

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

Кафедра будівництва

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
рішенням кафедри будівництва
(протокол № __, від __.06.2026р.)
завідувач кафедри будівництва,
д.т.н., професор

_____ Ігор ЯКОВЕНКО

. “__” _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Проектування дитячого будинку сімейного типу у селищі Бузова
Київської області

Спеціальність 192 – будівництво та цивільна інженерія
(код і назва)

Гарант освітньої програми

кандидат технічних наук, доцент _____ Євген ДМИТРЕНКО
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

_____ старший викладач _____ Валентина БАКУЛІНА
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)
(ПІБ)

Виконав _____ Максим ОРЛОВ
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
будівництва

д т. н., проф. Ігор
ЯКОВЕНКО
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“ ” 20 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту
(на виконання дипломного проєкту бакалавра студенту)

Орлов Максим Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту бакалавра) Проєктування дитячого будинку сімейного типу в селищі Бузова Київської області

Проєктування дитячого будинку сімейного типу в селищі Бузова Київської області

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ 24 ” березня 2026 р. № 839 «С»

Термін подання завершеної роботи (проєкту) на кафедру 05.26

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту бакалавра)

Запроєктувати дитячий будинок сімейного типу у селищі Бузова Київської області

Перелік питань, які потрібно розробити:

Потрібно розробити розділ з архітектурними рішенням будівлі, конструктивними рішеннями будівлі, технологічну карту на укладання лісів та розділ організації будівництва

Перелік графічних документів (за потреби) Креслення на форматі А1: 2 листа архітектурних рішень, 1 лист конструктивних рішень, 1 лист технологічної карти на укладання лісів, 2 листа присвячених організації будівництва, один з яких – будівельний генеральний план, другий – календарний графік виконання робіт

Дата видачі завдання “ 10 ” жовтня 2026 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(Керівник дипломного проєкту бакалавра) Валентина БАКУЛІНА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання Максим ОРЛОВ

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ I. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	8
1.1 Вихідні дані для проектування	8
1.2 Генплан.....	9
1.3 Об'ємно-планувальні рішення.....	12
1.4 Стіни	14
1.5 Перекриття	14
1.6 Підлога.....	14
1.7 Горище.....	18
1.8 Фундамент.....	18
1.9 Двері та вікна	19
1.10 Дах.....	20
1.11 Вбудована споруда подвійного призначення(СПП).....	21
1.12 Доступність для МГН	22
1.13 Водопровід та каналізація	22
1.14 Електро-технічні рішення.....	23
РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	24
2.1 Вихідні дані.....	24
2.2 Інженерно-геологічні умови майданчика	24
2.3 Конструктивні рішення.....	25
2.4 Розрахунок плити перекриття.....	25
2.5 Збір навантажень на плиту	26
2.6 Виконання розрахунку.....	27
2.7 Розрахунок колони	32

2.8 Перевірка колони за допомогою програмного забезпечення програмному комплексі «ЛІРА-САПР 2025» .	36
2.9 Захист металевих та бетонних конструкцій від корозії та вогню	38
РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	39
3.1 Область застосування	39
3.2 Робочі та інвентар	39
3.3 Послідовність операцій	39
3.4 Влаштування першого ярусу лісів	40
3.5 Послідовність дій при влаштування третього ярусу лісів	42
3.6 Встановлення третього ярусу лісів	43
3.7 Інвентар потрібний для розбору верхнього та середнього ярусу лісів	43
3.8 Послідовність операцій при розборі верхнього ярусу лісів	44
3.9 Розбір верхнього ярусу лісів	44
3.10 Послідовність операцій при розборі середнього ярусу лісів	47
3.11 Розбір середнього ярусу лісів	47
3.12 Основні вказівки	48
3.13 Вимоги до лісів	50
3.14 Приймання лісів в експлуатацію	51
3.15 Правила техніки безпеки та охорона навколишнього середовища	51
3.16 Вимоги пожежної безпеки	53
РОЗДІЛ IV. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	54
4.1 Загальні положення	54
4.2 Будівельний генеральний план	54
4.3 Підготовчий період	54
4.4 Методи виконання головних будівельно-монтажних робіт	56
4.5 Монолітні конструкції	58

4.6 Вимоги безпеки при електрозварювальних роботах	59
4.7 Охорона навколишнього середовища та протипожежні заходи	60
4.8 Охорона праці, техніка безпеки і виробнича санітарія	60
4.9 Розрахунок тривалості будівництва	61
4.10 Потреба в робітничих кадрах	62
4.11 Потреба в тимчасових спорудах	63
4.12 Відомість обсягів основних будівельних, монтажних робіт	64
4.13 Розрахунок потреби об'єктів в електроенергії, воді, кисні, паливі	65
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

РЕФЕРАТ

Обсяг кваліфікаційної бакалаврської роботи складає 70 сторінок, 12 таблиць, 29 рисунків та список використаних джерел з 22 найменувань.

Тема дипломної роботи: дитячий будинок сімейного типу в селищі Бузова Київської області.

Актуальність теми: дитячі будинки сімейного (далі ДБСТ) типу надають дітям належне піклування та виховання, на відміну від звичайних дитячих будинків. На жаль, будинки-інтернати часто не можуть задовільнити навіть базові потреби дітей такі як: особистий простір, власні іграшки та турботу. ДБСТ задовольняють ці бажання та навіть більше. В наш час вони набувають більшого значення внаслідок повномасштабного вторгнення.

Мета дипломного проєкту: розробка дитячого будинку сімейного типу, забезпечення комфортних умов проживання, дотримуючись чинних будівельних норм.

Розроблено 4 розділи: архітектурно-будівельні рішення, конструктивні рішення, технологічна карта та організація будівництва. В першому розділі об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, зазначено основні конструктивні елементи, описано рішення генерального плану. В другому розділі зібрано навантаження на колону та плити та розраховано їх відповідно до чинних норм та програмного комплексу «ЛІРА-САПР 2025». В третьому розділі розроблену технологічну карту на укладання лісів, зазначено вимоги техніки безпеки та охорони праці. В четвертому розділі визначено основні будівельні машини, потребу у тимчасових спорудах та розраховано витрату енергоресурсів, розроблено будгєнплан та календарний графік будівництва.

Ключові слова: дитячий будинок сімейного типу, конструкції, споруда подвійного призначення, архітектурно-будівельні рішення, генеральний план, організація будівництва, охорона праці.

ВСТУП

Дитячий будинок сімейного типу(далі ДБСТ) – це будівля для сім'ї, яка за бажанням подружжя бере в опіку 5-10 дітей сиріт. Батьки-вихователі піклуються та виховують дітей, за що отримують кошти.

Будівництво дитячого будинку сімейного типу вимагає чіткого дотримання норм для комфортного проживання дітей.

ДБСТ унікальне явище, яке допомагає дітям отримувати належне виховання та опіку. На жаль класичні інтернати не завжди надають дітям комфортні умови для проживання та розвитку. Діти не отримують піклування та підтримку. Часто діти, які виховувалися в таких закладах мають психічні проблеми та труднощі в подальшому житті. ДБНС це спроба дати дитині відчуття дому та родини, а не просто дах і їжу. Діти мають людей з якими можна поділитися думками та емоціями. У родині навчають побуту та взаємодіяти всередині громад (школи, гуртки). ДБНС дає змогу побачити та відчути сімейні зв'язки: дружина-чоловік, брат-сестра. В подальшому це допомагає дітям у створені власної родини. В інтернатах зазвичай відсутній вільний простір, а у таких будинка діти мають власне ліжко, свої речі, свій особистий простір.

На жаль з початком війни в Україні, питання сиріт набуло більшого масштабу. Діти не тільки позбавлені батьків, а й часто мають психічні травми, які важко подолати в класичних інтернатах. Зараз як ніколи потрібні дитячі будинки сімейного типу.

РОЗДІЛ І. АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИЙ

1.1 Вихідні дані для проектування

Проект будівлі дитячого будинку сімейного типу розроблено в с. Бузова, Київської області. Згідно вимог норм [1], територія, що розглядається відноситься до І-го кліматичного району - Північно-Західного. (рис. 1.1)

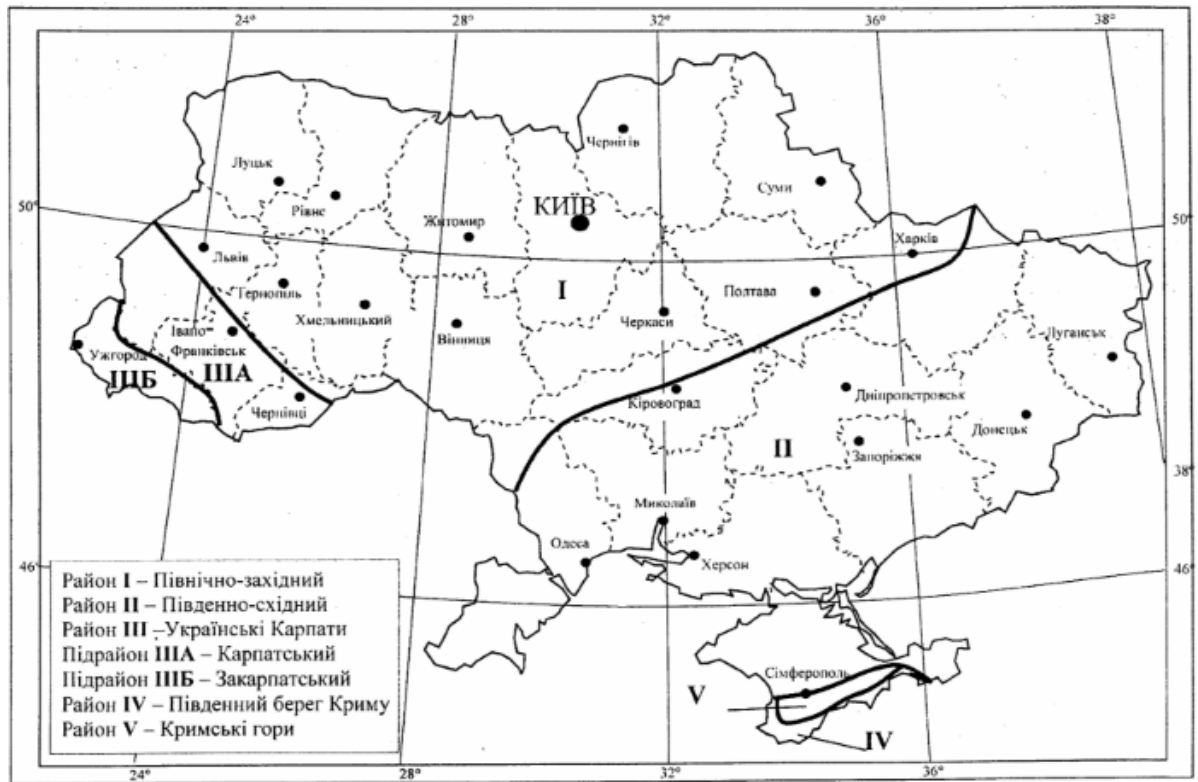


Рис.1.1. Архітектурно-будівельне районування території України

Клімат ділянки помірно континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Температура повітря залежить передусім від надходження сонячної радіації, яка, у свою чергу, визначається кутом падіння сонячних променів. В день літнього сонцестояння (22 червня) він сягає 630. Тривалість цього дня – 16,5 годин. В день зимового сонцестояння (22 грудня) Сонце піднімається над обрієм на 160. Тривалість цього дня – 8 годин. Сумарна тривалість сонячного саява за рік становить 1927 годин, або 43% можливої. Протягом року найбільша тривалість сонячного саява спостерігається у червні та липні (по 279 год.), найменша (39 год.) – у грудні.

Середня температура повітря становить 7°C. Максимальна температура повітря +39°C, мінімальна -32°C.

Середня температура найхолоднішого місяця, січня $-5,8^{\circ}\text{C}$, а найтеплішого, липня $+19,6^{\circ}\text{C}$.

Щільність снігового покриву коливається від 250 до $480 \frac{\text{кг}}{\text{км}^2}$. Максимальна висота снігового покриву в лютому.

Відносна середньорічна вологість повітря становить 76%. Найменша – травень, найбільша – лютий.

Середня багаторічна кількість опадів 657 мм. Найменше – у березні, найбільше – в липні.

У теплий період року переважають вітри північно-західних румбів, у холодний - західних та південно-східний. Швидкість вітру у січні $- 2,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, у липні $- 2,1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Тривалість опалюваного періоду 187 діб.

Середня глибина промерзання ґрунту – 70 см, найбільша – 145 см, найменша – 20 см. Глибина сезонного промерзання ґрунтів 1 м.

