

У дипломному проекті прийнято наступне:

- будівля в осях 1-6 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою - безкаркасна;

- будівля в осях 7-11 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою - безкаркасна;

- будівля в осях 6-7 та в осях Б-Ж – одноповерхова, за конструктивною схемою - безкаркасна;

- конструктивна схема будівлі вирішена із зовнішніми та внутрішніми несучими поздовжніми та поперечними цегляними стінами з кроком 6,0 м, 2,7 м та 2,4 м і опиранням збірних залізобетонних багатопустотних плит перекриття на несучі цегляні стіни;

- стіни будівлі запроектовані цегляними, із звичайної повнотілої глиняної цегли, товщиною 510 мм, які утеплюють зовні мінераловатним утеплювачем, товщиною 150 мм;

- цокольну частину стін утеплюють пінополістирольними плитами, товщиною 50 мм;

- перекриття будівлі – із збірних залізобетонних панелей з круглими пустотами із важкого бетону і з попередньо напруженою арматурою.

- покриття будівлі – скатне горищне, крокви із пиломатеріалів.

- покрівля будівлі - з металочерепиці по дерев'яних латах.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

- 1.1. Загальні дані для проектування
- 1.2. Розробка генерального плану території
- 1.3. Об'ємно-планувальне рішення будівлі центру надання адміністративних послуг
- 1.4. Будівельно-конструктивне рішення будівлі
- 1.5. Інженерно-технічне обладнання будівлі

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

- 2.1. Розрахунок залізобетонної круглопустотної плити перекриття
 - 2.1.1. Дані для проектування
 - 2.1.2. Визначення розрахункової схеми плити
 - 2.1.3. Розрахунок плити за нормальним перерізом
 - 2.1.4. Розрахунок поперечної арматури плити
 - 2.1.5. Розрахунок стропувальних петель залізобетонної плити
- 2.2. Розрахунок збірного залізобетонного сходового маршу
 - 2.2.1. Дані для проектування
 - 2.2.2. Розрахунок міцності за похилим перерізом на поперечну силу
- 2.3. Розрахунок і конструювання сходової площадки
 - 2.3.1. Збір навантажень
 - 2.3.2. Розрахунок лобового ребра
- 2.4. Розрахунок пристінного поздовжнього ребра
- 2.5. Розрахунок фундаментів
 - 2.5.1. Оцінка інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчику
 - 2.5.2. Збір навантаження на фундамент
 - 2.5.3. Розробка варіантів основ і фундаментів
 - 2.5.4. Розрахунок фундаменту із збірних бетонних блоків на окремій

піщаній подушці

2.5.5. Розрахунок стрічкового фундаменту із збірних бетонних блоків на звичайній основі

2.5.6. Визначення осадки фундаменту

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ

3.1. Вибір монтажного крана

3.2. Технологія будівельно-монтажних робіт

3.3. Будівельний генеральний план

3.4. Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах

3.5. Забезпечення будівництва водою, електроенергією

3.6. Потреба в будівельних машинах та механізмах

3.7. Забезпечення будівництва матеріалами, виробами, напівфабрикатами

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Мета охорони праці на будівництві

5.2. Аналіз умов праці на спорудженні центру надання адміністративних послуг

5.3. Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій щодо забезпечення охорони праці

5.4. Розрахунок засобів пожежегасіння

5.5. Охорона праці на будівельному майданчику

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Інформація про стан природних компонентів

6.2. Інформація про стан антропогенних компонентів

6.3. Розробка першочергових заходів з охорони середовища

6.4. Охорона атмосферного повітря

6.5. Охорона навколишнього середовища від шуму, радіоактивного та електромагнітного випромінювання

6.6. Охорона поверхневих і підземних вод

6.7. Покращення санітарно-епідеміологічних умов

6.8. Організація єдиної системи зелених насаджень

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

ВСТУП

За останні декілька років держава досить суттєво розвинула систему надавання адміністративних послуг для громадян, які мешкають у віддалених населених пунктах району чи області.

Основними критеріями є:

- зручність у надання послуг;
- своєчасність надання адміністративних послуг для мешканців населеного пункту чи регіону;
- транспортна зручність для мешканців під час добирання до того чи іншого центру надання адміністративних послуг;
- комфортні умови під час очікування та отримання послуг;
- створення нових робочих місць;
- формування громадського центру населеного пункту;
- створення умов гідного проживання мешканців у сільських населених пунктах, особливо у гірських районах Карпат.

При проектуванні центру надання адміністративних послуг ми брали до уваги рекомендації та вимоги чинних будівельних норм. Так відповідно до рекомендацій та вимог чинних норм у будівництві та архітектурі рекомендують такі будівлі виконувати одноповерховими, у окремих випадках - двоповерховими. Рекомендують висоту поверху приймати в межах 3,3 – 3,5 м. Такі будівлі обов'язково повинні бути обладнані всіма необхідними елементами стосовно інклюзивності (для маломобільних груп населення, громадян із інвалідністю тощо) – це вхідні пандуси, ширини дверей повинні дозволяти проїзду на інвалідних візках, обов'язково мати санітарно-технічні вузли із спеціальним сантехнічним обладнанням тощо.

Під час проектування центру надання адміністративних послуг необхідно дотримуватися інсоляції приміщень, рекомендують використовувати пряме сонячне освітлення у всіх приміщеннях будівлі. мельну ділянку з розрахунку 35-40 м² на одне місце. На цій ділянці

Магістерська кваліфікаційна робота структурно складається із двох частин, а саме:

- загальної розрахунково-пояснювальної записки;
- графічної частини.

У магістерській кваліфікаційній роботі розроблено основні архітектурно-планувальні рішення щодо об'ємно-планувальної композиції будівлі центру надання адміністративних послуг, розрахунково-конструктивну частину проекту, розрахунок та конструювання несучих збірних залізобетонних конструкцій, у технологічно-організаційному розділі проекту розроблено технологічну карту на виконання (спорудження) надземної частини будівлі, розроблено генеральний план території на якій заплановано здійснювати будівництво будівлі центру надання адміністративних послуг.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Загальні дані для проектування

В основу прийнятих рішень під час розробки та виконання архітектурно-планувальних та архітектурно-будівельних рішень для розробки магістерської кваліфікаційної роботи на тему: “Центр надання адміністративних послуг у селі міського типу Славське Стрийського району Львівської області з вибором оптимальних конструкцій фундаментів” приймали матеріали чинних нормативних архітектурно-будівельних документів (ДБН, ДСТУ).

Вихідною умовою для розробки даного проекту було завдання, яке я отримав на кафедрі будівельних конструкцій ФБіА ЛНУП.

Під час проходження переддипломної практики на виробництві я мав змогу ознайомитися із архівними матеріалами технічних звітів стосовно проведених у 2023 році інженерно-геологічних вишукувань на ділянці будівництва центру надання адміністративних послуг.

Також під час проходження переддипломної практики я ознайомився із формою оформлення інженерно-технічної документації, а саме: формування загальної пояснювальної записки до проекту та формування графічної частини до проекту.

1.2. Розробка генерального плану території

Ділянка, яку виділили під будівництво центру надання адміністративних послуг знаходиться в центральній частині села міського типу Славське. Виділена територія вільна від забудови, має зручне транспортне сполучення, добре озеленена, розташована неподалік громадського центру села міського типу. Попередній аналіз дозволяє припустити, що будівництво центру надання адміністративних послуг не порушить загального вже створеного архітектурного середовища населеного пункту, а навпаки – стане його окрасою та доповнить його загальний

архітектурний композиційний ансамбль. Нашими проектними пропозиціями передбачено впорядкування території навколо центру надання адміністративних послуг, зокрема розроблені та погоджені (схвалені) із спеціальними службами стосовно озелення населених пунктів намічені заходи щодо благоустрою і озеленення. На час будівництва виділена ділянка під будівництво центру надання адміністративних послуг огорожується будівельною швидкокомпонованою металевою огорожею, де обов'язково передбачають встановлення на вході на територію вхідної хвіртки, а на в'їзді для автомобільного будівельного транспорту – широкі ворота з хвірткою. Ділянки навколо будівлі центру облаштовуються зеленими газонами та кущами. Передбачено влаштування відпочинкової зони навколо будівлі, яку можуть використовувати мешканці населеного пункту у будь-який зручний для них час. Всі автомобільні доріжки ми вирішили запроєктувати із асфальтобетону, пішохідні доріжки і тротуари пропонуємо виконувати із декоративної тротуарної плитки ФЕМ. Вся вільна від забудови і покриття територія ділянки максимально озеленюється рядовою посадкою різноманітних дерев, кущів і трав. Якщо будь-яке дерево потрапляє до зони будівництва чи зони дії будівельно-монтажного крану, воно ретельно консервується і за потреби, пересаджується до іншого місця (із наступним, якщо це можливо, поверненням на своє місце росту).

У магістерській кваліфікаційній роботі ми намагалися врахувати всі відомі нам правила та рекомендації чинних вимог норм стосовно протипожежної безпеки. До уваги в першу чергу брали ширину і кількість евакуаційних виходів, переглядали та ретельно вивчали відсутність перетину потоків на шляхах евакуації відвідувачів центру надання адміністративних послуг, звертали увагу на обов'язкове зовнішнє відкривання дверей на шляхах евакуації, ширину сходових маршів та майданчиків, ізоляція входу, просочення основних несучих та конструктивних дерев'яних конструкцій даху та покрівлі – сучасними та ефективними антипіренами та антисептиками.

Таблиця 1.1

Загальні техніко-економічні показники до генерального плану території, де заплановане будівництво центру надання адміністративних послуг

Найменування показника	Одиниця вимірування	Кількісний показник	Відсоток, %
Площа території ділянки (за матеріалами генерального плану)	м.кв	7000,00	100,00
Площа забудови ділянки (за матеріалами генерального плану)	м.кв	695,58	9,95
Площа мощення ділянки (за матеріалами генерального плану)	м.кв	1336,00	19,10
Площа озеленення ділянки (за матеріалами генерального плану)	м.кв	4240,00	70,95

1.3. Об'ємно-планувальне рішення будівлі центру надання адміністративних послуг

Вирішуємо запроєктувати будівлю центру надання адміністративних послуг у плані складної геометричної форми, із загальними габаритними розмірами в осях 1-11 – 53000 мм, в осях А-Ж – 23500 мм. Висота поверху лежить в межах 3,3 – 3,5 м

Будівля умовно складається із трьох будівель, які у плані мають прямокутну геометричну форму. За функціональним призначенням будівлі об'єднані в певні групи та функціонально поєднані між собою. Під час розроблення об'ємно-планувального рішення нашої будівлі ми брали до

уваги вже відомі на сьогодні об'ємно-плануванні вирішення готовних будівель центрів надання адміністративних послуг м. Львова та області.

Планувальне рішення дозволяє дати всім робочим приміщенням максимально однакове та найкраще з точки зору комфортності умови.

До кожного блоку передбачено окремий вхід зі сходової клітки. Кожен блок складається із вхідної групи, кімнат очікування, реєстрації, робочих кабінетів чи кабінок, кімнат обробки робочої документації, кімнат для зберігання робочої документації та архівів, серверна, кімнати відпочинку та приймання їжі, манітарно-технічних вузлів, туалетів (в тому числі і для працівників, громадян чи відвідувачів із особливими потребами (інклюзивністю) тощо), кімнати для тримання інвентарю для прибирання приміщень тощо. Все це створює більш сприятливі умови для перебування персоналу, працівників, відвідувачів, дозволяє максимально краще отримати гігієнічні якості приміщень.