1.2 Генплан

Проектом передбачено використання існуючих транспортних шляхів. Вийзди - в'їзди з вулиці Центральна. Проектом забезпечується можливість під'їзду пожежних машин. На відстані 3,4 км проходить дорога М-06 Київ – Чоп. Найближча існуюча зупинка розташована на відстані 1,4 км по вулиці Центральна.

Територія межує:

- на півночі – незабудовані території
- на півдні та на сході – з територіями для ведення особистого селянського господарства
- на заході з вулицею Центральна

Абсолютні відмітки поверхні землі в межах 177,7-178,8 мБС. За відмітку $\pm 0,000$ будівництва прийнято абсолютну відмітку 180,35 мБС. Мінімальні поздовжні ухили прийняті 0,005‰, максимальні 0,020‰.

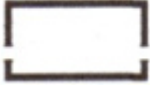
Вертикальне планування території виконано з урахуванням наступних вимог:

- максимального збереження існуючого рельєфу;
- максимального збереження ґрунтів і деревних насаджень;
- відведення поверхневих вод зі швидкостями, що виключали б ерозію ґрунтів;
- мінімального об'єму земляних робіт;
- мінімального дисбалансу земляних мас;
- зберігання і використання знятого родючого ґрунту при підсипці та виїмках.

У межах проекту відсутня існуюча забудова. Територія вкрита трав'яною рослинністю. Для озеленення території передбачено використання ялини голубої, яблуні Донешта, газон, квітники. Площа забудови передбачається 330,75 м².

Проектом планується встановлення урн, освітлення території, встановлення елементів малих архітектурних форм, облаштування тротуарів мощенням ФЕМ. (табл. 1.1)

Таблиця 1.1. - Відомість малих архітектурних форм

№	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
1.		Зовнішня огорожа	-	L=277 м
2.		Ворота	2	L=4,1 м
3.		Хвіртка	1	L=1,01 м
4.		Дитячий будинок сімейного типу	1	S=330,75 м ²

Продовження таблиці 1.1

№	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
5.		Паркомісця для легкових автомобілей	1	
6.		Паркомісць для МГН	1	
7.		Пониження бортового каменя	2	S=4,5 м ²
8.		Стоянки для велотранспорту	1	
9.		Двокамерного септику	1	
10.		Демонтаж	-	
11.		Господарсько-побутова свердловина	1	

Передбачено встановлення майданчику для збору твердих побутових відходів.

Схема генплану в масштабі 1:500. Підхід до будинку передбачено з західної сторони дворового фасаду, ширина доріжок передбачається з урахуванням потреб МГН.

Передбачено відведення води з території поверхневим способом.

Таблиця 1.2. - Техніко-економічні показники генерального плану

№	Найменування	Одиниці виміру	Показник	Примітка
1.	Площа проектування	га	0,2000	

Продовження таблиці 1.2

№	Найменування	Одиниці виміру	Показник	Примітка
2.	Площа забудови	м ²	330,75	
3.	Площа твердого покриття	м ²	990,7	
	- асфальтобетонного покриття	м ²	201,10	Тип-1
	- покриття ФЕМ	м ²	345,4	Тип-2
	- покриття ЕкоФЕМ	м ²	150,0	Тип-3
	- штучне покриття майданчиків	м ²	158,50	Тип-4
	- гравійне покриття	м ²	135,70	Тип-5
4.	Площа озеленення	м ²	588,36	Тип-6

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Дитячий будинок сімейного типу – надземна, одноповерхова будівля з розмірами в осях 19,7 х 18,2 м. За відносну відмітку 0.000 прийнято відмітку чистої підлоги будівлі, що відповідає абсолютній відм. 180,35 м. Передбачається вбудована споруда подвійного призначення. Дах – скатний кроквяний металевий, покриття – металочерепиця. Холодне горище. Будівля розрахована на проживання 12 осіб. Висота приміщень 3 м.

Будинок має два окремі входи/виходи, та окремо вихід із вбудованої споруди подвійного призначення. Входи облаштовано ганками, сходами та пандусами відповідно до норм [2].

Склад приміщень основних функціональних зон.

1)Вхідна група:

- тамбур;
- передпокій.

2)Загальні приміщення:

- санвузол;

- зона спілкування;
- кімната для трудової діяльності.

3)Житлові приміщення(4 осередки):

1. Для батьків-вихователів:

- санвузол;
- спальня.

2. Осередок 1:

- спальні для дітей (2);
- санвузол;
- передпокій;
- ванна кімната.

3. Осередок 2:

- спальні для дітей (2);
- санвузол;
- передпокій;
- ванна кімната.

3. Для дітей-інвалідів:

- 2 спальні;
- передпокій;
- санвузол.

4)Обслуговуючі приміщення:

- обідня зона;
- кухня;
- побутове приміщення;
- кімната для сушіння;
- коридор;
- пральня;
- топочна.

Дипломний проект розроблений з урахуванням геологічних умов ділянки проєктування та унеможливорює використання підземного простору. Розміщення

споруди подвійного призначення (СПП) вище рівня землі є необхідною умовою для даної ділянки.

Щоб забезпечити автономність вбудованої споруди подвійного призначення (СПП) було розроблено схему з примиканням приміщення СПП до основної частини будівлі через деформаційні шви.

1.4 Стіни

Конструктивна схема – каркасно-монолітна будівля. Зовнішні стіни виконано з цегли керамічної повнотілої відповідно до норм [3] на цементному розчині М100 товщиною 250мм з утепленням мінераловатними плитами $\gamma=0,0373$ Вт/мК товщиною 250мм та нанесенням опоряджувального шару – фасадна штукатурка (типу Ceresit) по скловолокнистій сітці.

Внутрішні стіни оштукатурені по скловолокнистій сітці, погрунтовані та пофарбовані водоемульсійною матовою фарбою. По мінераловатним плитам $\gamma=0,0373$ Вт/мК товщиною 50мм.

Опорядження стін в приміщенні СПП виконано за рахунок затирання цементним розчином з подальшим нанесенням ґрунтовки та пофарбуванням водоемульсійною фарбою світлих кольорів.

Згідно норм [4] будівельні конструкції для дитячого будинку сімейного типу з вбудованим СПП забезпечують мінімальну межу вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по ним:

- стіни несучі – REI 120 МО;
- стіни самонесучі - REI 60 МО;
- стіни зовнішні не несучі - E 15 МО;

1.5 Перекриття

Переkritтя монолітне залізобетонне утеплене мінераловатними плитами $\gamma=0,0373$ Вт/мК товщиною 250мм та закрито цементно-піщаною стяжкою М200 армованою сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 з затиранням.

1.6 Підлога

Плита підлоги монолітна залізобетонна товщиною 150мм. Опирається на бетонні стінки і пілони.

Матеріал плити підлоги: бетон C25/30, W6, F75. Армування повздовжнє ф10 A500С, армування поперечне ф8 A240С.

Запроектована тепла підлога в приміщеннях: кухні, зони спілкування, обідньої зони, санвузли та передпокої.

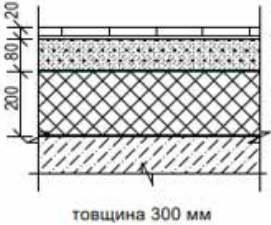
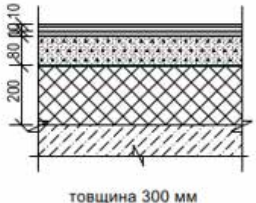
Утеплення підлоги дитячого будинку сімейного типу передбачено по монолітній залізобетонній плиті екструдованим пінополістиролом 35кг/м3 товщиною 200мм під цементно-піщаною стяжкою М200 армованою сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50.

Підлогу в приміщенні СПП передбачено з керамічної плитки (з шорсткою поверхнею) на клейовій основі по цементно-піщаній стяжці армованій сіткою Вр-04 D4мм 50х50мм по екструдованого пінополістиролу товщиною 200мм.(табл. 1.3)

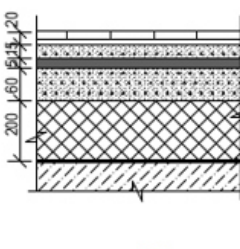
Таблиця 1.3. - Експлікація підлог

№ прим.	Тип під.	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги
5.1-5.4	П1	 товщина 250 мм	1)Плитка керамічна (із шорсткою поверхнею)на клейовій основі(Типу Ceresit CM-11) – 20мм 2)Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 30мм 3)Плівка ПВХ 4)Плити ЕППС 35 кг/ м3 – 200 мм 5)Монолітна з/б плита	33,75

Продовження таблиці 1.3

№ прим.	Тип під.	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги
1.1, 4.3- 4.7	П2	 товщина 300 мм	1)Плитка керамічна (із шорскою поверхньою)на клейовій основі(Типу Ceresit CM-11) – 20мм 2)Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 80мм 3)Плівка ПВХ 4)Плити ЕППС 35 кг/ м3 – 200 мм 5)Бітумна гідроізоляція 6)Бітумний праймер 7)Монолітна з/б плита	31,12
2.2, 3.1, 3.3- 3.4, 3.8- 3.9, 3.13- 3.14	П3	 товщина 300 мм	1)Ламінат – 8мм 2)Прокладка – 2мм 3)Фанера на клею – 10мм 4) Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 80мм 5)Плівка ПВХ 6)Плити ЕППС 35 кг/ м3 – 200 мм 7)Монолітна з/б плита	91,35

Продовження таблиці 1.3

№ прим.	Тип під.	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги
2.1, 4.1	П4	 товщина 300 мм	1)Плитка керамічна (із шорскою поверхньою)на клейовій основі(Типу Ceresit CM-11) – 20мм 2)Самовирівнююча стяжка(Типу Ceresit) – 15 мм 3)Тепла підлога – електричні мати – 5мм 4) Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 60мм 5)Плити ЕППС 35 кг/ м3 – 200мм 6)Монолітна з/б плита	71,49
1.2, 2.3, 2.4, 3.2, 3.5- 3.7, 3.10- 3.12, 3.15-	П5	 товщина 300 мм	1)Плитка керамічна (із шорскою поверхньою)на клейовій основі(Типу Ceresit CM-11) – 20мм 2)Самовирівнююча стяжка(Типу Ceresit) – 15 мм 3)Тепла підлога – електричні мати – 5мм	67,97

3.16, 4.2			4) Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 60мм 5)Плити ЕППС 35 кг/ м ³ -200 мм 6)Бітумна гідроізоляція 7)Бітумний праймер	
--------------	--	--	---	--

Закінчення таблиці 1.3

			8)Монолітна з/б плита	
№ прим.	Тип під.	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги
Гор.	Пб	 товщина 250 мм	1) Цементно-піщана стяжка М200 армована сіткою Вр-04 D4 чарункою 50х50 – 60мм 2)Плівка ПВХ 3)Мінераловатні плити $g=0,0373$ Вт/мК – 200 мм 4)Монолітна з/б плита	192,0

1.7 Горище

Плита горища монолітна залізобетонна. Товщина плити над першою частиною становить 200мм, над другою частиною (СПП) 350мм. Розділена деформаційним швом.

Горище холодне.

Для забезпечення нормальних умов експлуатації горищного простору передбачено природне освітлення через вікна.

1.8 Фундамент

Фундамент монолітний плитний, товщина 350мм. Влаштовується на зворотну ущільнену засипку для досягнення проектної відмітки. Засипка

складається з піску та щебню розділеним геотекстилем для покращення гідроізоляційних характеристик конструкції.

Матеріал фундаменту: бетон C25/30, W6, F75. Армування ф16 A500C.

Основою під фундаменти служить ІГЕ-3.

Цокольна частина будинку – монолітний залізобетон з гідроізоляцією, утеплений екструдованим пінополістиролом товщиною 150мм та опоряджений декоративною мозаїчною штукатуркою (типу Ceresit) по скловолокнистій сітці.

1.9 Двері та вікна

Вхідні двері зовнішні утеплені металеві відповідно до норм [5].

Внутрішні двері в приміщеннях загального користування зі склінням – МДФ відповідно до норм [6] та норм [2], а міжкімнатні двері житлового осередку глухі.

Внутрішні двері (кімнати для сушіння одягу та взуття, прання, топочна, коридор) – металеві, протипожежні EI 30 відповідно до норм [7].

Вхідні двері до вбудованого СПП передбачено захисними, посиленими, герметичними (0,2 кгс/см² (табл. 1.4)

Вікна – ПВХ з двокамерним склопакетом відповідно до норм [6]

Таблиця 1.4. - Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

Поз.	К-ть	Площа м ²	Примітка
Двері полівінілхлоридні			
Д-1	1	4,05	Утеплені
Д-2	2	3,6	
Двері МДФ			
Д-3	4	1,90	
Д-3л	4	1,90	
Д-7	6	1,47	
Д-7л	4	1,47	
Д-8	3	2,12	
Д-8л	1	2,12	

Д-10	1	2,12	
Двері протипожежні			
Д-4	1	1,47	EI30

Продовження таблиці 1.4

Д-4л	2	1,47	EI30
Д-6	1	2,12	EI30
Д-6л	1	2,12	EI30
Двері сталеві			
Д-9л	1	2,12	Утеплені
Двері металеві захисні герметичні			
Д-5л	2	2,12	EI60

1.10 Дах

Несуча система даху – скатна кроквяна металева, покриття – металочерепиця.