1.4. Будівельно-конструктивне рішення будівлі

Вирішуємо запроектувати будівлю центру надання адміністративних послуг у плані складної геометричної форми, із загальними габаритними розмірами в осях 1-11 – 53000 мм, в осях А-Ж – 23500 мм.

Будівля в осях 1-6 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Будівля в осях 7-11 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Будівля в осях 6-7 та в осях Б-Ж – одноповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Конструктивна схема будівлі вирішена із зовнішніми та внутрішніми несучими поздовжніми та поперечними цегляними стінами з кроком 6,0 м, 2,7 м та 2,4 м і опиранням збірних залізобетонних багатопустотних плит перекриття на несучі цегляні стіни.

Стіни будівлі запроектовані цегляними, із звичайної повнотілої глиняної цегли пластичного пресування, товщиною 510 мм, які утеплюють зовні мінераловатним утеплювачем, товщиною 150 мм. Кладку стін виконують із цегли марки М75 на розчині бетону класу міцності на стиск С20/25 (В25).

Зовнішні поверхні цегляних стін виконуються із цегли з якісним підбором зовнішньої поверхні і розшивкою швів. Кольорове вирішення фасадів будівлі центру надання адміністративних послуг виконують відповідно до паспорту фасадів.

Цоколь будівлі виконують із кам'яної штукатурки, темних тонів (у зв'язку із постійною високою вологістю повітря – через постійні дощі (гірський район Карпат)). Цокольну частину стін утеплюють пінополістирольними плитами, товщиною 50 мм.

Внутрішні поверхні цегляних стін виконуються із сухої штукатурки з подальшим пофарбуванням.

Цегляні перегородки також виконуються із сухої штукатурки із подальшим пофарбуванням відповідно до паспорту опорядження приміщень. Варто зазначити, що кольори у приміщеннях будівлі повинні бути світлими.

Перекрыття будівлі заплановано виконувати із збірних залізобетонних панелей з круглими пустотами заводського виготовлення із важкого бетону. Попередніми розрахунками передбачено, що плити перекрыття будуть попередньо напруженими. Технологічні чи інші шви між пустотами, а також між збірними залізобетонними круглопустотними панелями перекрыття та цегляними стінами повинні бути добре зароблені цементним розчином класу міцності С8/10 (В10).

Перемички у будівлі плануємо використати збірні залізобетонні брусків заводського виготовлення.

Покриття будівлі заплановано виконати скатним, із влаштуванням горищного поверху (не експлуатованим), із дерев'яних крокв'яних конструкцій, із пиломатеріалів хвойних порід. Таке рішення обумовлено тим,

що територія, де планується будівництво розташована у гірському районі, де близько 5 місяців на поверхні землі лежить сніг. Тому плоску покрівлю із рулонних матеріалів ми не розглядаємо, бо вона досить складна у обслуговуванні та не дозволяє повністю унеможливити замокання покрівлі.

Покрівлю будівлі плануємо виконати із металочерепиці по дерев'яних латах відповідно до запропонованих та розроблених проектних рішень.

Запроектвані дашки і карнизи із нижньої сторони обов'язково покриваються (фарбуються) водостійкими фарбами.

Віконні і дверні елементи виконуємо дерев'яними та всі покриваємо (фарбуємо) олійними фарбами білого кольору.

1.5. Інженерно-технічне обладнання будівлі

Водопостачання центру надання адміністративних послуг передбачено виконати від діючої мережі водопроводу населеного пункту. Ми плануємо, а але у проекті не розробляємо, що у будинку буде запроектовано систему холодного і гарячого водопостачання.

Також передбачено, що в будівлі буде влаштована каналізація – самоплинна із поліпропіленових каналізаційних труб, яка також буде під'єднаною до централізованої каналізаційної мережі населеного пункту..

У будівлі передбачено також влаштування теплопостачання будівлі від мережі центрального опалення від котельні дитячого садочка та середньої загально-освітньої школи, які відповідно до отриманого генерального плану території, знаходяться неподалік від будівлі центру надання адміністративних послуг.

У будівлі передбачено влаштування приточно-витяжної вентиляції із механічним та природнім збудженням. Питання влаштування вентиляції є надзвичайно важливим (особливо у місцях скупчення людей), однак у даному проекті ми ретельно питання влаштування вентиляції не розглядаємо.

Розрахункова температура атмосферного повітря для вентиляції – 19⁰С.

Електропостачання приміщень будівлі заплановано виконувати від -

від мережі 380/220 В.

Електроосвітлення у будівлі передбачено робоче (основне) та чергове (у нічний час) від центральної електричної мережі населеного пункту, номінальної напруги 220 В від освітлювального щитка типу ОПВ-8, яке розташоване у технічному приміщенні на першому поверсі будівлі.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Розрахунок залізобетонної круглопустотної плити перекриття

У нашій магістерській роботі проведемо розрахунок та конструювання збірної залізобетонної круглопустотної попередньо напруженої плити перекриття, із загальними розмірами у плані 6000x1200 мм для опалюваної громадської будівлі.

Будівля відповідно до завдання буде споруджуватися у смт. Слаське (Стрийський район, Львівська область). Відповідно до чинних нормативних документів вона розташована у четвертому районі (відповідно за матеріалами карти районування території України за характеристичним значенням ваги снігового покриву (див. ДБН Навантаження і впливи. Норми проектування).

Приймаємо, що вологісно-температурний режим будівлі центру надання адміністративних послуг – нормальний, середовище є не агресивним (бо будівля є не виробничою та не сільськогосподарською).

За ступенем відповідальності будівля центру відноситься до II класу.

Для виготовлення збірних залізобетонних багатопустотних попередньо-напружених плит перекриття плануємо використовувати бетони класу міцності на стиск С16/20 (В20).

2.1.1. Дані для проектування

Для виготовлення попередньо-напруженої залізобетонної багатопустотної плити перекриття прогоном 6000 мм застосуємо бетон класу міцності на стиск С16/20 (старе позначення класу міцності бетону на стиск В20).

У наведених нижче розрахунках приймаємо наступні величини, а саме:

- коефіцієнти умов роботи γ_{b2} приймаємо рівним 0,9;

- приймаємо розрахунковий опір бетону осьовому стиску R_b для першої групи граничних станів рівним значенню $R_b = 11,5 \times 0,9 = 10,35 \times 10^5$ Па;

- приймаємо розрахунковий опір бетону осьовому розтягу R_{bt} для другої групи граничних станів рівним значенню $R_{bt} = 0,9 \times 0,9 = 0,81 \times 10^5$ Па;

- приймаємо розрахунковий опір бетону осьовому стиску $R_{b,ser}$ для другої групи граничних станів рівним значенню $R_{b,ser} = 15 \times 10^5$ Па;

- приймаємо розрахунковий опір бетону осьовому розтягу $R_{bt, ser}$ для другої групи граничних станів рівним значенню $R_{bt, ser} = 1,4 \times 10^5$ Па,

- приймаємо початковий модуль пружності бетону при стиску і розтягу E_b рівним значенню $E_b = 1,9 \times 10^5$ Па).

У наших розрахунках приймаємо попередньо-напружену поздовжню арматура у поздовжніх бетонних ребрах класу міцності Ат-V з наступними фізико-механічними характеристиками, а саме:

- приймаємо розрахунковий опір поздовжньої попередньо-напруженої стержневої арматури розтягу для граничного стану першої групи R_s рівним значенню $R_s = 680 \times 10^5$ Па,

- приймаємо розрахунковий опір поздовжньої попередньо-напруженої арматури розтягу для граничного стану другої групи $R_{s, ser}$ рівним значенню $R_{s, ser} = 785 \times 10^5$ Па;

- приймаємо початковий модуль пружності поздовжньої попередньо-напруженої арматури E_s рівним значенню $E_s = 2,06 \times 10^5$ Па.

Під час виготовлення збірної залізобетонної багатопустотної попередньо-напруженої плити перекриття застосовуємо бетону класу міцності на стиск С16/20 (старе позначення В20, яке досить часто використовують або знаходимо на старих архівних проектно-кошторисних документах). Для такого класу міцності бетону на стиск діаметр

поздовжньої робочої арматури не може перевищувати стержні діаметром 18 мм.

Серед найбільш поширених методів попереднього натягу поздовжніх арматурних стержнів приймаємо спосіб попереднього натягу поздовжньої арматури - автоматизований електротермічний на упори металевої форми (виготовлення збірних залізобетонних багатопустотних плит перекриття та покриття передбачено виконувати у заводських умовах із ретельним дотриманням всіх технологічних процесів, температурно-вологісних умов, дотриманням та встановленням товщини захисних шарів бетону для поздовжніх арматурних стержнів).

Приймаємо величину попереднього напруження σ_{sp} поздовжньої арматури (без врахувань втрат) рівною величині $\sigma_{sp}=550 \times 10^5$ Па.

Приймаємо робочу поздовжню арматуру у поперечних ребрах збірної залізобетонної плити із сталі класу міцності А400С (старе позначення А-III – яке часто можна знайти у архівних документах проектно-кошторисної документації).

Для поперечних стержнів діаметром більше $d \geq 10$ мм розрахунковий опір арматури R_s розтягу для граничного стану першої групи приймають рівним $R_s=365 \times 10^5$ Па.

Також приймаємо сітку у плиті (а саме арматурні стержні, із якої ми її будемо виготовляти), поперечні та монтажні арматурні стержні із арматури класу міцності Вр-І.

Для стержнів поздовжньої арматури діаметром $d=10$ мм, які будемо використовувати під час формування арматурних сіток, приймаємо розрахунковий опір арматури R_s рівним значенню 370×10^5 Па.

Для стержнів поперечної арматури R_{sw} розрахунковий опір поперечної арматури розтягу для граничних станів першої групи приймають рівним $R_{sw}=265 \times 10^5$ Па;

Для стержнів поздовжньої арматури діаметром $d=5$ мм, які будемо використовувати під час формування арматурних сіток, приймаємо розрахунковий опір R_s арматури розтягу для граничного стану першої групи рівним значенню $R_s=360 \times 10^5$ Па.

Для арматурних стержнів, які будуть розташовані поперечно у поздовжніх ребрах залізобетонних плит, розрахунковий опір R_{sw} приймаємо рівним $R_{sw}=260 \times 10^5$ Па.

Розрахунковий модуль пружності E_s для арматурних стержнів приймаємо рівним $E_s=1,7 \times 10^5$ Па.

Відповідно до чинних норм та рекомендацій у нашій залізобетонній попередньо-напруженій плиті покриття можливе допущення утворення нормальних тріщин у найбільш завантаженій (середній) ділянці плити (так би мовити у зоні, де виникають найбільші значення згинального моменту). Під час виготовлення збірної залізобетонної попередньо-напруженої залізобетонної плити бетон піддається тривалій тепловій обробці у спеціальних температурних камерах-формах.

Обтиск бетону виконується на відповідний день за умови, коли визначено та встановлено, що передаточна міцність бетону $R_{вр}$ дорівнює $R_{вр}=16 \times 10^5$ Па і є більшою, ніж 11×10^5 Па та $0,5 \times 20 = 10 \times 10^5$ Па.

Для зручності обчислення навантаження на один квадратний метр перекриття подамо його у зручній табличній формі (див. таблицю 2.1).

Таблиця 2.1.

Збір навантаження на один м.кв перекриття будівлі

№ п/п	Вид навантаження	Нормативне навантаження, яке діє на плиту перекриття, Н	γ_t коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, яке діє на плиту перекриття, Н
	Постійне навантаження			
1	Дошата підлога, товщиною $t=0,037$, густиною $\rho=850$ кг/м ³ (визначено за довідником)	308,5	1,1	339,3
2	Лаги, які пропонується встановлювати через 500 мм, густиною $\rho=850$ кг/м ³ (визначено за довідником)	40	1,1	44
3	Звукоізоляційна прокладка, густиною $\rho=1300$ кг/м ³ (визначено за довідником)	11,6	1,3	15,3

4	Залізобетонна панель перекриття, приведеною товщиною $t_{зв}=110$ мм, густина $\rho=2500$ кг/м ³ (визначено за довідником)	2697,8	1,1	2967,6
	Всього навантаження:	3057,9		3366,2
5	Тимчасове корисне навантаження	2000	1,3	2600
	Всього:	5057,9		5966,2

Загальне навантаження на один квадратний метр збірної залізобетонної плити перекриття становить $g_{пер}=5966,2$ Н.

2.1.2. Визначення розрахункової схеми панелі

Визначаємо конструктивну довжину збірної залізобетонної плити перекриття за формулою, а саме::

$$L_k = l_n - (200 - l_{он}) - 100 - 20 = l_n - 120 - 80 = 6000 - 200 = 5800 \text{ мм}$$

Визначаємо розрахунковий проліт збірної залізобетонної плити перекриття за формулою, а саме:

$$L_0 = l_k - l_{он}/2 - 80/2 = 5800 - 120/2 - 80/2 = 5700 \text{ мм}$$

Навантаження, яке діє на один метр погонний збірної залізобетонної плити перекриття визначаємо за формулою, а саме:

$$G = g_{пер} \cdot b_n = 5966,2 \times 1,2 = 7150 \text{ Н/м}$$

Максимальний згинальний момент, який виникає у середній частині прогону збірної залізобетонної плити перекриття визначаємо за формулою, а саме:

$$M_{\max} = g \times l^2/8 = 7150 \times 5,7^2/8 = 29030 \text{ Нхм}$$

Максимальне значення поперечної сили, яка виникає на опорних ділянках збірної залізобетонної плити перекриття визначаємо за формулою, а саме:

$$Q_{\max} = g \times l/2 = 7150 \times 5,7/2 = 20,37 \text{ кН}$$

Визначаємо за формулою розрахункову висоту перерізу, а саме:

$$h'_f = h_f = 220 - 0,9 \times d/2 = 220 - 0,9 \times 159/2 = 38,45 \text{ мм}$$

Визначаємо за формулою розрахункову ширину збірної залізобетонної плити перекриття, а саме:

$$b_k = b_n - 20 = 1200 - 20 = 1180 \text{ мм}$$

$$b'_f = b_k - 30 = 1180 - 30 = 1150 \text{ мм}$$

Визначаємо за формулою ширину ребра збірної залізобетонної плити перекриття, а саме:

$$b = b'_f - b \cdot d = 1150 - 6 \cdot 159 = 196 \text{ мм.}$$

2.1.3. Розрахунок плити за нормальним перерізом

Для розрахунку збірної залізобетонної плити перекриття визначимося із наступними фізико-механічними характеристиками матеріалів, які будемо використовувати у розрахунках, а саме:

для бетону – $R_b = 11,5 \times 10^5 \text{ Па}$; $R_{bt} = 0,9 \times 10^5 \text{ Па}$;

для арматурних стержнів: $R_s = 280 \times 10^5 \text{ Па}$; $R_{sw} = 225 \times 10^5 \text{ Па}$.

Визначаємо розташування (положення) нейтральної осі за висотою зведеного перерізу збірної залізобетонної плити перекриття за формулою:

$$M'_f = b'_f \cdot h'_f \cdot R_b \cdot (h_0 - h'_f/2) = 115 \times 3,8 \times 1,15 \times (19,3 - 3,8/2) = 8844,8 \times 10^3 \text{ Н*м}$$

Якщо наступна умова, а саме:

$$M < M'_f$$

буде виконуватися, тоді нейтральна вісь буде проходити у полиці збірної залізобетонної плити перекриття.

За формулою визначаємо робочу арматуру:

$$L_m = M / B_f \times h_0^2 \times R_b = 2903 / 115 \times 19.5^2 \times 1.15 = 0.057$$

$$A_s = M / R_s \times h_0 \times g = 2903 / 28 \times 19.5 \times 0.97 = 5.48 \text{ см.кв}$$

За отриманими значеннями приймаємо сім поздовжніх арматурних стержнів діаметром 10 мм класу міцності А240С, загальною площею $A_s = 5,5$ см.кв.

2.1.4. Розрахунок поперечної арматури плити

З конструктивних міркувань приймаємо короткі арматурні каркаси довжиною $\frac{1}{4}$ прогону плити із кожного боку плити із поперечної арматури (4 стержнів) діаметром 6 мм класу міцності А-240С (А-I – старе позначення), загальною площею поперечних арматурних стержнів $A_s = 4 \times 0,283 = 1,132$ см.кв, які влаштовуємо із кроком $S = 100$ мм.

Виконаємо перевірку необхідності (потреби) розрахунку поперечної арматури в даному перерізу за наступною формулою, а саме:

$$Q_{\max} = 20,37 \text{ кН} \leq \varphi_{b3} \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 0,09 \times 19,6 \times 19,5 = 20,64 \times 10^3 \text{ Н.}$$

Умова наша виконується, а отже проводити розрахунок поперечної арматури плити не потрібно, приймаємо його із рекомендованих конструктивних міркувань.

2.1.5. Розрахунок стропувальних петель залізобетонної плити

За формулою визначаємо загальну вагу збірної залізобетонної плити перекриття:

$$Q = b_n \times l_n \times 0.5 \times h \times 2500 \times 9.81 = 1.2 \times 6 \times 0.5 \times 0.22 \times 2500 \times 9.81 = 19423.8 \times 10^3 \text{ Н}$$

Висота збірної залізобетонної плити перекриття має розмір $H=220$ мм.

Ширина збірної залізобетонної плити перекриття має розмір $B_n=1.2$ м.

Довжина збірної залізобетонної плити перекриття має розмір $L_n=6$ м.

Зусилля на одну петлю визначаємо за формулою і воно становить:

$$N = Q \times k_g / 3 = 19423.8 \times 1.5 / 3 = 9711.9 \times 10^3 \text{ Н},$$

де k_g – коефіцієнт перевантаження плити, приймаємо відповідно до рекомендацій чинних нормативних документів, рівним $=1,5$.

Приймаємо стропувальні петлі діаметром 12 мм класу міцності A240C (A-I – старе позначення), гранично допустима несуча здатність стропувальних петель N^n може становити $N^n=11000 \times 10^3$ Н.

2.2. Розрахунок фундаментів

2.2.1. Оцінка інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов

будівельного майданчику

На майданчику, який відведений під будівництво центру надання адміністративних послуг у 2023 році було проведені інженерно-геологічні вишукування завданнями якого було:

- встановлення інженерно-геологічної колонки на майданчику будівництва в межах контурів майбутньої будівлі;
- встановлення та вивчення у лабораторних умовах фізико-механічних властивостей виявлених ґрунтів в межах розвідувальної ділянки та товщі ґрунтової маси;
- визначення у лабораторних умов та оцінка їх несучої здатності та деформативності в умовах зовнішнього навантаження (від будівлі);
- визначення та вивчення гідрогеологічних умов ділянки будівництва, встановлення рівня підземних вод тощо.

Ми не проводили ретельних досліджень ґрунтової основи – інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), які виявлені на ділянці будівництва. Ми тільки ознайомилися із результатами технічного звіту стосовно проведення інженерно-геологічних вишукувань на ділянці будівництва центру надання адміністративних послуг. Основою для виконання інженерно-геологічних вишукувальних робіт на ділянці будівництва послужило технічне завдання. На генеральному плані (викопіювання із архівних матеріалів) було нанесено контурний план будівлі, де було зазначено місця влаштування свердловин з метою виявлення фактичного стану ґрунтової основи земельної ділянки, яка виділена під будівництво.

За матеріалами інженерно-геологічних вишукувань такі роботи були проведені у липні 2023 року спеціалізованою організацією і нею було виконано технічний звіт та надано висновки та рекомендації щодо влаштування фундаментів на тому чи іншому інженерно-геологічному шарі. Було пробурено п'ять свердловин глибиною до шести метрів. Відібрано зразки ґрунтів та передано до спеціально обладнаної науково-виробничої лабораторії спеціалізованого підприємства для ретельного вивчення та дослідження, а у результаті встановлення фізико-механічних характеристик виявлених ґрунтів на ділянці будівництва.

В геормофологічному відношенні майданчик виділений під будівництво центру надання адміністративних послуг розташований у центральній частині населеного пункту, на майже рівнинній поверхні, без жодних значних ухилів та різких перепадів висот.

В геологічній будові майданчик виділений під будівництво має наступні виявлені інженерно-геологічні елементи (ІГЕ), представлені зверху вниз, а саме::

- ІГЕ-1 - ґрунтово-рослинний шар, представлений піщаним відкладенням, виявлена потужність шару становить від 0,5 м до 0,6 м;

- ПЕ-2 - суміш жовто-сірого кольору, середньої щільності, твердої і пластичної консистенції, виявлена потужність шару становить від 1,0 м до 1,5 м;

- ПЕ-3 - глина жовто-сіра, волога, твердої консистенції, виявлена потужність шару становить від 3,0 до 4,0 м;

Грунтові води на ділянці виділеній під будівництво виявлено на глибині 6,0 м від рівня поверхні землі.

У висновках матеріалів інженерно-технічного звіту стосовно проведених інженерно-геологічних вишукувань зазначено наступне, що:

- інженерно-геологічні умови ділянки відведеної під будівництво є сприятливими для проведення будівництва центру надання адміністративних послуг. За складністю інженерно-геологічних умов майданчик будівництва можна віднести до першої категорії;

- ділянка виділена під будівництво розташована у центральній частині населеного пункту, має рівнинний спокійний рельєф, не вимагає суттєвого перепланування;

- дослідження ґрунтової основи не виявили несприятливі фізико-геологічні явища на ділянці запланованого будівництва.

2.2.2. Збір навантаження на фундамент

Для зручності аналізу вхідної інформації подамо всі зовнішні та внутрішні навантаження, які діють на фундамент у табличній формі (див. таблицю 2,2).

Таблиця 2.2.

Підрахунок навантажень, що діють на фундамент

Тип навантаження	Рекомендована формула визначення потрібного показника	Розрахункове значення навантаження, кН/м	
		Розрахунок основи фундаменту за деформаціями	розрахунок основи фундаменту за несучою здатністю
Шатровий дах (конструкція орієнтовна)	$0,37 \times 9,0$	3,330	3,820
Сніг на даху (значення за довідником)	$0,5 \times 9,0$	4,50	6,30
Горищне перекриття (конструкція орієнтовна, значення за довідником)	$3,29 \times 9,0$	29,610	34,050
Корисне навантаження на горищне перекриття (конструкція орієнтовна, рекомендоване значення за довідником)	$0,75 \times 9,0$	6,750	7.760
Міжповерхове перекриття (конструкція орієнтовна, значення за довідником)	$3,05 \times 3,0$	9,150	10.250
Перегородки (конструкція орієнтовна, значення за довідником)	$0,75 \times 3,0$	2,250	2,590
Корисне навантаження	$3.37 \times 9,0$	30,350	34,880
Перекриття над підвалом (конструкція орієнтовна, значення за довідником)	$3,37 \times 3,0$	10.110	11,630
Стіна цегляна, товщиною 510 мм (конструкція орієнтовна, значення за	$0,51 \times 0,82 \times 7,8 \times 1$ 4,5	47,290	54,390

довідником)			
ВСЬОГО		143,390	165,940

2.2.3. Розробка варіантів основ і фундаментів

Беручи до уваги інженерно-геологічних умови на ділянці будівництва та встановлені та обчислені навантаження на фундамент, можемо розглядати наступні варіанти фундаментів:

- фундаменти стрічкові із збірних бетонних фундаментних блоків ФБС на окремій піщаній подушці;

- фундаменти стрічкові із збірних бетонних фундаментних блоків ФБС на природній основі.