Дах запроєктовано з зовнішнім організованим водостоком. Ухил скатів горищного даху забезпечує швидке відведення води. Конструкції даху, покрівлі, лотків та водостічних труб виключає в зимовий період накопичення та падіння льоду.

Для забезпечення вільного скидання води з покрівельного покриття в осінньо-зимовий період року на всьому шляху її видалення встановлено гріючі кабелі на похилому даху із зовнішніми водостоками: в лотках і жолобах; в приймальних воронках водостічних труб і поряд з ними; в розжолобках; у водостічних трубах по всій висоті.

На даху встановлено снігозатримувачі (металеві бар'єри висотою 150 мм).

Покриття складається з металевих конструкцій. Основний переріз крокв профільна труба 140х60х6 згідно до норм [8]. (рис. 1.2)

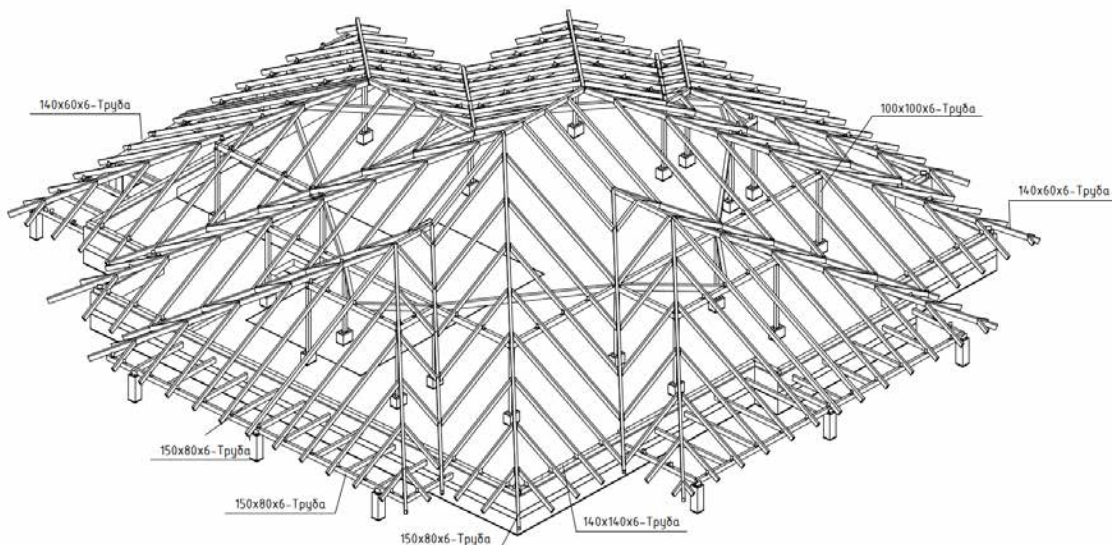


Рис.1.2. Покрівля. Загальний вигляд

1.11 Вбудована споруда подвійного призначення(СПП)

Метою СПП є захист мешканців від дії іонізуючого випромінювання та неперервне перебування протягом кількох діб, також від дії засобів ураження в надзвичайних ситуаціях.

Споруда надземна, одноповерхова, вбудована. Запроектовано два входи/виходи, один з яких веде за межі будинку.

СПП II ступеню вогнестійкості згідно норм [9].

Висота стелі – 2,85 м

Вхід в споруду виконується через коридор вздовж монолітної залізобетонної стіни, яка з'єднана суцільним монолітно-залізобетонним перекриттям з основним приміщенням СПП та розташована на відстані 1,5 м від дверей з поворотом під кутом 90°, що додатково надає можливість підвищити захист осіб, які підлягають укриттю від іонізуючих випромінювань, що проникають через входи згідно норм [9].

Двері передбачено захисними, посиленими, герметичними.

Функціональне зонування:

- 1) Основна приміщення – для переховування мешканців;
- 2) допоміжне – санвузол;

3)сполучення – коридори.

Для запасу та зберігання продуктів та води передбачено місце в основному приміщенні.

У приміщенні для розміщення людей передбачено відкидні нари та місця для сидіння осіб, які підлягають укриттю.

Передбачено системи інженерного забезпечення та системи комунікацій.

1.12 Доступність для МГН

Проект розроблено з урахуванням норм та вимог для маломобільних груп населення згідно норм [2]

Забезпечено:

- вільний доступ до будинку;
- безперешкодність переміщень;
- безпека руху;
- можливість евакуації.

Вхідна площадка та пандуси захищені від атмосферних опадів навісом, який має водовідвід. Габарити тамбура дозволяють маневр колісним кріслам. Ширина дверей не менше 0,9 м. Пороги дверей не перевищують 0,02м. Двері мають протиударну смугу, яка встановлюється на нижню частину дверей.

Пандуси оснащені покриттям з шорсткою поверхнею. Поручні на висоті 0,7 м.

Санвузол доступний для МГН: ширина – 1,65м, глибина – 1,8м. Передбачено простір для крісла колісного.

1.13 Водопровід та каналізація

Джерелом господарсько-питного водопостачання передбачається свердловина. Ввід водопроводу виконується до приміщення топочної, де встановлюються водомірний вузол та відключаюча арматура.

Гаряче водопостачання передбачається від котла з улаштуванням подаючих та циркуляційних трубопроводів.

Прокладання мереж гарячого водопостачання передбачається в конструкціях підлоги.

Стічна вода самоплинно відводиться до внутрішньомайданчикових мереж побутової каналізації.

1.14 Електро-технічні рішення

Для розподілу електроенергії в тамбурі будинку запроектовано встановлення розподільного щита ЩС.

Передбачені наступні види освітлення: робоче. Типи світильників відповідають призначенню приміщень, оточуючому середовищу.

Джерело світла – світлодіодні світильники.

Мережі освітлення захищені від перевантаження і струму короткого замикання.

Управління освітленням – вимикачами.

РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Вихідні дані

Навантаження а також їх впливи прийнято згідно норм [10] відповідно до призначення приміщень:

- характеристичне значення навантаження від снігу для 5 району – 1600 Па;
- характеристичне значення вітрового тиску для 1 району – 400 Па.

2.2 Інженерно-геологічні умови майданчика

Товща ґрунтів по фізико-механічним ознакам розділяється на 6 елементів:

- 1) ІГЕ – 1 (Ґрунторослинний шар – супісок, гумусоватий)
- 2) ІГЕ – 2 (Суглинок пілуватий, заторфований, тугопластичний)
- 3) ІГЕ – 3 (Суглинок піщанистий, тугопластичний)
- 4) ІГЕ – 4 (Пісок дрібний, середньої щільності)
- 5) ІГЕ – 5 (Супісок пілуватий, пластинчастий)
- 6) ІГЕ – 6 (Суглинок пілуватий, тугопластичний)

Несучим шаром для фундаментів обрано ІГЕ-3(рис.2.1)

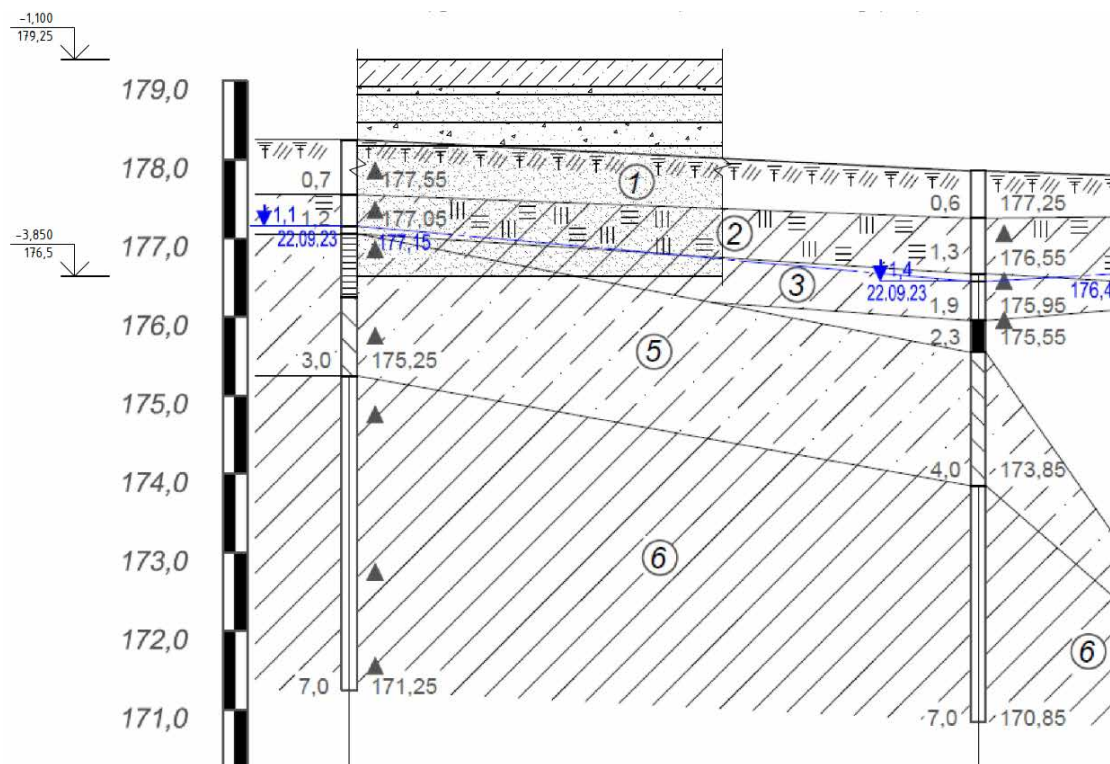


Рис. 2.1. Розміщення фундаменту на геологічному розрізі

2.3 Конструктивні рішення

Конструкція складається з двох частин: житлова частина та приміщення СПП для надзвичайних ситуацій.

Фундамент монолітний плитний, товщина 350мм. Влаштовується на ущільнену засипку. Засипка складається з піску та щебню розділеним геотекстилем. Матеріал фундаменту: бетон С25/30, армування повздовжнє А500С, армування поперечне А240С.

Плита підлоги монолітна залізобетонна товщиною 150мм. Опорою служать бетонні стінки та пілони. Матеріал: бетон С25/30, армування повздовжнє А500С, армування поперечне А240С.

Передбачені пілони перерізом 250х500мм і стіни товщиною 350мм. Матеріал: бетон С25/30, армування повздовжнє А500С, армування поперечне А240С.

Плита горища монолітна залізобетонна. Товщина плити над житловою частиною будівлі становить 200мм, над приміщенням СПП 350мм. Плита розділена деформаційним швом.

Покриття складається з металевих конструкцій. Основний переріз крокв труба 140х60х6 за нормами [8].

2.4 Розрахунок плити перекриття

Розрахунок плити перекриття здійснюється в межах осей «А» - «Б» та «1» - «8» (Рис 2.1). За архітектурно-будівельними рішеннями прогон в осях «1» - «3» дорівнює 4200 мм, в осях «3» - «6» дорівнює 5300 мм, в осях «6» - «7» дорівнює 5300 мм та в осях «7» - «8» дорівнює 4900 мм. Плита спирається на колоони.