Фундаменти стрічкові із збірних бетонних фундаментних блоків ФБС, які виконують на окремій піщаній подушці мають глибину закладання підшви фундаменту у тіло ґрунту на відмітку –3.000 м.

З конструктивних міркувань приймаємо наступні розміри поперечного перерізу піщаної подушки: приймаємо висоту піщаної подушки - 600 мм, ширину піщаної подушки - 700 мм.

Більше заглиблення фундаментів у тіло ґрунту є не доцільним, бо в результаті вимагає більших затрат праці під час проведення земляних робіт.

Всі роботи виконують за допомогою спеціальної будівельної техніки, механізованим способом.

2.2.4. Розрахунок фундаменту із збірних бетонних блоків на окремій піщаній подушці

За допомогою формули знаходимо тиск, який виникає на підшві стрічкового фундаменту: $P_{cp} = N_2 + Q / 0,4 \times 1$

де N_2 – величина, яка характеризує навантаження на стрічковий фундамент;

Q – вага збірних бетонних фундаментних блоків ФБС (визначається за довідником або береться із каталогу фірми-виробника).

$$P_{cp}=165,94+28/0,4\times 1=488,85\times 10^3 \text{ н/м.}$$

$$Q=1\times 2,8\times 0,5\times 20=28\times 10^3 \text{ Н.}$$

Для піщаної подушки, яку виконуємо під подошвою стрічкових збірних бетонних фундаментних блоків, приймаємо пісок дрібний, з наступними фізико-механічними характеристиками, а саме:.

$$E<0,45; \varphi_2=38; \gamma_{c1}=1,3; \gamma_{c2}=1,2; d = 3,0 \text{ м}; C_2=6\times 10^3 \text{ Па}; M_\gamma=2,11;$$

$$M_d=9,44; M_c=10,8;$$

За спеціальною формулою визначаємо розрахунковий опір під подошвою стрічкового збірного бетоонго фундаменту фундаменту:

$$R=\gamma_{c1}\times\gamma_{c2}/k(M_bK_zb\gamma_n+M_bvd\gamma_2+(M_b-1)db\gamma_n+M_cC_2),$$

де γ_c і γ_{c2} - коефіцієнти умов роботи, що приймаються за рекомендаціями відповідних таблиць чинних нормативних документів;

R_z - коефіцієнт, що приймається за рекомендаціями відповідних таблиць чинних нормативних документів;

M_b, M_c - коефіцієнти, що приймаються за рекомендаціями відповідних таблиць чинних нормативних документів;

γ_2 - розрахункове значення питомої ваги ґрунту (беремо за довідником), що знаходиться безпосередньо під подошвою стрічкового збірного бетонного фундаменту;

C_2 - розрахункове значення питомої ваги ґрунту (беремо за довідником), що знаходиться під подошвою фундаменту;

B - глибина закладання подошви стрічкового збірного бетонного фундаменту. У нашому випадку відмітка закладання подошви фундаменту у тіло ґрунту становить -3,000 (або $B=3.0$ м);

d_b - глибина підвалу, у нашому випадку ми не передбачаємо влаштування підвального поверху у будівлі.

$$R=1,2\times 1/1,1(2,11\times 1\times 0,5\times 18+9,44\times 3\times 18+(9,44-1)\times 3\times 18+10,8\times 20)$$

$$R=1282,1\times 10^3 \text{ Па.}$$

$$R > P_{\text{ср}};$$

$$1282,1 \times 10^3 \text{ Па} > 488,8 \times 10^3 \text{ Па}$$

У нас умова виконується.

Виконаємо перевірку прийнятої попередньо товщини та ширини піщаної подушки.

За формулою визначаємо потрібні розміри піщаної подушки:

$$H_{\text{под}} = 1,4b\sqrt{P_o/R} - 1 = 1,4 \times 0,5\sqrt{488,85/1282,1} - 1 = 0,55 \text{ м.}$$

Приймаємо товщину подушки $h_{\text{под}} = 0,6 \text{ м.}$

За формулою визначаємо потрібну ширину піщаної подушки:

$$b_n = b \times P/R_{\text{ср}} - \gamma(h_n - h_3) = 0,5 \times 488,8/1282,1 - 20(0,6 + 3) = 0,67 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину подушки $b_n = 0,7 \text{ м.}$

2.2.5. Розрахунок стрічкового фундаменту із збірних бетонних блоків на звичайній основі

Приймаємо глибину закладення фундаменту 3,0 м. Питома вага ґрунту, що залягає вище підошви фундаменту $\gamma_n = 18,0 \text{ кН/м}^3$, нижче - 18 кН/м^3 .

Коефіцієнт надійності $r = 1$. Коефіцієнт умов роботи $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1$.

Коефіцієнти які залежать від кута внутрішнього тертя $\varphi_2 = 18^\circ$.

$$M\gamma = 0,43. \quad Md = 2,73. \quad Mc = 5,31.$$

Визначаємо попередньо розрахунковий опір глини:

$$R_{\text{пр}} = \gamma_{c1} \times \gamma_{c2} / r (Md + \gamma_2 + (Vd - 1)db \times \gamma_2 + Mc \times C_2) /$$

де γ_{c1} ; γ_{c2} – коефіцієнт умов роботи ;

γ_2 - розрахункове значення певної маси ґрунту;

d_1 - глибина закладення фундаменту;

c_2 - розрахункове значення зчеплення ґрунту.

$$R_{\text{пр}} = 1,2 \times 1 / 1 (2,73 \times 18 + (2,73 - 1) \times 3 \times 18 + 5,31 \times 20) = 347,06 \text{ кПа.}$$

Попередня ширина підошви фундаменту:

$$1,0 \times b_{\text{пр}} = F_v / R_{\text{пр}} - (\gamma d_{\text{ср}} + q),$$

де F_v - вертикальне навантаження;

$$q=1,15 \cdot 1,0 \times b_{\text{пр}}=165,94/347,07-(20 \times 3+1,5)=0,68\text{м.}$$

Визначення уточненого розрахунку опору ґрунту основи:

$$R_{\text{ґт}}=R_{\text{пр}}+\gamma_{\text{с1}} \times \gamma_{\text{с2}}/k \times M\gamma \times k_z \times b_{\text{пр}} \times \gamma_2.$$

де $M\gamma$ - по таблиці 4 СНиП 2.02.01.-83;

γ_2 - розрахункове значення певної маси ґрунту, що лежить під подошвою фундаменту;

$b_{\text{пр}}$ - попередня ширина подошви фундаменту;

k_z - коефіцієнт (при $b_{\text{пр}} < 10$; $k_z=1$).

при $b_{\text{пр}} > 10$; $k_z=z_0/b_{\text{пр}}+0,2$, де $z_0=8$)

$$R_{\text{ґт}}=347,06+1,2 \times 1/1 \times 0,43 \times 1 \times 0,36 \times 18=350,4 \text{ кПа.}$$

Визначаємо точні розміри:

$$1,0 \times b_{\text{пр}}=F_v/R_{\text{ґт}}(\gamma d_{\text{ср}}+q)=165,94/350,4(20 \times 3+1,5)=0,69\text{м.}$$

З конструктивних міркувань приймаємо ширину подошви фундаменту 1 метр.

Таблиця 2.7.

Собівартість і трудоемкість виконання робіт

Назва робіт	Од. виміру	Об'єм	Собівартість	Трудооб. виконаних робіт	Собівартість	Трудоємкість
(Фундамент з бетонних блоків на окремії пісчаній подушці)						
1. Розробка ґрунту з засипанням пазух	м ³	2,4	2	0,28	4,8	0,67
2. Влаштування штучної основи	м ³	0,9	4,8	0,11	4,32	0,1
3. Влаштування бетонних блоків	м ³	0,9	59,2	0,56	53,28	0,51
(Фундамент з бетонних блоків на звичайній основі)						
1. Розробка ґрунту з засипанням	м ³	2,4	2	0,28	4,8	0,67

пазух						
2. Влаштування пісчаної підготовки	м ³	0,24	4,8	0,11	1,15	0,026
3. Укладка бетонних блоків	м ³	0,7	59,2	0,56	43,28	0,5

Виходячи з ТЕП, враховуючи мінімальні використання ручної праці, малої кількості складних операцій по виготовленню фундаментів, рівномірності їх осідання в процесі експлуатації споруди приймаємо для клубу фундаменти із збірних бетонних блоків на звичайній основі.

Таблиця 2.8.

ТЕП варіантів фундаменту

№ п/п	Назва ТЕП	Од. вимір	збірні бетонні блоки на звичайній основі	на окремій піщаній подушці
1.	Приведена собівартість	грн	56,61	76,74
2.	Собівартість	грн	49,23	64,20
3.	Трудоємкість:	люд		
	-загальна	дні	1,196	1,28
	-на заводі	-//-	0,86	0,42
	-на будові	-//-	0,336	0,84
4.	Цемент	тон	0,6	0,6
	Сталь	-//-	0,002	0,002
5.	Маса фундаменту	тон	2,0	1,9

2.2.6. Визначення осадки фундаменту

Тиск на підшву фундаменту рівномірний

$$P=N_2+G_2/A; N_2=165,94\text{кН/м}; G=20\text{кН}; P=165,94+20/1=185,94.$$

Визначаємо додатковий тиск під підшву фундаменту, що викликає ущільнення ґрунту основи по формулі: $P_o=P-\gamma h$,

$$P_o=185,94-18 \times 3=131,94\text{кПа}$$

Визначаємо додаткову напругу по глибині основи G_{zp} від тиску P_0 по формулі: $G_{zp}=P_0\alpha$

де $\alpha=f(m2z/b; n=1/b)$

Розрахунки зводимо в таблицю 2.4.

Визначаємо нижню границю деформації згідно СНиП 2.02.01-83 вона знаходиться в площині де задовольняються умови:

$$0,2G_{zd}=G_{zp}$$

Ця площина знаходиться на глибині 4,8м.

Визначаємо осадку фундаменту методом пошарового сумування по формулі: $S=\beta n/Z \times G_{zp} \times h_1/E$.

Таблиця 2.9.

Розрахунок додаткового навантаження

Z	M=2z/b	α	G_{zp} ,кПа	G_{zd} , кПа	E,кПа
0,4	0,8	0,881	116,23	7,2	12 000
0,8	1,6	0,642	84,7	14,4	
1,2	2,4	0,477	62,93	21,6	
1,6	3,2	0,347	49,34	28,8	
2,0	4,0	0,306	40,37	36,0	
2,4	4,8	0,258	34,04	43,2	
2,8	5,6	0,223	29,42	50,4	
3,2	6,4	0,194	25,59	57,6	
3,6	7,2	0,172	22,69	64,8	
4,0	8,0	0,162	21,37	72,1	
4,4	8,8	0,142	18,73	79,2	
4,8	9,6	0,129	17,1	86,4	
5,2	10,4	0,120	15,83	93,6	

де G_{zp} - напруження в ґрунті від зовнішньої

β - коефіцієнт ; $\beta=0,8$;

n- число шарів;

h_1 - товщина 1-го шару;

E- модуль деформації.

$$S=(0,8 \times 58,115 + 84,7 + 62,93 + 49,34 + 40,37 + 34,04 + 29,42 + 25,59 + 22,69 + 21,37 + 18,73 + 8,55) \times 0,4 / 12\,000 = 0,012 \text{ м. } S_u = 1,2 \text{ см} < S = 10 \text{ см}$$

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ

3.1. Вибір монтажного крана

Вибір крана залежить від маси, розмірів і місцеположення в будівлі окремих конструктивних елементів. Вибір кранів проводиться в два етапи: на першому етапі за технічними параметрами, на другому – шляхом порівняння техніко-економічних показників.