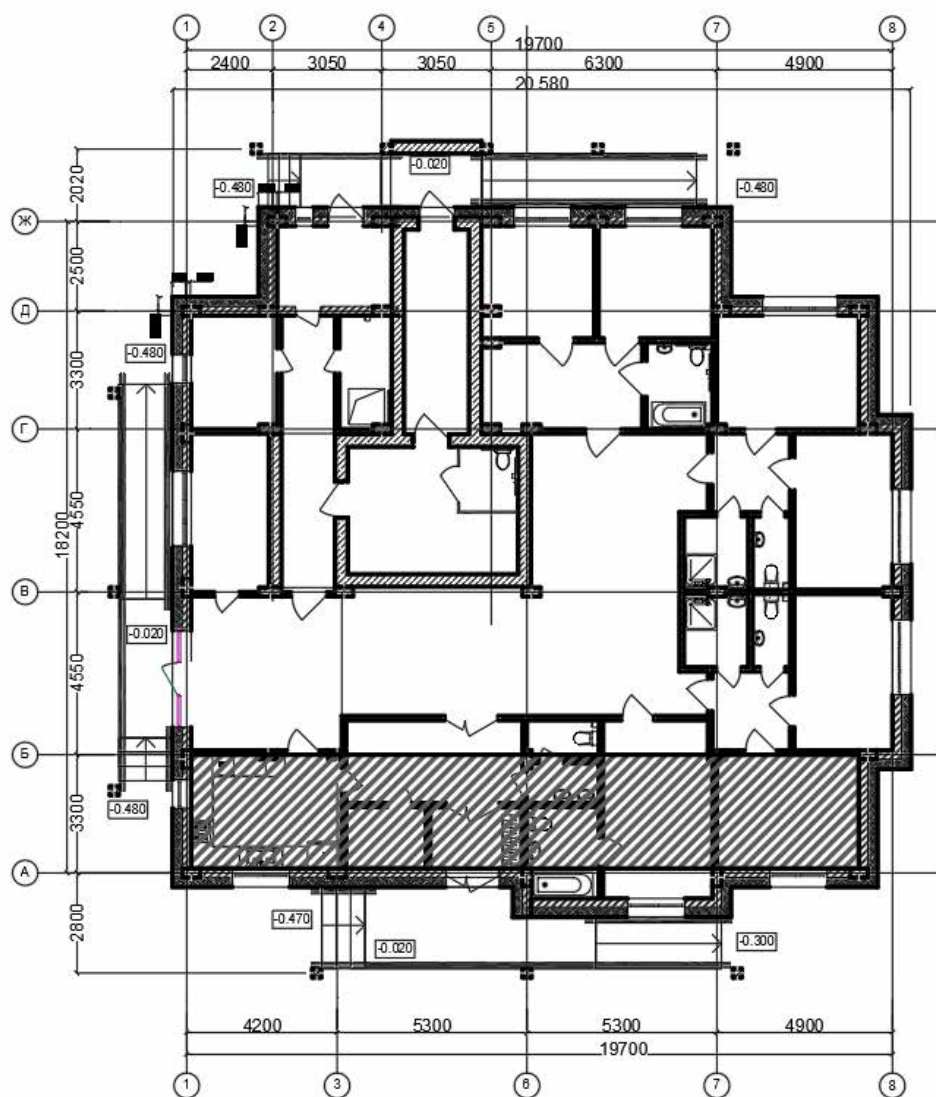


Рис. 2.1. Межі розрахунку плити

2.5 Збір навантажень на плиту

На плиту діє постійне та тимчасове навантаження. Постійне навантаження виражено пирогом горища та власною вагою плити. Тимчасовим навантаження приймаємо корисне навантаження від людей та устаткування на горищі. Збір навантаження виконуємо таблично.(табл. 2.1)

Таблиця 2.1. - Збір навантаження на плиту

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м^2
Постійне навантаження			
Цементно-піщана стяжка товщиною 60 мм ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$)	1,47	1,2	1,76
Плівка ПВХ	0,03	1,2	0,036
Мінераловатні плити товщиною 200 мм	0,29	1,2	0,34
Власна вага плити товщина 200 мм ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$)	4,91	1,1	5,4
Разом	6,7		7,53
Тимчасове навантаження			
Корисне навантаження	0,7	1,3	0,91

2.6 Виконання розрахунку

Розрахунок плити перекриття здійснюється в програмному комплексі «ЛІРА-САПР 2025».

Створюємо розрахункову схему (Рис. 2.2). За допомогою інструментів програмного комплексу «ЛІРА-САПР 2025» задаємо габарити плити. Після цього налаштовуємо в'язі та задаємо жорсткість з матеріалами.

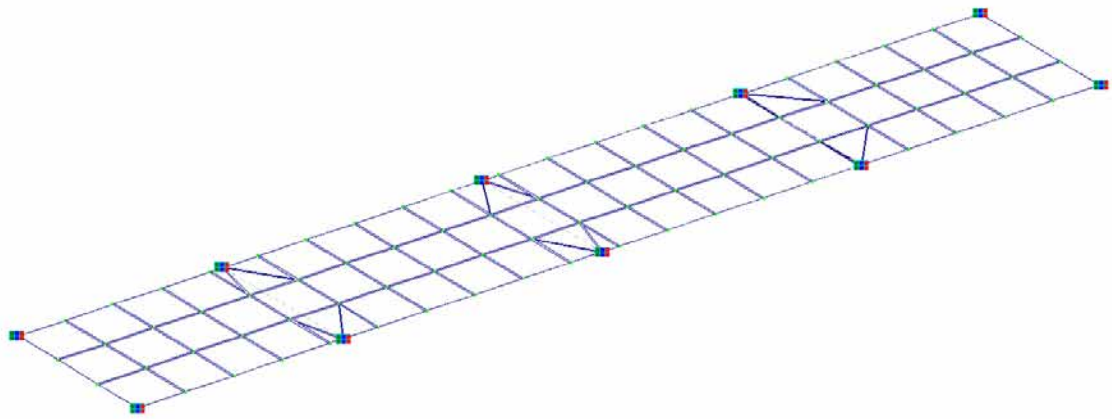


Рис. 2.2. Розрахункова схема

Задаємо навантаження на плиту (Рис. 2.3). За таблицею 2.1 приймаємо постійне навантаження $7,53 \text{ кН/м}^2$ та тимчасове навантаження $0,91 \text{ кН/м}^2$. Після задання навантаження виконуємо «упаковку схеми» та проводимо розрахунок.

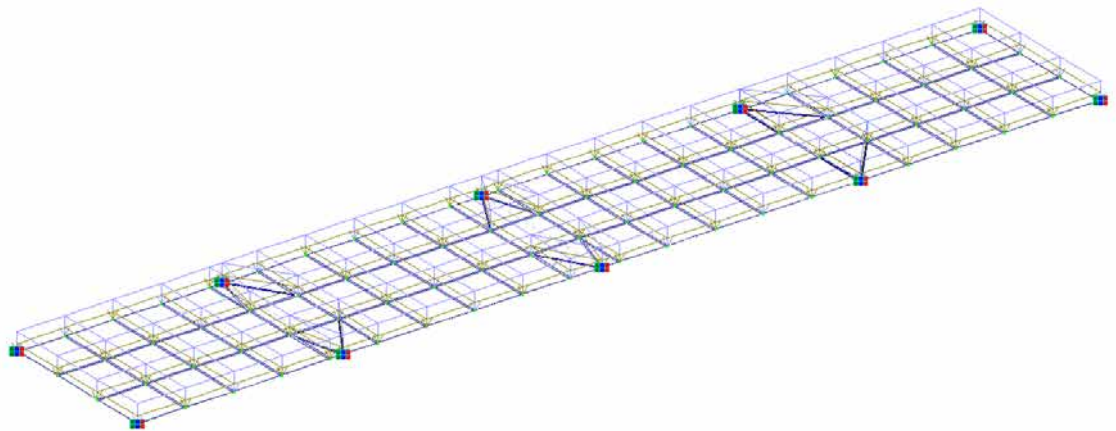


Рис. 2.3. Прикладене навантаження на плиту

Після розрахунку отримано деформаційну схему (Рис. 2.4). Характер отриманих переміщень повністю відповідає схемі. Максимальні деформації спостерігаються в середніх прогонах, що є логічним згідно з заданими характеристиками. Отримана схема підтверджує задання граничних умов та жорсткісних характеристик елементів.

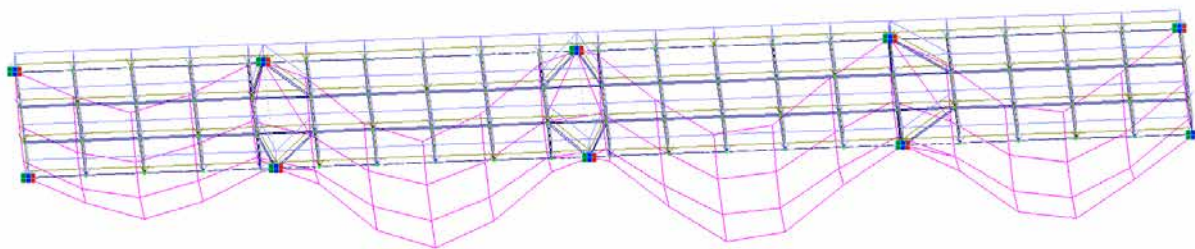


Рис. 2.4. Деформаційна схема

За результатами розрахунку визначено розрахункові зусилля. Наведено епюри згинальних моментів M_x та M_y (Рис. 2.5 та 2.6 відповідно), епюри поперечних зусиль Q_x та Q_y (Рис. 2.7 та 2.8 відповідно) та епюра крутного моменту M_{xy} (Рис. 2.9)

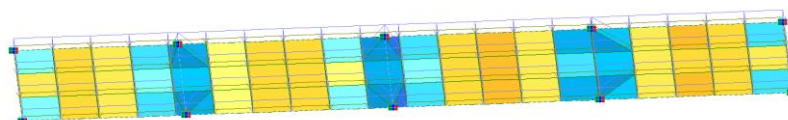


Рис. 2.5. Мозайка напряжень по M_x

Максимальне зусилля згідно розрахунку: $M_x = 9,32 \text{ kNm}$

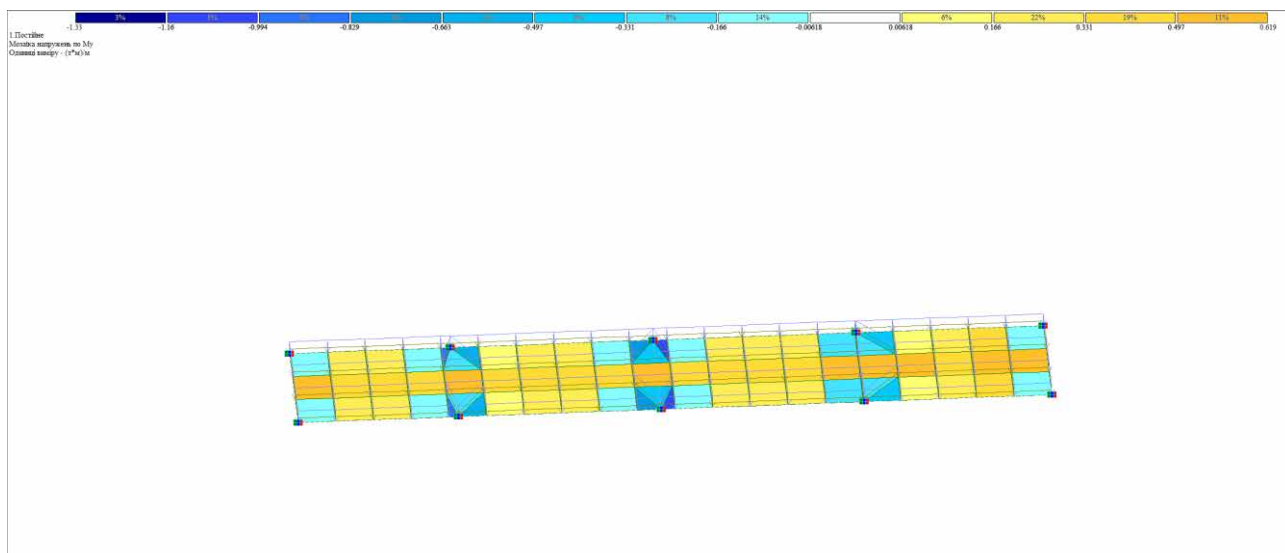


Рис. 2.6. Мозайка напружень по M_y

Максимальне зусилля згідно розрахунку: $M_y = 6,19 \text{ kNm}$

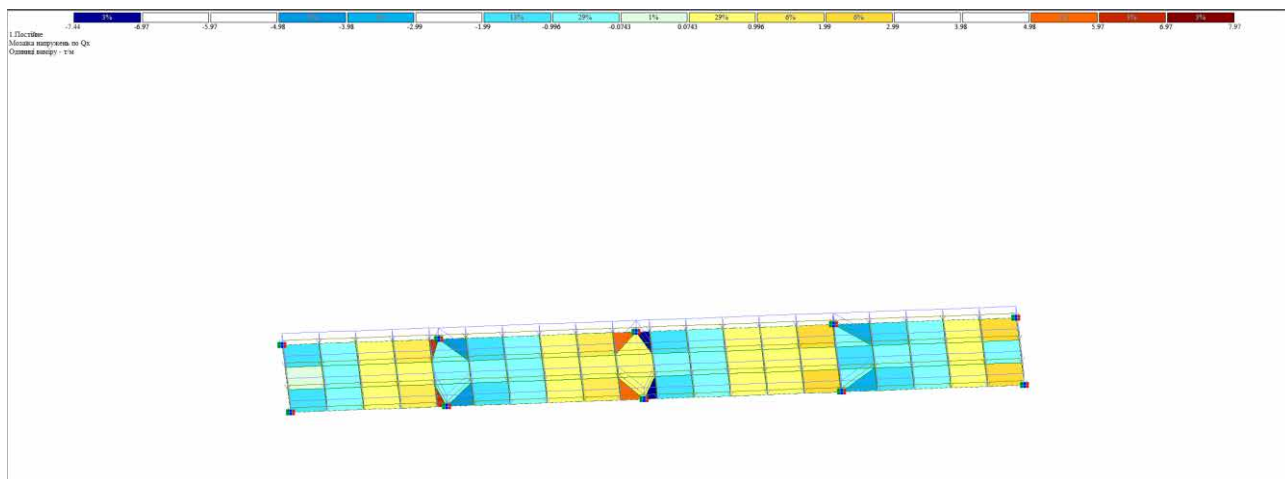


Рис. 2.7. Мозайка напружень по Q_x

Максимальне зусилля згідно розрахунку: $Q_x = 79,7 \text{ kN}$

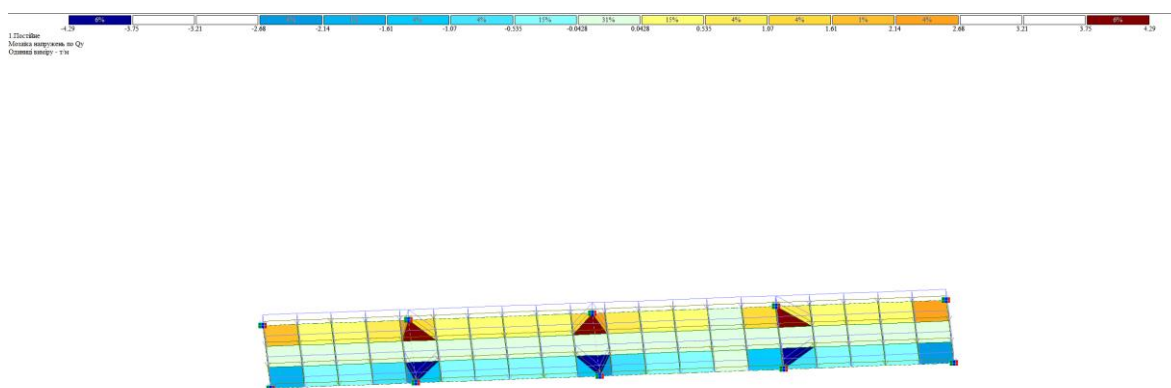


Рис. 2.8. Мозайка напружень по Q_y

Максимальне зусилля згідно розрахунку: $Q_y = 42,9 \text{ kN}$

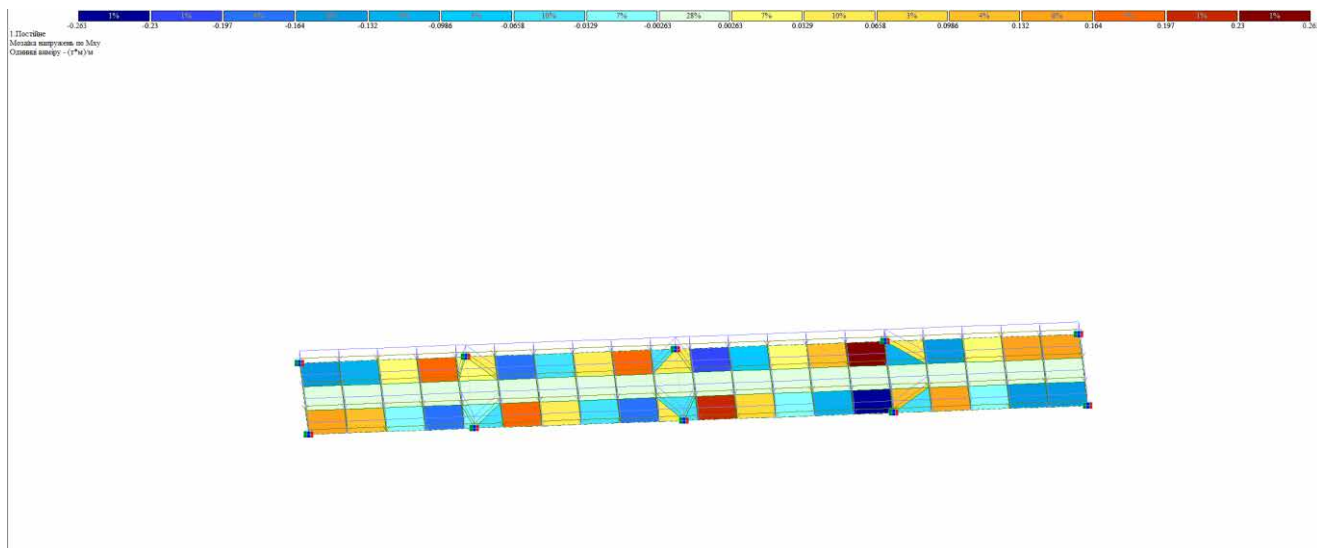


Рис. 2.9. Мозаїка напружень по M_{xy}

Максимальне зусилля згідно розрахунку: $M_{xy} = 2,63 \text{ kNm}$

За результатами розрахунку виконано підбір верхньої та нижньої арматури (Рис. 2.10, Рис. 2.11 відповідно)

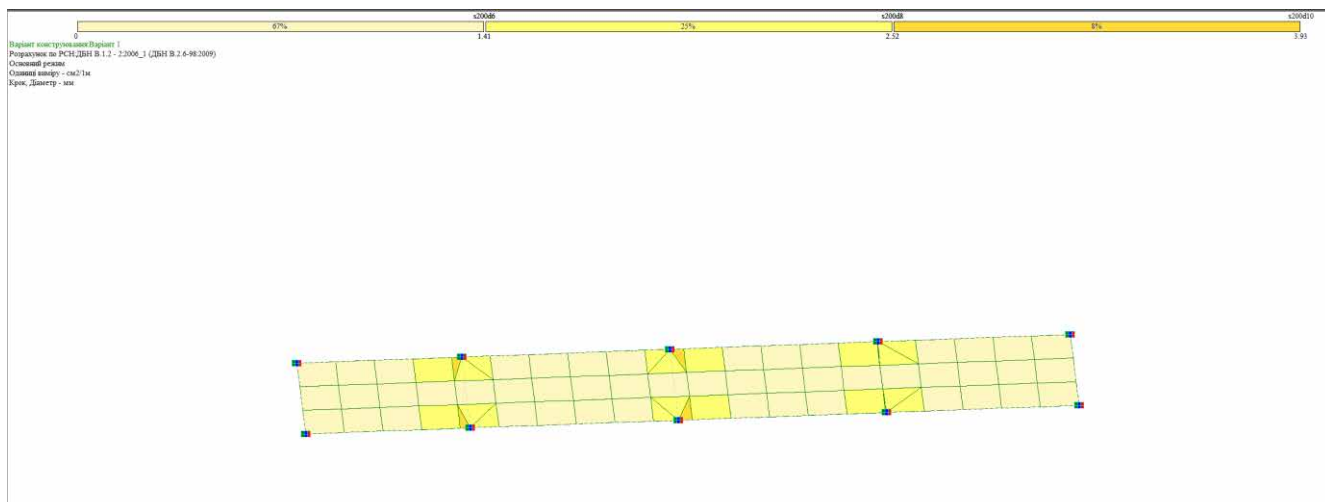


Рис. 2.10. Підбір верхньої арматури

Згідно розрахунку приймаємо А400С діаметром $d = 10 \text{ мм}$

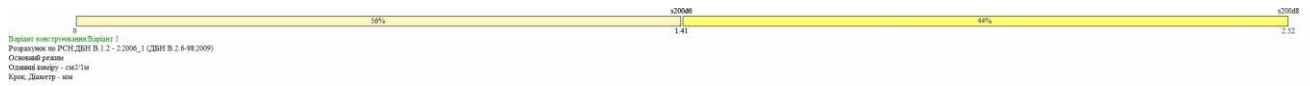


Рис. 2.11. Підбір нижньої арматури

Згідно розрахунку приймаємо А400С діаметром $d = 8$ мм

2.7 Розрахунок колони

1. Збір навантаження на колону.

На колону діє постійне та тимчасове навантаження. Постійне навантаження виражено пирогом горища, вагою плити та власною вагою колони. Тимчасовим навантаження приймаємо корисне навантаження від людей та устаткування на горищі. Збір навантаження проводиться в табличній формі (табл. 2.2)

Таблиця 2.2. - Збір навантажень на колону

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН
Постійне навантаження			
Цементно-піщана стяжка товщиною 60 мм ($\rho = 2500$ кг/м ³)	1,47	1,2	1,76
Плівка ПВХ	0,03	1,2	0,036

Мінераловатні плити товщиною 200 мм	0,29	1,2	0,34

Продовження таблиці 2.2

Навантаження	Характеристичне навантаження, кН	Коефіцієнт надійності γ_f	Розрахункове навантаження, кН
Вага плити товщина 200 мм ($\rho =$ 2500 кг/м ³)	4,91	1,1	5,4
Власна вага колони	10,31	1,1	11,34
Разом	17,01		18,87
Тимчасове навантаження			
Корисне навантаження	0,7	1,3	0,91

2. Розрахунок

Розрахунок ведеться згідно ДБН та методичними рекомендаціями [23].

Розміри колони приймаємо $h_c \times b_c = 250 \times 500$ мм за архітектурними рішенням. Отже, площа перерізу колони складає $A_c = 125000$ мм².

Визначаємо гнучкість колони при повздовжньому згині:

$$\lambda = \frac{l_0}{i}, \quad (2.1)$$

де $l_0 = 0,5H$ – приведена (розрахункова) довжина колони;

$$l_0 = 0,5 \times 3300 = 1650 \text{ мм}$$

H – відстань від обрізу фундаменту до низу плити перекриття

$$H = 3300 \text{ мм}$$

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} \quad (2.2)$$

i – радіус інерції бетонного перерізу без тріщин

$$i = \sqrt{\frac{b_c h_c^3}{12 \times b_c h_c}} = \sqrt{\frac{h_c^2}{12}} = \sqrt{\frac{250^2}{12}} = 72,17 \text{ мм.} \quad (2.3)$$

Отже за цими параметрами обчислюємо гнучкість колони:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{1650}{72,17} = 22,86 \quad (2.4)$$

Гранична величина гнучкості визначається за формулою:

$$\lambda_{lim} = 20 \times A \times B \times C \times \sqrt{n}, \quad (2.5)$$

де відповідно діючих норм значення коефіцієнтів $A = 0,7$; $B = 1,1$; $C = 1,7$

n – відносна осьова сила, обчислюється за формулою:

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c f_{cd}} = \frac{18,87 \times 10^3}{125000 \times 14,5} = 1,01, \quad (2.6)$$

де N_{Ed} – зусилля що діють на колону

$$N_{Ed} = 18,87 \text{ кН}$$

A_c – переріз колони

$$A_c = 125000 \text{ мм}^2$$

f_{cd} – згідно класу бетону C25/30

$$f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$$

Отже гранична величина гнучкості дорівнює:

$$\lambda_{lim} = 20 \times 0,7 \times 1,1 \times 1,7 \sqrt{1,01} = 26,31 \quad (2.7)$$

Умова $\lambda = 22,86 < \lambda_{lim} = 26,31$ виконується, отже колона жорстка.

Площу поздовжньої арматури колони визначаємо з використання номограм, які рекомендовані нормами [14].

Номограму, яку треба буде використати в розрахунку приймаємо за відношенням:

$$\frac{d_2}{h_c}$$

$$d_2 = c + \frac{d_s}{2} = 50 + \frac{20}{2} = 50 \text{ мм} \quad (2.8)$$

де c – захисний шар, d_s – діаметр арматури, прийнятий попередньо

Отже за цими значеннями

$$\frac{d_2}{h_c} = \frac{50}{500} = 0,1. \quad (2.9)$$

Розрахунковий момент, який виникає від можливим неточностей, визначаємо з урахуванням рекомендованого нормами ексцентриситету $e_1 = 20 \text{ мм} = 0,02 \text{ м}$.