Основні монтажні параметри такі:

Монтажна маса – m ;

Висота підйому стріли – $H_{ст}$;

Потрібний виліт стріли крана – L ;

Вибір крана проводимо для випадку монтажу залізобетонної плити перекриття, так як її вага $P=2,250$ т найбільша серед всіх монтажних елементів.

1. Монтажна маса елемента визначається за формулою:

$$m=m_c+m_3$$

де m_c – власна вага елемента, т;

m_3 – маса захватних елементів, т.

$$m=2,250+0,1=2,350\text{т}$$

2. Мінімальна потрібна висота підйому гака крана при монтажі плит:

$$H=h_0+h_3+h_e+h_c$$

де h_0 -відстань від рівня стоянки крана до відмітки опори;

h_3 – відстань між опорою і низом конструкції, яка монтується;

h_e – висота елемента, що монтується;

h_c - розрахункова висота вантажозахватних пристосувань.

$$H=6,640+0,5+0,25+2,0=9,890\text{м}$$

Монтаж плит перекриття, при якому довжина стріли мінімальна:

$$\text{tg}\alpha= (2h/b+2a)$$

де $h=h_0+d+h_{ш}$,

d – мінімальне зближення осі стріли крана з гранями елемента, приймаємо 1,5м.

$h_{ш}$ - відстань від рівня стріли крана до шарніру п'яти стріли ,
приймаємо 1,5м,

b – довжина конструкції, м,

a – відстань між віссю стріли і віссю ближньої опори,, приймаємо 1м.

$$\operatorname{tg}\alpha = (2 \cdot 9,640 / 6 + 2 \cdot 1) = 2,41 = 1,35$$

Необхідна мінімальна довжина стріли:

$$L = h / \sin\alpha + b + 2a / 2 \cos\alpha$$

$$L = 9.640 / \sin 70^\circ + 6 + 2 \cdot 1 / 2 \cos 70^\circ = 10.83 + 8.89 = 19.71 \text{ м}$$

Потрібний виліт стріли:

$$L = h / \operatorname{tg}\alpha + b / 2 + 1 + a$$

де l -відстань від осі повороту крана до шарніру кріплення стріли,
приймаємо 1,5м,

$$L = 9,640 / 1,962 + 6 / 2 + 1,5 + 1 = 10,4134 \text{ м}$$

Висота головки стріли крана, м

$$H = H_k + h_m$$

h_m – довжина поліспасти крана, приймаємо 1,5м

$$H = 9,890 + 1,5 = 11,390 \text{ м}$$

Виліт гака крана при монтажі фундаментних блоків, м

$$L_{\Gamma} = b / 2 + a + 1$$

де b - ширина фундаменту, м

$$L_{\Gamma} = 1,20 / 2 + 1,5 + 1 = 3,1 \text{ м}$$

ТЕП оптимального типу крана.

Приведені затрати:

$$P_{пр} = E_n \cdot K_1 T_1 / T_2 + c_0 / Q$$

Де $E_n = 0,82$ – нормативний коефіцієнт

K_1 – балансова вартість крана

T_1 – терміни монтажу конструкцій, год

T_2 – число годин роботи крана в рік (по довіднику)

Q – сумарна вага конструкції, т.

Для порівняння беремо два крани:

ДСК –251 вартість 29388 грн.

КС-5363 вартість 212328 грн.

$T_{ДСК} = 1437,83$ год.

$T_T = 34640$ год.

$Q = 719,6$ т

$C_0 = 1$

$C_{с\text{мн}} = K_1 A / 820 * \Delta * m + M_d + C_{ст} / \Delta_0 + P + B + d + C_0 + Z$

де А-амортизація обчислення ДСК –251=13,4% КС-5363=12,7%

Δ - кількість днів машин вгодину $d = 212$ днів

m – кількість змін за добу

M_d - вартість монтажу: ДСК-251=0,03 КС-5363=0,04

$C_{ст}$ – вартість транспортування машин з одного об'єкту на інший
ДСК-251=3600грн. КС-5363=5800грн.

Δ_0 - кількість годин роботи машин на даному об'єкті, 1437,83

P -затрати на технічне обслуговування і ремонт

ДСК-251=278грн. КС-5363=255грн.

B – затрати на експлуатація ДСК-251=35грн. КС-5363=55грн

C_0 - затрати на інші матеріали ДСК-251=7грн. КС-5363=11грн

Z - заробітна плата машиніста ДСК-251=136грн. КС-5363=136грн

$C_{с\text{мн}}(ДСК) = 29328 * 13,7 / 820 * 212 * 2 + 0,03 + 36 / 1437,83 + 278 + 15 + 55 + 7 + 136 =$
 $= 587$ грн.

$C_{с\text{мн}}(КС) = 42328 * 12,7 / 820 * 212 * 2 + 0,04 + 58 / 1437,83 + 255 + 27 + 35 + 11 + 136 =$
 $= 643$ грн.

$C_{0(КС)} = 1,08 * 643 * 1437,83 + 1,5 * 901,99 = 113378,6$ грн

$C_{0(ДСК)} = 1,08 * 587 * 1437,83 + 1,5 * 901,99 = 104682,6$ грн.

Тоді приведені затрати:

$P_{пр(ДСК)} = 0,12 * 1437,83 * 29328 / 3460 + 104682,6 / 719,6 = 166$ грн/т

$P_{пр(КС)} = 0,12 * 1437,83 * 42328 / 3460 + 113378,6 / 719,6 = 187$ грн/т

Трудомісткість монтажу:

$q_{ТР} = q_{заг} / Q$

де $q_{\text{заг}}$ - загальна трудоемність монтажу конструкцій

$$q_{\text{ТР(ДСК)}}=1445,37+228,44+11,2+4,1/719,6=2,35$$

$$q_{\text{ТР(КС)}}=1445,37+228,44+10,8+4,2/719,6=2,34$$

Тривалість монтажу крана

$$T_1=Q/P_d$$

де T_1 - тривалість монтажу,

P_d – експлуатаційна тривалість крана в зміну,

Q - сумарна вага конструкції

$$T_1=719,6/15=4 \text{ зміни}$$

Таблиця 3.1

Техніко-економічні показники варіантів кранів

№п/п	Показники	Одиниці	Марка крана	
			ДСК-251	КС-5363
1	Приведені затрати	Грн./т	187	166
2	Трудоемність монтажу	Люд/год	2,35	3,35
3	Тривалість монтажних робіт	Т/змін	45	48

На основі порівнянь таблиці техніко-економічних показників крана приймаємо кран марки КС-5363.

3.2. Технологія будівельно-монтажних робіт

Увесь об'єм будівельно-монтажних робіт, як це передбачено нормами , що регламентують організацію будівництва, здійснюється в два періоди:

- підготовчий,
- основний.

Роботи підготовчого періоду.

1. Розробка замовником опорної геодезичної сітки і закріплення основних розбивочних осей, головних осей будинку.

Опорна геодезична сітка розробляється на замовлення геодезичною організацією, яка виносить в натуру координати головних осей, червону

лінію і вертикальну прив'язку будівлі, що проектується, до державного репера.

2. Розбивка виконується на основі планів фундаментів з геодезичними інструментами в такій послідовності: виносяться основні осі будівлі, потім на відстані 2-3м від крайньої осі котловану встановлюється інвентарна обноска, на якій наносяться і закріплюються осі фундаментів.

3. До початку роботи на будівельному майданчику повинні бути споруджені під'їзні шляхи, які забезпечують вільний і безпечний доступ транспортних засобів до об'єкту.

4. Забезпечення будівництва електроенергією шляхом влаштування тимчасових мереж від діючих електромереж.

5. Забезпечення будівництва водою від існуючих мереж.

6. Влаштування загально майданчикowego складського господарства, майданчиків для зберігання і складування конструкцій.

7. Монтаж інвентарних будівель, тимчасових споруд.

8. Забезпечення будівництва протипожежним інвентарем.

Будівництво здійснюється спеціалізованими потоками:

а)по монтажу конструкцій підземної частини;

б)по монтажу конструкцій надземної частини;

в)по внутрішній роботі в приміщеннях і благоустрою майданчика.

Методи виконання основних будівельно-монтажних робіт.

Всі види будівельних і монтажних робіт підрядної будівельної організації ведуться в точній відповідності з робочими кресленнями.

Надземна частина будівлі.

Монтаж збірних елементів будівель і споруд і вертикальне транспортування виробів і матеріалів в період будівництва підземної і надземної частини будівлі здійснюється при допомозі крана. Доставка збірних елементів, а також будівельних виробів і напівфабрикатів здійснюється по графіку.

Забезпечення неперервності виробництва кладки і монтаж збірних конструкцій будівлі здійснюється по одній захватній системі. Монтаж збірних конструкцій проводиться безперервно з переходом монтажників з однієї ділянки на іншу. Встановлення групових щитів і з'єднання окремих вузлів. Потім проводиться встановлення освітлювальної апаратури, яка виймається після проведення малярних робіт.

3.3. Будівельний генеральний план

Будгенплан являється одним з головних частин проекту організації будівництва і виробництва робіт.

На основі будгенплану встановлюється об'єм першочергових підготовчих робіт по будівництву постійних і тимчасових автодоріг, водноенергетичних сіток, виконання яких обумовлено скороченням термінів будівництва основного об'єкту.

У проекті організації будівництва повинно бути показано:

- розміщення постійних будівель і споруд
- ділянок під тимчасові інвентарні споруди
- постійні і тимчасові дороги
- основні інженерні комунікації, склади монтажні крани, механізовані установки об'єктів виробничої бази, а також існуючі і ті будівлі, які підлягають зносу на будгенплані, складеного на стадії технічного проекту на будівництво окремих об'єктів, показують:
- розміщення основних механізованих установок, закритих і відкритих складів,
- контор, основних доріг.

3.4. Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах

Проектом організації будівництва передбачено влаштування тимчасових будівель і споруд, інвентарних контейнерів типу по серії 420-04.

Кількість тимчасових будівель визначається по розрахункових нормативах виходячи з числа робітників на будівельному майданчику. Розрахунок майданчика інвентарних будівель санітарного призначення проводиться виходячи з числа робітників, які працюють на будівельному майданчику в найбільшу зміну (70% від загальної кількості робітників).

Розрахунок площі гардеробних проводиться на загальну кількість робітників зайнятих на будівельному майданчику.

Розрахунок площі інвентарних будівель адміністративного призначення проводиться виходячи з чисельності робітників, які зайняті на будівельному майданчику в найбільш багату чисельну зміну.

Розрахунок площі тимчасових споруд визначається за формулою:

$$П=P+(20P/100+(P+200/100))+(P+200/100)*1/100=110\text{м}^2$$

де P – кількість робітників в найбільш чисельну зміну

Кімната прийому їжі розраховується з розрахунку 30% робітників

$$S=P*0,3=21*0,3=6,3\text{ м}^2.$$

Площу медпункту приймаємо мінімальною, рівною 7,0 м².

Площу диспетчерської приймаємо 7,0 м².