Тоді

$$M_{Ed} = N_{Ed} \times e_1 = 18,87 \times 0,02 = 0,38 \text{ kNm} \quad (2.10)$$

Визначаємо:

- відносний момент

$$\frac{M_{Ed}}{b_c h_c^2 f_{ck}} = \frac{0,38 \times 10^3}{250 \times 500^2 \times 25} = 2,43 \times 10^{-7} \quad (2.11)$$

- відносну поздовжню силу

$$\frac{M_{Ed}}{b_c h_c f_{ck}} = \frac{18,87 \times 10^3}{250 \times 500 \times 25} = 0,006 \quad (2.12)$$

За отриманими параметрами визначаємо числову величину відношення зусиль за номограмою при $\frac{d_2}{h_c} = 0,1$:

$$\frac{A_s f_{ck}}{b_c h_c f_{ck}} = 0,5 \quad (2.13)$$

Звідси

$$A_s = \frac{0,5 \times b_c \times h_c \times f_{ck}}{f_{yk}} = \frac{0,5 \times 250 \times 500 \times 25}{500} = 3125 \text{ мм}^2 \quad (2.14)$$

Приймаємо 6Ø28A500C $A_s = 3694 \text{ мм}^2$

Визначаємо фактичний коефіцієнт армування за формулою:

$$\rho = \frac{A_s}{b_c \times h_c} = \frac{3694}{250 \times 500} = 0,03 < \rho_{max} = 0,04 \quad (2.15)$$

Отже розміри поперечного перерізу колони і кількість стержнів приймаються остаточно (Рис. 2.12)

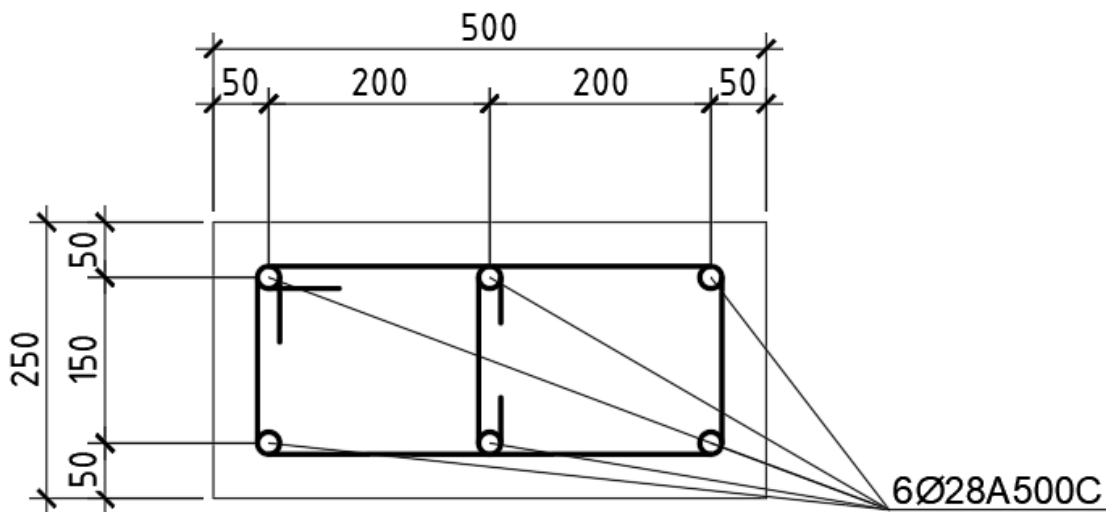


Рис. 2.12. Поперечний переріз колони

2.8 Перевірка колони за допомогою програмного забезпечення програмному комплексі «ЛІРА-САПР 2025» .

1) Створення розрахункової схеми (Рис. 2.13)



Рис. 2.13. Розрахункова схема колони

2)Аналіз розрахунку

Після розрахунку отримано деформаційну схему (Рис. 2.14)



Рис. 2.14. Деформована схема колони

За результатами розрахунку визначено повздовжні зусилля.(Рис. 2.15)

Епюра повздовжніх зусиль N

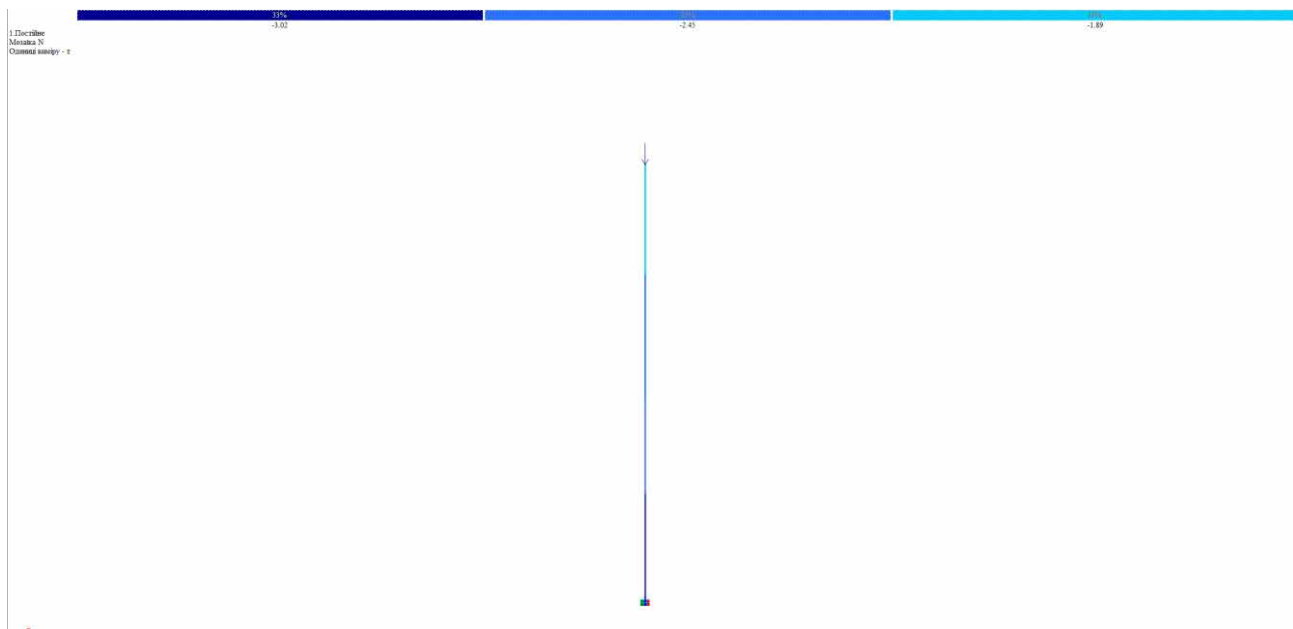


Рис. 2.15. Епюра повздовжніх зусиль N

Згідно з аналізом розрахунку визначено що колона працює на осьовий стиск, що підтверджується епюрою повздовжніх зусиль N. Повздовжня сила

розподіляється по колоні, закономірно зі збільшенням навантаженням згори до низу.

Максимальне стискаюче зусилля $N = -3,02$ т.

2.9 Захист металевих та бетонних конструкцій від корозії та вогню

Захист будівельних конструкцій від корозії передбачено відповідно до вказівок норм [11].

Корозійна стійкість залізобетонних конструкцій забезпечується щільністю бетону високого класу міцності, встановленням вимог до категорії тріщиностійкості, ширині розрахункового розкриття тріщин, товщині захисного шару бетону та маркою бетону за водонепроникненням.

Для захисту від капілярної вологи передбачається утворення горизонтальної гідроізоляції із шару цементного розчину складу 1:2 товщиною 20-30мм на портландцементі з ущільнювальними домішками (алюмінату натрію, хлорного заліза та ін.) По всіх поверхнях конструкцій, що стикаються з ґрунтом, виконати рулонну гідроізоляцію, що наплавляється в два шари, по попередньо обґрунтованій поверхні згідно з вказівками норм [12] та [13].

Для забезпечення довговічності металевих конструкцій та закладених деталей необхідно виконати їх антикорозійний захист.

Захист металевих конструкцій передбачається нанесенням на їх поверхню емалі ПФ-115 за 2 рази по ґрунтуванню ГФ-021 в два шари. Захисне покриття для закладних деталей – цинкове металізоване товщиною 120мкм.

Захист арматурних елементів в монолітних з/б конструкціях від пожежної безпеки забезпечується необхідним, згідно діючих нормативних документів, захисним шаром.

Для забезпечення пожежної безпеки всі несучі металеві конструкції обробити вогнезахисною фарбою типу «Ендотерм ХТ-150».

РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

3.1 Область застосування

Технологічна карта розробляється на укладання лісів відповідно до вимог норм [15] та [16].

3.2 Робочі та інвентар

Для укладання лісів необхідно 4 робочих:

- Монтажник IV розряду (P1);
- 2 монтажники III розряду (P2, P3);
- монтажник II розряду (P4).

Для виконання роботи необхідний інвентар, а саме: складний метр(4 шт.), будівельний молоток сталевий(4 шт.), рейка довжиною 2 м(2 шт.), сокира(4 шт.), запобіжний пояс(2 шт.), ножівка(4 шт.)

3.3 Послідовність операцій

Перед початком роботи необхідно:

- доставити до майданчика інвентар та елементи лісів
- здійснити ущільнення майданчика для встановлення лісів шириною 3 м від стіни та забезпечити ухил для відведення поверхневих вод
- закласти сталеві анкери для встановлення лісів

Використання лісів дозволяється лише з улаштуванням необхідного кріплення, перевірки технічним персоналом та закінчення монтажу по всій довжині ярусу .

Влаштування першого ярусу лісів виконується у такому порядку:

- елементи лісів сортують та підносять до місця укладання;
- розмічують місця під опорні підкладки та встановлюють їх
- встановлюють опорні черевики, ригелі та стійки;
- укладають настил
- встановлюють огороження

3.4 Влаштування першого ярусу лісів

Монтажники Р3 та Р4 сортують та підносять до місця укладки елементи лісів(ригелі, підкладки та опорні башмаки). Монтажники Р1 та Р2 перевіряють і підносять до місця монтажу стійки.

Розмітку місць для опорних підкладок починають від середини стіни спочатку в одну, а потім в іншу сторону по осі внутрішнього ряду стійок. Монтажники Р1 та Р2 за допомогою двометрової рейки місця для установки підкладок, в цей час монтажники Р3 та Р4 відмічають їх та укладають підкладки під стійки поєднуючи центральну вісь підкладок з мітками на підставі.(рис. 3.1) Ці операції повторюються по осі зовнішнього ряду стояків.

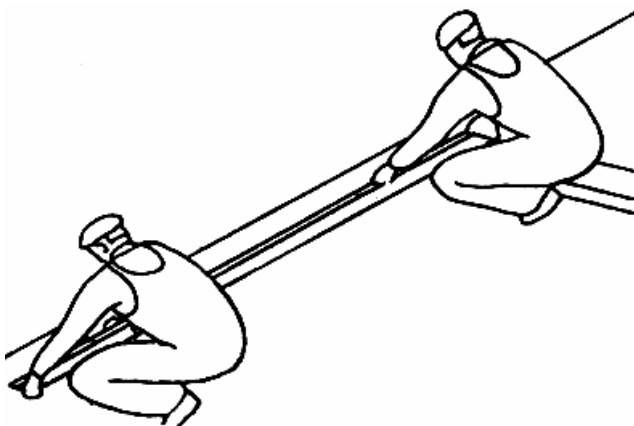


Рис. 3.1. Розмітка місць під опорні підкладки та їх укладання

Монтажники Р1 та Р2 на відстані 55 мм від стіни встановлюють на підкладки опорні башмаки для внутрішнього ряду стійок, після цього встановлюють ригелі в патрубкі встановлених башмаків, фіксуючи крок стійок поздовжньому напрямку.(рис. 3.2) Далі встановлюється зовнішній ряд опорних башмаків.

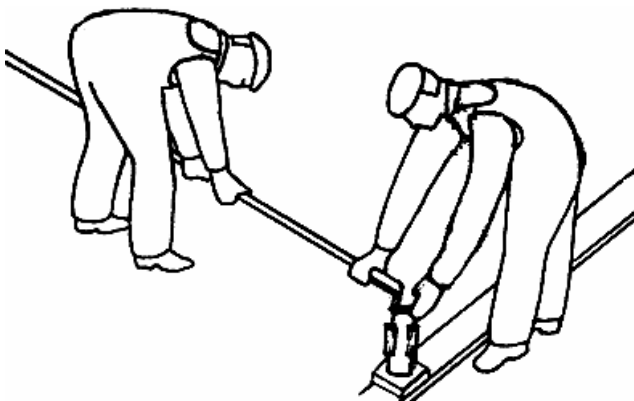


Рис. 3.2. Встановлення опорних башмаків

Монтажник Р1 вставляє в башмак стійку, в цей час монтажник Р2 закріплює в патрубку стійки на висоті 92 см кріюк ригеля. Потім монтажник Р1 вставляє стійку в сусідній башмак, тим часом монтажник Р2 закріплює в її патрубку другий кріюк ригеля. Після цього монтажники надягають поперечні ригелі та перевіряють вертикальність стійок за допомогою схилю. Потім будівельним молотком рихтують черевики, цим самим створюють правильний прямокутник та прикріплюють їх до підкладок милицями. Після вирівнювання лісів монтажники Р1 та Р2 кріплять стійки до цегляних стін за допомогою гаків та анкерів.(рис. 3.3)

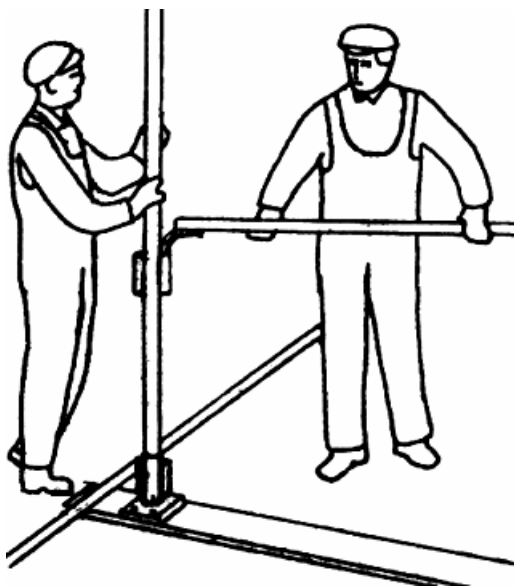


Рис.3.3. Встановлення стійок та ригелів

Монтажники Р3 та Р4 підносять та укладають щити настилу на ригелі перпендикулярно стіні, при цьому залишають між настилем та стіною відстань 5 см. За допомогою ножівки та сокири монтажники вирівнюють настил, так щоб відстань між щитами не була більшою за 10 мм.(рис. 3.4)

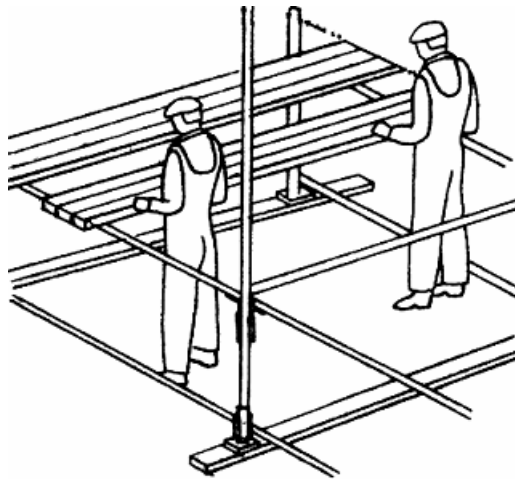


Рис.3.4. Укладання щитів настилу

Монтажники Р3 та Р4 підносять елементи огородження, після цього один з робітників піднімається на настил а інший подає йому елементи огородження. Встановлюють бортові дошки та перила, скріплюючи їх шплінтами.(рис. 3.5)



Рис.3.5. Встановлення елементів огороження

3.5 Послідовність дій при влаштування третього ярусу лісів

Перед початком роботи необхідно:

- закінчити зведення другого ярусу лісів;
- доставити та влаштувати в штабеля за типом елементи лісів;
- встановити анкери для кріплення лісів;
- перевірити стійкість та міцність конструкції.

Влаштування третього ярусу лісів виконується у такому порядку:

- стійки перевіряють та підносять;
- дошки та перила другого ярусу подають на третій;
- ригелі, які встановлені на висоті 92 см встановлюють на третій;
- настил з другого ярусу вставляють на третьому;

- встановлюють елементи огороження.

Закріплюють ліси за допомогою гаків і анкерів. Перші анкери встановлюють на висоті 1,92 м від землі, наступні через кожні 4 м.

Між другим та третім ярусом встановлюють сходи.

3.6 Встановлення третього ярусу лісів

Стійки підносять до місця роботи після ретельної перевірки

Монтажник Р2 переміщає бортові дошки з другого на третій ярус. Після цього дістає шплінти, якими закріплюються перила, за допомогою молотка вибиває їх з патрубків стійок та кладе на третій ярус.

Монтажник Р1 приймає стійку, яку монтажник Р3 подає з низу. Після цього вставляє її в стійку внутрішнього ряду, потім нарощується стійка зовнішнього ряду.

Монтажник Р3 виймає ригелі з патрубків стійок, які встановлені на висоті 92 см будівельним молотком та подає їх на другий ярус, де монтажники Р2 та Р2 встановлюють ригелі на третьому ярусі в повздовжньому та поперечному напрямках. В цей же час монтажник Р3 знімає тимчасові кріплення, які встановлені на висоті 92 см.

Монтажники Р1 та Р2 разом піднімають щит настулу, тримаючи його з обох кінців та кладуть на ребро. Потім укладають його на ригелі третього ярусу над тим місцем, де знімали щит.

Монтажник Р1 починає установку елементів огороження. Після установки перил в патрубки стійок їх кріплять шплінгами з обох боків. Перевіряють міцність та стійкість конструкції.

3.7 Інвентар потрібний для розбору верхнього та середнього ярусу лісів

Розбір верхнього ярусу лісів виконується за допомогою таких інструментів: строп кільцевий із сталевго каната(2 шт.), будівельний молоток(2шт.), запобіжний пояс(3 шт), відтяжка з прядив'яного каната(1 шт.), пристосування для спуску елементів вантажопідйомністю 60кг з електролебідкою вантажопідйомністю 150 кг(1 шт.)(рис. 3.6)

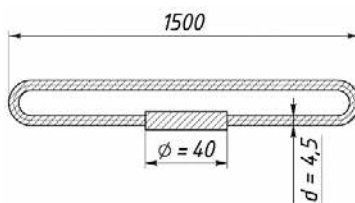


Рис. 3.6. Кільцевий строп

3.8 Послідовність операцій при розборі верхнього ярусу лісів

Перед початком роботи необхідно:

- прибрати все з щитів настилу
- встановити попереджувальні знаки
- визначити місця для складування елементів лісів
- встановити приладдя для спуску елементів лісів та перевірити його

Розбір верхнього ярусу відбувається в наступному порядку:

- розбір та спуск бортових дошок
- розбір та спуск перил
- розбір та спуск настилу
- укладання елементів лісів в місці складування

3.9 Розбір верхнього ярусу лісів

Монтажники Р1 та Р2 вибивають бортові дошки з поручнів молотком і підносять їх до пристосування для спуску.

Монтажник Р2 поміщає в пакет та скріплює бортові дошки одиночними петлями двох кінцевих стропів в обхват. До довшого кінця він прив'язує відтяжку. Потім на гак пристосування надягається петлі стропів, стропи натягуються та монтажник зсуває пакет з настилом. Інший монтажник спускає пакет при цьому за допомогою відтяжки регулює його положення. (рис. 3.7)

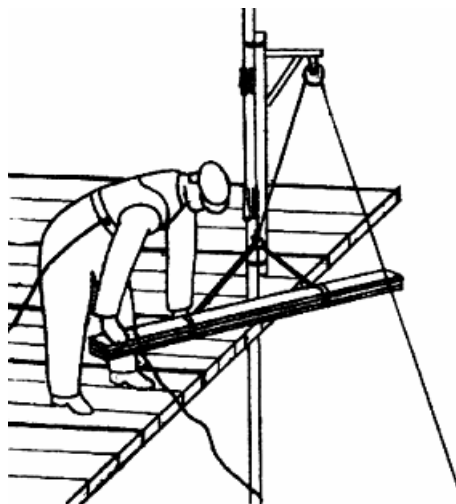


Рис.3.7. Спуск бортових дошок за допомогою кільцевого стропа

Монтажник Р1 та Р2 виймають шплінти кріплення перил та будівельним молотком вибивають їх крюки з патрубків стійок, перила підносять до спуску.(рис. 3.8)



Рис. 3.8. Демонтаж перил

Монтажник Р2 скріплює перила одиночними петлями двох кільцевих стропів в обхват. Після чого прив'язує відтяжку та надіває стропа на крюк пристосування, монтажник Р3 натягує стропа та спускає перила.(рис. 3.9)

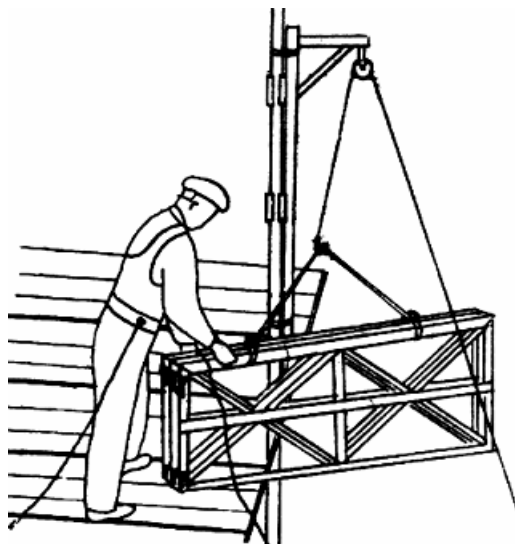


Рис. 3.9. Спуск перил

Щити настилу спускаються вручну, двоє монтажників встають на два сусідніх рівня. Перший подає щит настилу торцем вниз, а інший, що стоїть ярусом нижче приймає настил та ставить його на ребро. (рис. 3.10) Потім кладе їх перпендикулярно стіні і притискає до раніше покладеного щити. При розборі нижнього ярусу щити складаються на землі.

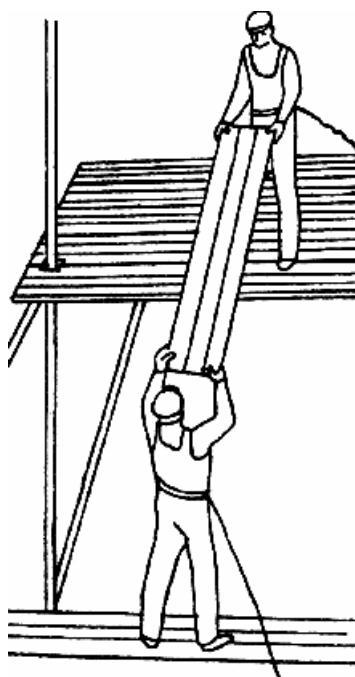


Рис. 3.10. Спуск настилу

Монтажники готують місце для складування елементів лісів. Потім ретельно перевіряють стан елементів та сортують їх та кладуть на штабеля, які розташовані на відстані не більше 20 м від пристосування для спуску.

3.10 Послідовність операцій при розборі середнього ярусу лісів

Перед початком роботи необхідно:

- прибрати все з щитів настилу
- встановити попереджувальні знаки
- визначити місця для складування елементів лісів
- встановити приладдя для спуску елементів лісів та перевірити його

Розбір верхнього ярусу відбувається в наступному порядку:

- розбір та спуск бортових дошок
- розбір та спуск перил
- розбір та спуск настилу
- укладання елементів лісів в місці складування

3.11 Розбір середнього ярусу лісів

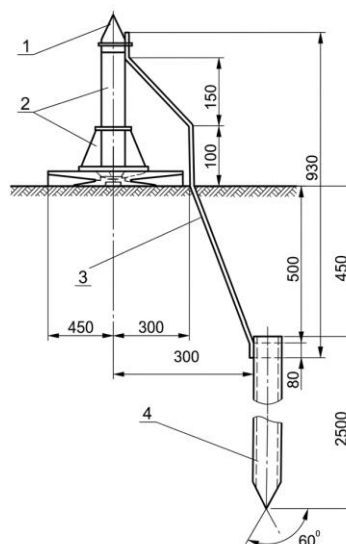
Монтажники Р1 та Р2 здвигають з місця ригель, за допомогою молотка. Потім вручну піднімають ригель вгору та виймають його з патрубків стійок. Потім підносять до пристосування.

Монтажник Р2 поміщає в пакет та скріплює бортові дошки одиночними петлями двох кінцевих стропів в обхват. До довшого кінця він прив'язує відтяжку. Потім на гак пристосування надягається петлі стропів, стропи натягуються та монтажник зсуває пакет з настилом. Інший монтажник спускає пакет при цьому за допомогою відтяжки регулює його положення.

Монтажники розгойдують стійки, стики яких знаходяться вище настилу, виймають їх з патрубків, що стикують та підносять до спуску, там поміщають стійки в пакети.

Монтажник Р2 скріплює пакет стійок одинарними петлями двох кільцевих стропів в обхват. Після чого прив'язує відтяжку та надіває стропи на крюк пристосування, монтажник Р3 натягує стропи та спускає стійки.

Щити настилу спускаються вручну, двоє монтажників встають на два сусідніх рівня. Перший подає щит настилу торцем вниз, а інший, що стоїть ярусом нижче приймає настил та ставить його на ребро. Потім кладе їх



1 - блискавкоприймач; 2 - стійка риштувань; 3 - металева штаба 4х25х825 мм; 4 - металева труба довжиною 2500 мм

Рис.3.12. Заземлення лісів

6)Монтаж лісів необхідно проводити в 4 основні етапи

1. Розмітка осей та планування майданчика, встановлення черевиків та опорних підкладок.
2. Установка основних елементів лісів: стійок, ригелів.
3. Установка настилу та огорожуючих конструкцій.
4. Нарощування конструкції.