Приміщення для обігріву робітників приймають із розрахунку 0,1 м² на одного робітника

$$S=P*0,1=21*0,1=2,1\text{ м}^2.$$

Гардероб розраховуємо на 70% робітників по 0,5 м². на одного робітника

$$S=P*0,5=21*0,5=11\text{ м}^2.$$

Приміщення для НТР розраховуємо виходячи з умов 4,5м² на 1 НТР.

Прохідну приймаємо 5 м².

Визначаємо площу складів:

$$S=(Q/T)*K_1*t_n*K_2,$$

де Q-потреба в матеріалах на плануючий період,

T – число днів використання матеріалів,

K₁ – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів = 1,2,

K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів = 1,3,

t_n – число днів роботи, на які заплановано запас матеріалів.

Потреба будівництва в основних матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях розраховується з об'єму робіт в локальних і об'єктних кошторисах згідно СНиП.

Таблиця 3.2.

Визначення потреби в тимчасових будівлях

№п/п	Назва тимчасових будівель	Площа м ²
	Будівлі санітарно-побутового призначення	
1	Гардеробна	15,0
2	Умивальники	2,0
3	Приміщення для обігріву робітників і прийому їжі	8,2
4	Туалет	2,2
	Всього:	26,7
	Будівлі адміністративного призначення	
1	Контора виконроба	18,0
	Всього:	18,0
	Будівлі складського призначення	
1	Склад матеріально-технічний (неопалюваний)	36
	а)матеріально-технічний	6,0
	б)для зберігання цементу, гіпсу, вапна	12
2	Навіс	11,4
	Всього:	29,4
	Всього:	110,1

3.5. Забезпечення будівництва водою, електроенергією

Необхідність електроенергії задовольняється з існуючої низьковольтної лінії електропередач.

Споживання електроенергії задовольняється такими споживачами: будівельні машини, механізми, обладнання, електроосвітлення майданчика, електрозварка, електропрогрів бетону та трубопроводів.

Для споживання електроенергії на будівельному майданчику проектом передбачено будівництво повітряної лінії електропередач на дерев'яних опорах.

Підключення машин, механізмів і обладнання здійснюється гнучкими кабелями. Визначаємо потребу в електроенергії

$$P_H = P * C * K$$

де P – потужність об'єму БМР на 1 млн.грн..

C – річний об'єм робіт (млн..грн..)

K – коефіцієнт, який враховує зміни кошторисної вартості, $K=1$.

$$P_H = 1 * 0,3 * 150 = 45 \text{ кВт}$$

Підбираємо трансформатор.

Визначаємо кількість прожекторів

$$N = P * T * S / N = 21 * 0,3 * 18.900 / 1500 = 8 \text{ шт.}$$

де $P=20$ люкс; $E=0,3$; $S=18,900\text{м}^2$; $N=1500$.

Потреба у воді задовольняється за рахунок будівництва в підготовчий період зовнішнього водопроводу.

Вода використовується для забезпечення питтєвих і виробничих потреб, а також на пожежегасіння.

Необхідна кількість води визначається за формулою:

$$Q_1 = Q_{\text{тех}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{лн}},$$

де $Q_{\text{тех}}$ – розхід води на технічні потреби,

$Q_{\text{госп}}$ – розхід води на господарські потреби,

$Q_{\text{лн}}$ – розхід води на інші потреби = 20л/с.

$$Q_{\text{госп}} = N / 3600 * (15 * 27 / 8,2 + 30 * 34,5) = 33,2 \text{ л/с}$$

де N – число робітників

$$Q_{\text{тех}} = 1,2 \sum n_i n_j * K_3 / 8,2 * 3600 = 0,13 \text{ л/с}$$

$$K_3 = 1,6; \sum n_i n_j = 200$$

$$Q_1=0,13+33,2+20=53,33\text{л/с}$$

$$\text{Шукаємо діаметр трубопроводу } d = \sqrt{\frac{4q \cdot 1000}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 53,33 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 5\text{см}$$

q-розрахунковий розхід води, л/с,

v -швидкість проходження води в трубах, л/с.

Кисень для потреб будівництва постачається на будівельний майданчик автотранспортом в балонах, які повинні зберігатися в спеціальних складах.

3.6. Потреба в будівельних машинах та механізмах

Таблиця 3.3.

Потреба в будівельних машинах та механізмах

№п/п	Назва машин	Марка або тип	К-сть	Технічна характеристика
1	Бульдозер	ДЗ-29	1	Тяга 3т.с.
2	Екскаватор	ЕО-2621	1	Ємність 0,25м ³
3	Автокран	КС-3562	1	Вантажопід.5т.
4	Автотранспорт:			
	-бортовий	ГАЗ-53Б	2	3,5т
	- самоскидний	ЗИЛ-130	2	5т
	-спеціалізований	КАЗ-606А	1	9,5т
5	Електрозварювальний трансформатор	СТЕ-34	1	1д-75-450а
6	Компресорна станція (пересувна)	ПКС-5	1	5м ³ /хв
7	Розчинонасос	Со-58	1	2м ³ /год
8	Розчинозмішувач	Со-46	1	Ємність 80л
9	Бетонозмішувач	СБ-27	1	Ємність 100л
10	Навнтажувач	ТО-7	1	Вантажопід.2т
11	Фарбопульт	СО-2-РК	1	Ємність 1м ³

3.7. Забезпечення будівництва матеріалами, виробами, напівфабрикатами

Таблиця 3.4.

Потреба в будівельних конструкціях, деталях, напівфабрикатах і
матеріалах

№п/п	Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість
1	Фундаментні блоки	М ³	438,4
2	Фундаментні подушки	М ³	63,72
3	Перемички	М ³	25,34
4	Плити перекриття	М ³	282,31
5	Сходові елементи	М ³	5,65
6	Архітектурно-будівельні елементи	М ³	0,14
7	Металеві конструкції	т	10,62
8	Дерев'яні конструкції	М ³	227,66
9	Блоки дверні в зборі	М ²	185,7
10	Блоки віконні в зборі	М ²	210,34
11	Щебінь	М ³	801,9
12	Гравій	М ³	2,3
13	Пісок будівельний природній	М ³	1042,57
14	Цемент	т	291,82
15	Оліфи	кг	40,01
16	Білила	кг	8,81
17	Ключі засоби	кг	411,08
18	Водоемульсійні фарби	кг	23,6
19	Лаки на конденсаційних смолах	кг	10,2
20	Паркет	М ²	96,0
21	Цегла	1000шт	386,7
22	Штукатурка	М ²	1534,8
23	Вапно будівельне	т	53,49

Продовження таблиці 3.4.

24	Труби:		
	-чавунні	м	230,0
	-сталеві	м	870,0
25	Плитка керамічна глазурована	м ²	406,26
26	Плитка керамічна для підлоги	м ²	201,9
27	Руберойд	м ²	410,8
28	Металочерепиця	1000уп.	18,67
29	Віконне скло	м ²	339,27
30	Електрокабель	м	1340

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Мета охорони праці на будівництві

Система заходів з охорони праці спрямована на необхідність добиватися створення безпечної і нешкідливої для людини техніки і технології, зведена до мінімуму, а в подальшому і до повної ліквідації ручної, малокваліфікованої і важкої фізичної праці, насамперед на підсобних і допоміжних роботах.

5.2. Аналіз умов праці на спорудженні центру надання адміністративних послуг

Основними будівельно-монтажними роботами при будівництві об'єкту є: земляні роботи, монтаж фундаментів, цегляна кладка стін, монтаж залізобетонних плит перекриття, сходових площадок і маршів. Саме будівництво починається з робіт підготовчого періоду.

Спочатку зрізають на будівельному майданчику рослинний шар бульдозером, з переміщенням його в кагати для подальшого використання при упорядкуванні території після її забудови. На вільній від забудови території ставлять тимчасові споруди, складські приміщення. Також в підготовчий період здійснюється будівництво доріг, а також водопровідні і електричні мережі.

Монтаж конструкцій повинен здійснюватися з врахуванням вимог будівельних норм та інших нормативних документів.

Треба відзначити. Що умови праці на будівництві значно відрізняються від умов праці на промислових підприємствах. Часто будівельники працюють на відкритому повітрі в несприятливих метеорологічних умовах: зимою при низьких температурах, сильному вітрі; весною і осінню в мокру погоду; літом попадають під сонячне опромінення.

При проведенні земляних робіт причинами нещасних випадків може бути відсутність або несправність техніки, в необхідних місцях відсутність

захисних огорож, попереджувальних знаків, недотримання відстаней від електрокабелів і трубопроводів. Випадки травматизму можливі при неправильній експлуатації машин і механізмів, які використовуються при земляних роботах.

При монтажних роботах до травматизму може привести невдале стропування елементів, недотримання правил роботи монтажниками і кранівниками.

Джерелом травматизму і професійних захворювань є робота з гарячим бітумом, електромережами. Вібраторами, дія шуму і пилюки. При виконанні будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись загальних правил по техніці безпеки:

- до роботи допускаються особи, які пройшли інструктаж по техніці безпеки;
- склади, проїзди в нічний час повинні бути освітлені;
- всі монтажні і захватні приспособлення повинні періодично перевірятися із занесенням результатів у журнал;
- робітники, які здійснюють монтаж залізобетонних конструкцій повинні мати захисні каски.

В основному при будівництві дитячого садка потрібно керуватися правилами техніки безпеки для будівельно-монтажних робіт.

5.3. Обґрунтування організаційно-технічних рекомендацій щодо забезпечення охорони праці

Останнім часом на всіх будівництвах розповсюджений триступеневий контроль по охороні праці, який дозволяє створити систематичний і ефективний контроль за станом техніки безпеки і виробничої санітарії.

На першому ступені контролю беруть участь бригадир, майстер та громадський інспектор з охорони праці бригади. Вони щоденно перед початком роботи перевіряють на своїх ділянках стан робочих місць.

Особливу увагу необхідно приділяти організації у відповідному забезпеченні робіт, пов'язаних з підвищеною небезпекою. Виявлені недоліки і порушення вимог техніки безпеки і виробничої санітарії відмічаються у журналі, вказуючи заходи по їх усуненні і терміни виконання.

На другому ступені контролю один раз на тиждень начальник дільниці, старший громадський інспектор разом з техніком, електрослюсарем перевіряють на всіх об'єктах стан техніки безпеки і виробничої санітарії, роботу першого ступеня контролю, виконання ПВР, дотримання вимог технологічних карт при виконанні монтажних робіт, якість і своєчасність проведення інструктажів, правильність оформлення нарядів, допусків на право виконання робіт з підвищеною небезпекою. Крім цього контролюється своєчасність видачі відповідного спецодягу і захисних пристосувань, правильність використання наочних засобів пропаганди техніки безпеки (інструкції, плакатів, лозунгів і т.д.), перевіряється справність і безпека використання на дільниці, усунення недоліків, записаних в журналі перевірок на другому ступені контролю.

Результати перевірки на другому ступені контролю також записуються в журнал, встановлюються строки усунення недоліків і вказуються виконавці. Порушення вимог безпеки праці обговорюється на зборах робітників.

Третій ступінь вимог контролю проводиться один раз на місяць з участю головного інженера будівельної організації, головного механіка, головного енергетика, інженера по техніці безпеки, які перевіряють виконання запланованих заходів, постанов і наказів по забезпеченню безпечних умов праці і побуту, порядок реєстрації і звітності нещасних випадків, дотримання встановлених строків, пристосувань і пристроїв, які підлягають їм, роботу на першому і другому ступенях контролю.

Санітарно-гігієнічні заходи. В проекті організації будівництва і виконання робіт передбачають забезпечення працюючих на будові комплексом санітарно-побутових приміщень. В їх склад входять

гардеробні, приміщення для сушіння одягу, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни, приміщення для обігріву робітників. Повинні бути пункти харчування, місце для куріння і захист від сонячної радіації.

Санітарно-побутові приміщення, а також пункти харчування необхідно розміщувати на будівельному майданчику не ближче 50м від бункерів, складських приміщень і інших, які виділять пилюку. Санітарно-побутові приміщення обладнують внутрішнім водопроводом, каналізацією, опаленням і вентиляцією, які проектується з урахуванням відповідних вимог будівельних норм.

Деякі будівельні роботи (роботи з цементом і бітумними мастиками і полімерами, малярні, зварювальні роботи) пов'язані із застосуванням токсичних речовин, досить пагубно діють на організм робітників.

Пожежно-профілактичні заходи. Пожежна безпека на будівельному майданчику повинна організовуватися з врахуванням вимог правил пожежної безпеки. Велике число пожеж на будівництві виникає по причині недотримання елементарних протипожежних заходів.

Робітники, які приймаються на будівництво, в обов'язковому порядку отримують інструктаж про заходи пожежної безпеки і дії на випадок пожежі, а також вміння користуватися першими засобами пожежегасіння. На видним місцях вивішують засоби наглядної агітації. Територія будмайданчику забезпечена проїздами. Для вивозу сміття і відходів повинні бути проїзди. Для згораючого сміття повинен бути контейнер. Для куріння відводяться спеціальні місця. На будівництві для протипожежних заходів використовується тимчасовий водопровід з розходом води 10л/сек.-100мм.

Будівельні майданчики забезпечуються засобами пожежегасіння в достатній кількості (вогнегасники ОХП-10; ОУ-5; пісок). Встановлюється телефон для швидкого повідомлення про пожежу, так як

пожежі приносять не лише матеріальні втрати, а приводять і до нещасних випадків.

Технічні заходи. При виконанні зварювальних робіт на будівництві центру надання адміністративних послуг застосовують зварювальний трансформатор ТЕС-500. Зварювальний трансформатор повинен мати паспорт, інструкцію по експлуатації і інвентарний номер, під яким він записаний в журналі обліку періодичних перевірок. До обслуговування у електричних зварювальних установках допускаються спеціалісти, які мають відповідні посвідчення.

Приєднання трансформатора до електромережі повинно відповідати інструкції і виконуватись відповідно маркіровки виводів на затискачах, перед початком і під час роботи необхідно стежити за справністю ізоляції зварювальних проводів і електротримачів, а також густиною сполучення контактів. Металеві частини електрозварювальних установок, які не знаходяться під напругою, а також зварювальні вироби і конструкції на весь час зварювання повинні бути заземлені, а у зварювальному трансформаторі крім цього необхідно з'єднати заземлюючий болт корпусу із затискачем вторинної обмотки, до якого підключається зворотній провід.

Зварювальний трансформатор приєднується до джерела живлення через вмикач і автоматичний перемикач.

Особи, які виконують зварювальні роботи, забезпечуються засобами особистого захисту (костюм, черевики, маска). Електрозварювальні роботи не дозволяється виконувати під час дощу, снігу.

5.4. Розрахунок засобів пожежегасіння

Втрати води на зовнішнє і внутрішнє пожежегасіння розраховуємо по формулі: $Q_n = q * T_n * n_n$

$q = 10$ л/хв. – розхід води на зовнішнє і внутрішнє пожежегасіння;

$T_n=3$ год – час пожежі;

n_n - кількість одночасних пожеж.

$$Q_n=3,6*10*3*2=216\text{м}^3$$

При необхідності пожежегасіння на будівельному майданчику буде здійснюватися з двох пожежних резервуарів ємністю 100м^3 кожний, будівництво яких почнеться у підготовчий період.

Крім того, біля входу у виробниче приміщення розміщується пожежний щит, пофарбований у червоний колір з набором пожежного устаткування:

- рукавів викидних-1шт.
- стволів – 1 шт.
- пожежних сокир – 2 шт.
- ломів – 2 шт.
- відра – 2 шт.

5.5. Охорона праці на будівельному майданчику

Будівельний майданчик є джерелом підвищеного ризику. На його території сконцентрована велика кількість будівельних машин, механізмів, пристроїв, які іноді не відповідають вимогам охорони праці, інженерні комунікації, траншеї і котловани, нагромадження будівельних конструкцій, ведення робіт на висоті, а також пов'язаних з вогнем, електрозабезпеченням також підвищують небезпеку.

Основними причинами травматизму на будівельних майданчиках є: недостатнє навчання та інструктаж, відсутність необхідних огорожень, падіння з висоти робітників або окремих предметів, обвалення ґрунту або частин будинку, що зводяться, теплові і хімічні опіки, ураження електричним струмом, захаращеність робочих місць і проходів, неправильна строповка елементів конструкцій, відсутність сигналізації, незадовільне освітлення робочих місць, ріст питомої ваги робітників, зайнятих ручними роботами, зростання частки машин, механізмів, машин, обладнання, фізично застарілих,

які не відповідають вимогам охорони праці, а нові машини, що випускаються, не сертифікуються з причин невідповідності їх вимогам безпеки, неправильна експлуатація будівельних машин тощо.

На будівлях, де в міру виконання будівельно-монтажних процесів обстановка і умови праці робітників часто змінюються і виконання робіт ведуть кілька організацій, дотримання правил техніки безпеки є не тільки відповідальним, але й важким завданням. Для успішного вирішення цього завдання потрібна висока якість проектних рішень.

Охорона праці на будівельному майданчику розроблена в проекті організації будівництва (ПОБ) і більш детально в проекті виконання робіт (ПВР).

Проектна документація на організацію будівництва і виконання робіт повинна містити конкретні рішення з техніки безпеки і з створення умов для безпечного виконання робіт як на будівельному майданчику в цілому, так і на окремих робочих місцях; з санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих на будівельному майданчику; з безпечного виконання робіт у зимових умовах: з достатньої освітленості будівельного майданчика, проходів, проїздів і робочих місць. Без зазначеної проектної документації виробництво будівельно-монтажних робіт не дозволяється.

Усі рішення та заходи щодо забезпечення безпеки праці, які відображаються в ПОБ і ПВР, повинні бути обґрунтовані інженерними розрахунками, нормами і правилами згідно із СНиП III-4-80* та іншими нормативними документами. Питання безпеки праці включають до будженплану, графіка виконання робіт та технологічних карт.

Організація будівельного майданчика починається з детальної розробки будівельного генерального плану. Саме на цьому етапі повинні вирішуватися всі загальнобудівельні питання з техніки безпеки. У будженплані здійснюють прив'язку монтажних кранів й інших будівельних машин та механізмів. Будженплан необхідно складати для найнебезпечніших періодів будівництва: при будівництві житла — на період монтажу підземної

та окремо наземної частини будинку; промислового об'єкта — на період виконання робіт нульового циклу, монтажу будівельних конструкцій та технологічного обладнання; при будівництві сільськогосподарських споруд — на період земляних, монтажних робіт тощо.

Територія будівельного майданчика повинна бути огорожена. Об'єкти будівництва, розміщені поблизу проїздів, проходів, вулиць, загороджують глухим парканом висотою 2 м. У випадках, коли відстань від об'єкта до паркану менша 10 м, необхідно влаштовувати захисне піддашся над тротуаром.

Склад санітарно-побутових приміщень і необхідну площу визначають щодо кожного об'єкта будівництва та комплексу споруд. Гардеробні, умивальники, душові, приміщення для приймання їжі, відпочинку, сушіння одягу та взуття розміщують на відстані не більше ніж 150 м від робочих місць. Якщо роботи проводять на відкритому повітрі або у неопалюваних приміщеннях і взимку, то приміщення для обігрівання робітників розміщують на відстані не більше 150 м від робочих місць.

Побутові приміщення повинні бути оснащені необхідним санітарно-побутовим обладнанням – душем, умивальниками, сушарками.

Небезпечними зонами на будівельному майданчику є: місця роботи кранів; ділянки, розташовані внизу робочої поверхні; місця розробки котлована або траншеї; роботи поблизу ацетиленового генератора; роботи із застосуванням будівельно-монтажного пістолета, контуру електропрогрівання тощо – повинні бути виділені і позначені знаками безпеки або огорожені. За своїм призначенням знаки поділяються на чотири види: заборонні, попереджувальні, приписувальні та вказівні.

Забороняється знаходитися в небезпечних зонах людям, що не беруть участі у виконанні будівельних робіт.

До початку робіт на будівельному майданчику повинні бути побудовані під'їзні шляхи та дороги в середині майданчика, які забезпечують вільний і безпечний доступ транспортних засобів до всіх об'єктів, що

будуються, до відкритих складів і складських приміщень. Найбільш поширеними схемами доріг є кільцеві та наскрізні, які забезпечують нормальний рух транспорту. Ширина проїжджої частини при русі в один бік – 3,5 м, у два боки – 6 м. Відстань до огорожі повинна бути не менша 1,5 м.

Огородження повинні бути позначені електричними сигнальними лампами напругою не вище 42 В. Робочі місця, проходи регулярно очищують. Проходи з ухилом, більшим 20°, обладнують трапами або драбинами з огороженнями. Санітарно-побутові приміщення розташовують поза небезпечною зоною роботи баштового крана, недалеко від входу. Відстань від паркану повинна бути не менша 1 м, така ж відстань і між побутовими приміщеннями.

Інженерні мережі (електролінія, водогін, теплотраса, каналізація, зв'язок) повинні бути на майданчику до початку будівництва згідно з будгенпланом.

Складувати матеріали й устаткування на робочих місцях слід так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт і не стискували проходи.

Роботи в колодязях, шурфах або закритих ємностях необхідно виконувати, застосовуючи шлангові протигази, при цьому двоє робітників, знаходячись поза колодязем, шурфом або ємністю, повинні страхувати безпосередніх виконавців робіт за допомогою канатів, прикріплених до їхніх захисних поясів. При виконанні робіт у колекторах або комунікаційних тунелях повинні бути відкриті два найближчих люки або двері, щоб робітники знаходилися між ними.

Одночасне виконання гідроізоляційних або комунікаційних робіт із застосуванням бітумних або наірітових матеріалів, а також зварювання полімерних матеріалів з іншими роботами в одному приміщенні допускається тільки на одному рівні.

Будівельне сміття із споруджуваних будинків і риштувань слід опускати по відкритих жолобах у закритих ящиках або контейнерах. Нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1 м над землею або входити в

бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань дозволяється з висоти не більше 3 м. Місця, на які скидається сміття, слід з усіх боків захистити і встановити нагляд або попередження про небезпеку.

Матеріали (конструкції, устаткування) варто розміщати на вирівняних площадках, вживаючи заходи проти самовільного зсуву, осідання, опадання і розкочування складованих матеріалів. Між штабелями (стелажми) на складах повинні бути передбачені проходи шириною не менше 1 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад. Притуляти (обпирати) матеріали і вироби до парканів і елементів тимчасових і капітальних споруджень забороняється. Пилоподібні матеріали слід зберігати у закритих ємностях, вживаючи заходи проти розпилення у процесі навантаження і розвантаження. Завантажувальні отвори повинні закриватися захисними штакетами, а люки – затворами.

Будівлі, що підлягають розбиранню, до початку робіт необхідно відключити від мереж водо-, тепло-, газо-, електропостачання, каналізації, технологічних продуктопроводів і вжити заходів проти їхнього ушкодження. Відключення повинна проводити організація, у віданні якої знаходяться зазначені мережі, і оформляти відповідною документацією. Схема тимчасового електропостачання в процесі розбирання повинна бути незалежною від системи електропроводки будівлі, що розбирається.

Не допускається розбирати будівлі одночасно в кількох ярусах по одній вертикалі, а також завалювати конструкції, що розбираються, на перекриття.

Вибухонебезпека. Матеріали, що містять шкідливі або вибухонебезпечні розчинники, необхідно зберігати у герметично закритій тарі. Приміщення, у яких проводяться роботи з пилоподібними матеріалами, а також робочі місця машин для роздрібнення, розмелу і просіювання цих матеріалів повинні бути забезпечені респіраційними або вентиляційними системами (для провітрювання).

Лакофарбові, ізоляційні та інші матеріали, що виділяють

вибухонебезпечні або шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих місцях у кількостях, які не перевищують змінної потреби. При появі шкідливих газів виконання робіт у даному місці необхідно зупинити і продовжувати їх тільки після забезпечення робочих місць вентиляцією (прівітрюванням) або застосувати необхідні засоби індивідуального захисту.

Електробезпека на будівельному майданчику. Щоб уникнути ураження електричним струмом, корпуси рубильників, електродвигунів, трансформаторів, а також рейки підкранових колій повинні мати захисне заземлення, електричні пристрої потрібно огородити й у необхідних випадках захистити кожухами.

До роботи з ручними електричними машинами допускають осіб, що досягли 18 років і пройшли спеціальне навчання. Працювати з інструментом, що який напругу 220, 127 і 42 В (у особливо небезпечних приміщеннях), дозволяється тільки при використанні захисних засобів (діелектричних рукавичок, гумового взуття і килимків). Щоб уникнути ураження електричним струмом, забороняється доторкатися до оголених або з ушкодженою ізоляцією проводів.

Охорона праці тісно пов'язана із системою протипожежної безпеки. На будівництві часто застосовують горючі та легкозаймисті матеріали (лісоматеріали, бензин, оліфа, лаки), при необережному використанні яких може виникнути пожежа. Її причиною можуть бути: несправна електропроводка, недбале використання електричних установок, паління в заборонених місцях. Для запобігання пожежі на будівництві необхідно дотримуватися протипожежних правил.

На будівельних майданчиках необхідно: забезпечувати правильне складування матеріалів і виробів із тим, щоб запобігти загорянню легкозаймистих і горючих матеріалів, не допускати користуватися відкритим вогнем у радіусі менше 50 м від місця застосування і складування матеріалів, що містять легкозаймисті і вибухонебезпечні речовини, захищати місця виконання робіт, своєчасно прибирати будівельне сміття, дозволяти паління

тільки у спеціально відведених місцях, дотримуватись правил пожежної безпеки при виконанні електрогазозварювальних робіт, інших правил протипожежної безпеки, а також утримувати в постійній готовності засоби пожежогасіння (лінії водопроводу з гідрантами, вогнегасники, сигналізаційні пристрої, пожежний інвентар).

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Інформація про стан природних компонентів

Заходи по охороні навколишнього середовища при спорудженні та наступній експлуатації дитячого садка включають в себе наступні вимоги, які дозволяють забезпечити гармонійне функціонування природного середовища і середовища яке створила людина: охорона природних ресурсів; повітря; водоймища; зелених насаджень; тваринного світу.

6.2. Інформація про стан антропогенних компонентів

Основними факторами впливу на навколишнє середовище на час будівництва є шум, електромагнітне випромінювання та теплове забруднення.

В наш час зростає дія електромагнітного поля. Під впливом напруги електромагнітної енергії в організмі людини і тварин при відсутності засобів захисту можуть виникати несприятливі зміни, центральної нервової, ендокринної, серцевосудинної системи і крові.

Будівля, що проектується жодним чином не буде створювати шуму, електромагнітного чи теплового випромінювання.

6.3. Розробка першочергових заходів з охорони середовища

Охорона природи це планована система державних, міжнародних і суспільних міроприємств, направлених на раціональне використання, охорону і відновлення природних ресурсів, на захист навколишнього середовища від забруднення і руйнування, для здійснення оптимальних умов існування людського суспільства, задоволення матеріальних і культурних потреб нині існуючих і майбутніх поколінь людства. Послідовно проводяться в життя широкі і різносторонні міроприємства, направленні на охорону природи, раціонального використання її багатств.

Під час будівництва будуть проведені ряд заходів щодо максимального

збереження існуючих зелених насаджень, навколишнього ландшафтного середовища, якнайменшого забруднення атмосферного повітря, води, захистити об'єкти від шкідливої дії шуму (під час будівництва).

На території забудови річок, струмків чи озер немає. Рельєф спокійний. Пам'яток архітектури не виявлено.

Для створення умов збереження екологічної рівноваги необхідно не тільки враховувати інтереси охорони середовища, але комплексно розглядати динаміку змін, що проходить в антропогенному і природному середовищі. При цьому не можна говорити про абсолютну екологічну рівновагу. Розвиток людського суспільства неухильно веде до змін навколишнього середовища, зв'язаним з постійним технологічним навантаженням на всі компоненти.

6.4. Охорона атмосферного повітря

Для забезпечення охорони навколишнього середовища і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов на території запроектованої будівлі необхідно зберігати зелені насадження.

Вплив зелених насаджень на повітря грає важливу роль на створення мікроклімату. Зелені насадження мають такі властивості, як очищують повітря від шкідливих газів і перетворюють їх у кисень; діють на температуру повітря, зберігають його вологість. Повітря густо насаджених ділянок є більш м'яке і чисте.

6.5. Охорона навколишнього середовища від шуму, радіоактивного та електромагнітного випромінювання

Роль зелених насаджень у боротьбі з шумом виникає з того, що крони дерев і чагарників поглинають частину падаючої на них звукової енергії (близько 25%) знижуючи загальний рівень шуму. Найкраще захищають від шуму хвойні дерева, оскільки вони мають більш густі крони. Внаслідок того, що хвойні дерева видаляють сезонність шумозахисних властивостей дерев, бажано включити їх у шумозахисні екрани. Такі посадки повинні мати густі

крони, які змикаються між собою, ширина смуг повинна бути не менше 10-15м. Якщо висота перших рядів дерев від джерела шуму буде менша, а наступні вище - звукопоглинання буде більше.

Щоб зменшити запиленість потрібно територію покрити газонами тоді територія стане менш запиленою. Зелені насадження також можуть служити як пилезахисні екрани, також висаджені вздовж доріг.

Радіоактивні речовини при будівництві даного об'єкту не використовуються.

6.6. Охорона поверхневих і підземних вод

Важливе значення у проектуванні має охорона поверхневих і підземних вод від забруднення. Планування ділянки повинно забезпечувати збір і відвід атмосферних вод з поверхні, для чого передбачають визначені ухили майданчиків.

Перед початком будівництва ґрунтово-рослинний шар на ділянці знімається бульдозером і згрізається в сторону, а по закінченні будівництва використовується для благоустрою території при театрі.

6.7. Покращення санітарно-епідеміологічних умов

Широкий діапазон необхідних параметрів мікроклімату всередині будівель і різноманітність різних викидів виробництва впливають на формоутворення і конструктивне вирішення будівель. Вони визначаються санітарно-гігієнічними нормами. Основні показники мікроклімату приміщень - склад повітря, його відносна вологість і температура.

Поблизу будівлі немає болотяних місць, які можуть бути епіцентром розмноження комах. На території дитячого садка передбачене влаштування смітників у спеціально об'єднаних місцях.

Проектом благоустрою території, планування і обладнання дитячого садка передбачені міри по зменшенню впливу шуму від проїжджаючого автотранспорту на дітей та обслуговуючого персоналу. Стіни споруди

цегляні вікна з подвійним склом, вхід з тамбурами, з щільно закриваючими дверима.

Вентиляційні установки прийняті з низькими оборотами двигунів, які розміщені в окремих вентиляційних камерах. Все це дозволяє витримувати рівень звуку в приміщеннях в межах 35Дб.

Крім цього озеленення території прилягаючої до театру поглинає вищий шум і знижує його дію. Електромагнітне випромінення виключається в зв'язку з відсутністю на території театру силових підстанцій.

6.8. Організація єдиної системи зелених насаджень

Зелені насадження є одною із складових архітектурно-планувального вирішення ділянки. Озеленення, як єдина система зелених насаджень, обумовлюється великою різноманітністю їх величини, форми, кольору і фактури, які гармонійно поєднуються і являють собою обов'язковий і ефективний засіб художнього оформлення ділянки. Вміло підібрані і розміщені зелені насадження можуть об'єднувати композиційно забудову ділянки.

В проектованому вирішенні озеленення було запропоновано ряд дерев, газонів, квітників, які грають різноманітні ролі у функціонуванні ділянки забудови: шумозахисну; фільтруючу; санітарно-гігієнічну; протипожежну; вітрозахисну; естетичну.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Магістерська кваліфікаційна робота виконано на актуальну тему, бо будівництво центру надання адміністративних послуг сприятиме покращенню інфраструктури населеного пункту, створить додаткові робочі місця, вирішить проблеми стосовно надання потрібних адміністративних послуг населення даного населеного пункту та навколишніх сіл (для гірського району це вкрай є важливим).

2. У будівлі центру надання адміністративних послуг передбачено всі умови для повноцінного перебування як працівників (персоналу) впродовж їх робочого часу так і відвідувачів. Є просторі та комфортні приміщення для очікування, приймання громадян, обробки документів, зберігання тощо. Створені всі необхідні умови для осіб із інклюзивністю, для осіб із інвалідністю (маломобільних груп населення).

3. У дипломній кваліфікаційній магістерській роботі враховані всі необхідні вимоги щодо санітарно-епідеміологічних норм. Тобто забезпечено інсоляцію приміщення, вентиляцію, водяне опалення в зимовий період, озеленення територій, щоденне прибирання і вивезення сміття.

4. Будівлю центру надання адміністративних послуг у плані складної геометричної форми, із загальними габаритними розмірами в осях 1-11 – 53000 мм, в осях А-Ж – 23500 мм.

Будівля в осях 1-6 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Будівля в осях 7-11 та в осях А-В – двоповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Будівля в осях 6-7 та в осях Б-Ж – одноповерхова, за конструктивною схемою – безкаркасна.

Конструктивна схема будівлі вирішена із зовнішніми та внутрішніми несучими поздовжніми та поперечними цегляними стінами з кроком 6,0 м,

2,7 м та 2,4 м і опиранням збірних залізобетонних багатопустотних плит перекриття на несучі цегляні стіни.

5. Збірні залізобетонні несучі конструкції елементи будівлі розраховано і законструйовано згідно з вимогами нормативних документів, чим забезпечується надійність їх роботи.

6. Для прискореного і упорядкованого спорудження будівлі з використанням сучасної будівельної техніки розроблено технологічну карту та будівельний генеральний план.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.
3. ДБН В.2.2-3:2018 Будинки і споруди . Заклади освіти.
4. ДБН В.2.2-40-2018 Інклюзивність будівель і споруд.
5. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди.
6. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти будинків і споруд . Основи та фундаменти споруд.
7. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
8. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція і енергоефективність будівель.
9. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
10. ДСТУ -Н Б В.3.2-3:2014 Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення .
12. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії.
13. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
14. ДСТУ -Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій.
15. ДСТУ -Н Б В.2.6-214:2016 Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків , будівель і споруд.
16. ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення проектування.
17. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією.
18. ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції. Основні положення.

19. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції.

Основні положення.

20. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.

21. Ф.Є.Клименко, В.М.Барабаш, Л.І.Стороженко / Металеві конструкції / За ред. Ф.Є.Клименка: Підручник. -2-ге вид., випр. і доп. - Львів: Світ, 2002. -312 с.