7)Необхідно кожні 4 яруси встановлювати діагональні в'язі по краям конструкції.

8)Дерев'яні підкладки укладаються перпендикулярно до стіни під кожні дві стійки через 1,6 м. Черевики встановлювати на підкладки і кріпити до підкладок милицями.

9)Настил укладається по ригелях перпендикулярно стіні. Дозволяється робити вирізи для проходження стійок лісів, при необхідності зсуву щитів для обходу виступаючих частин

10)Необхідно одночасно встановлювати огорожуючі елементи та настил

11)Сходи верхнім кінцем підвішувати до ригеля, нижній кінець спирається на настил

12)Перилами огорожуються всі проміжні майданчики сходової клітки

13)Необхідно встановити ґрати поручнів біля входу з майданчика

14) Конструкція лісів кріпиться до стіни заставними елементами: крайніх стійок – через один ярус за висотою 4 м, внутрішніх рядів – у шаховому порядку через два яруси по висоті та через дві стійки по горизонталі, у верхньому ярусі – всі ряди кріпляться до стіни будівлі.

15) Забороняється використовувати сходи для перенесення та складування вантажу.

16) Підйом на ліси здійснювати лише сходами встановленими на кожному ярусі.

17) Монтаж та демонтаж лісів виконується лише під наглядом особи, що відповідає за безпечне виконання робіт.

18) Необхідно очищати настил від робочого сміття

19) Зона навколо лісів огорожується, доступ людей не причетних до робіт заборонено.

20) Категорично забороняється скидати з лісів будівельне сміття, інвентар та інші предмети будівництва.

21) Під час переміщення настилу забороняється знаходитись під ним.

22) Під час грози та сильному вітру необхідно зупинити роботу та покинути зону, в якій встановлено ліси.

3.13 Вимоги до лісів

Вимоги до лісів виконані згідно норм [15], [16] та [4].

1) Усі інвентарні ліси мають бути забезпечені паспортом підприємства виробника

2) Елементи лісів мають бути інвентарними та виготовленими за типовими проектами

3) Необхідно підготувати поверхність ґрунту для встановлення лісів

4) Вертикальні елементи лісів повинні бути встановленні по схилу та розкріплені зв'язками згідно проекту.

5) Стики стійок повинні бути розташовані в розбіжку, для чого в межах першого ярусу застосовують стійки, які чергуються

6)Кріплення лісів до стіни за допомогою анкерів виконується в шаховому порядку

7)Ширина настилу лісів повинна бути не менше 1.5 для оздоблювальних робіт, зазор між стіною будівлі та робочим настилом не перевищувати 150мм

8)Якщо ліси висотою більше 6м має бути 2 настилу – робочій та захисний

9)Підйом та спуск елементів лісів проводиться за допомогою підйомних механізмів

10)Робочі повинні бути надійно прив'язані до кріплень конструкції запобіжними поясами

11)Щоб уникнути пошкоджень або усунення стійок лісів у межах проїздів, ці стійки обов'язково захистити від можливих ударів. Біля стійок забити балки як відбійні тумби

12)Ліси необхідно забезпечити заземляючими пристроями

3.14 Приймання лісів в експлуатацію

При прийманні лісів в експлуатацію перевіряються:

1)Відповідність лісів проектним розмірам та монтажним схемам

2)Правильність та надійність спирання лісів

3)Надійність кріплення лісів

4)Надійність елементів огородження лісів

5)Наявність заземлення лісів

6)Забезпечення водовідведення

3.15 Правила техніки безпеки та охорона навколишнього середовища

Виконано відповідно норм [16] та [17]

1)Загальні вимоги

- До робіт з укладання лісів допускають робітники з досвідом, які пройшли медичний огляд, що дозволяє працювати на висоті. Усі робітники мають пройти інструктаж з техніки безпеки. Необхідно забезпечити робітників запобіжними поясами та взуттям з ковзною підошвою

- Монтаж лісів виконується під керівництвом майстра

2)Обов'язки робітників перед початком роботи

- Перевірити справність інструменту та одягти спецодяг
- Пройти інструктаж з техніки безпеки
- Робочі місця привести в безпечний стан
- Огородити зону встановлення лісів
- Ознайомитися з технологічною картою та конструкцією лісів

3) Обов'язки робітників в процесі роботи

- Виконувати ту роботу, яка доручена керівництвом
- Дотримуватися чистоти на робочому місці
- Необхідно надійно закріплюватися запобіжним поясом

4) Обов'язки робочих після закінчення роботи

- Звільнити ліси від всіх сторонніх об'єктів: будівельних матеріалів, інструментів, інвентарю, будівельного сміття.

- Очистити та прибрати зайве з робочого місця
- Огородити входи до лісів від сторонніх осіб та встановити попереджувальні знаки

- Перевірити стан елементів лісів та доповісти

5) Забороняється

- Укладати ліси не маючи робітників яким дозволено працювати з підвищеною небезпекою

- Змінювати конструкцію за власним бажанням
- Допускати перенавантаження настилу (200 кг на м²)
- Укладати електричні кабелі ближче 5 м від лісів
- Працювати без заземлення лісів
- Допускати прохід сторонніх осіб в зону роботи
- Скидати з лісів предмети будівництва
- Опирасти настил на опори не передбачені для цього
- Закріплювати ліси до карнизів, труб та інших малостійких елементів будівлі
- Встановлювати ліси на непідготовленій поверхні
- Працювати на лісах в суворі погодні умови
- Працювати на висоті без запобіжних поясів

3.16 Вимоги пожежної безпеки

Вимоги пожежної безпеки виконано відповідно до норм [4].

- 1)Всі робітники мають право допускатися до роботи лише після проходження протипожежного інструктажу
- 2)На робочих місцях необхідно встановити таблички з номерами пожежної охорони та схема евакуації людей
- 3)На місці проведення робіт мають бути встановленні протипожежні пости з відповідним оснащенням
- 4)На території забороняється користування відкритим вогнем
- 5)Палити дозволяється лише і спеціально відведених місцях
- 6)Електромережа має постійно бути в справному стані
- 7)Робочі місця потрібно регулярно очищати від сміття
- 8)Пожежні сходи мають постійно функціонувати та бути в справному стані
- 9)Забороняється загороджувати місця проходу для евакуації та проходи до протипожежного інвентаря
- 10)Протипожежний водопровід має бути постійно в справному стані
- 11)Сушити одяг необхідно в спеціально відведених місцях
- 12)Забороняється зберігати запаси палива на робочій ділянці

РОЗДІЛ IV. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Загальні положення

Об'єктом проектування є дитячий будинок сімейного типу за адресою: вул. Центральна в с. Бузова Бучанського району Київської області.

Розділ розроблено у відповідності з вимогами норм [15].

Геометричні параметри будівлі зумови вибір машин для будівництва, а саме: автомобільний кран КС-35714 КС10 з телескопічною стрілою 23 м, екскаватор JCB3CX та автокран КС-3575.А для прокладання зовнішніх мереж.

4.2 Будівельний генеральний план

Проїзд на ділянку проектування з боку вулиці Центральної. На територію передбачено два проїзду.

До початку роботи необхідно:

- огородити ділянку будівництва;
- вивісити попереджувальні знаки;
- прокласти тимчасові мережі, а саме: водо- та електропостачання;
- організувати ділянки для складування;
- розмістити тимчасові будинки для робітників.

На буд генплані вказані місця розташування тимчасових будівель і споруд, тимчасові проїзди та інженерні мережі.

Буд майданчик має бути огорожений забором вистою 2 м. Необхідно організувати кювети та стічні канали для відводу дощової води. Тимчасові проїзди та зони складування матеріалів виконуються з щебню. Тимчасові споруди плануються пересувними.

4.3 Підготовчий період

У підготовчий період виконуються роботи, які забезпечать нормальний розвиток будівництва: створення опорної геодезичної сітки, розчистка території, улаштування тимчасових споруд, першочерговість роботи по плануванню території в обсягах, які забезпечать стік поверхневих вод, улаштування тимчасових автомобільних доріг, інженерних мереж, згідно норм [15].

Будівельний майданчик огорожуються забором для запобігання потрапляння на територію сторонніх осіб.

Встановити показники проходів та проїздів та попереджувальні знаки з гарною видимістю в небезпечних зонах.

Територія буд майданчика, проходи до зони складування необхідно освітлювати.

Тимчасові будинки для робітників повинні задовольняти санітарно-технічні вимоги.

Основні будівельні машини наведено в таблиці(табл. 4.1)

Таблиця 4.1. - Відомість потреби в основних будівельних машинах

№	Найменування	Кількість
1.	Автокран КС-35714 КС10	1
2.	Інвентарні ліси	1
3.	Компресор	1
4.	Екскаватор JCB 3СХ	1
5.	Автомобілі-самоскиди КаМАЗ-6529(8 т)	2
6.	Автозварювальна станція ПДУ-180-УЗ 220В «ТЕМП»	1
7.	Бетоновоз МАЗ-521 78 (8 т)	1
8.	Пневмотрамбовки	1
9.	Асфальтоукладник Lee Boy(3,5 т)	1
10.	Автогрейдер Ildhuer- 189(48 кВт)	1

4.4 Методи виконання головних будівельно-монтажних робіт

Технологічна послідовність монтажу:

- винести технологічні осі та встановити фундаментний репер;
- виконати викопування котловану механічним методом за допомогою екскаватору із зворотною лопатою на глибину вищу на 30-60 мм від запроектованої відмітки, решту вручну;

За відносну відмітку 0,000 прийнята абсолютна відмітка 180,35. Відмітки в кутах котловану позначають: над межею існуючого рельєфу. Механізовану розкопку котловану вести з недобором ґрунту до проектної глибини на 10 см. Зачистка котловану до проектної відмітки проводити безпосередньо перед пристроєм підготовки ростверку. Котлован захистити від потрапляння поверхневих вод. Допустиме відхилення позначок дна котлована від проектних 50 мм згідно норм [18]. В якості в'їзду-виїзду використати постіль під один з похилих пандусів.

- відмітка дна котловану -176,5
- для запобігання появи води у котловані по контуру котловану встановити голкофільтри довжиною 6 м кроком 1,2 м. В кутах котловану встановити насоси для відкачування води.

Виконати основу під фундаментну плиту:

- основа під фундаментну плиту виконується з ущільненого піску, геотекстилю, щебню, бетонної підготовки, рулонної бітумної гідроізоляції;
- встановити опалубку під фундаментну плиту;
- виконати армування та заливку бетону фундаментної плити (залишати випуски арматури під улаштування колон та для стін вбудованої споруди подвійного призначення(СПП));
- улаштування монолітних залізобетонних стін фундаментів;
- виконати улаштування вертикальних елементів фундаментів;
- улаштувати плиту на відмітці -0,300;
- виконати улаштування вертикальних елементів на відмітці -1,100;

Навантаження монолітних залізобетонних конструкції виконувати тільки після набирання ними 80% проектної потужності.

- улаштування колон
- виконати армування та бетонування стін вбудованої споруди подвійного призначення (СПП);
- виконати цегляну кладку зовнішніх та внутрішніх стін;
- улаштувати плиту перекриття ПП1, ПП2 на відмітці +2,900...+3,200 з армуванням нижньої зони та верхньої зони вздовж цифрових осей;
- виконати монтаж та улаштування елементів покрівлі

Подачу конструкцій та елементів на монтажний горизонт виконувати за допомогою автокрану КС-35714 КС10 за послідовністю:

- застропити конструкцію;
- підняти на 0,5 м над майданчиком складування та перевірити надійність стропкування;
- за допомогою строп стрілу крану та підйому стріли підняти конструкцію на 1,0 м вище самої конструкції будівлі на шляху переміщення вантажу;
- подати на монтаний горизонт та встановити в проектне положення;
- закріпити конструкцію;
- бетон подавати за допомогою бадді та, частково, за допомогою бетону насосів;

При розробці котловану необхідно:

- огородити котлованой огорожею висотою 1,0 м;
- організувати водовідведення від атмосферних опадів чи аварійних вод;
- земляні роботи вести за допомогою екскаваторів зі зворотньою лопатою методом лобової проходки;
- вийнятий ґрунт завантажувати в автомобілі-самоскиди і вивозити в місце передбачене для цього.

Розпалубку конструкцій вести при досягненні бетоном міцності не менше 100% від проектної.

Зварювання металевих деталей виконувати згідно норм [19].

Бетон на будівельний майданчик завозиться бетонозмішувачами типу С-69 на базі машини МА3-503Б з місткістю барабана 2,5 м³.

Опалубку при виконанні монолітних конструкцій використовувати підйомну переставну металеву.

Виконання опоряджувальних робіт в середині будівлі передбачається з інвентарних металевих або дерев'яних легких збірно-розбірних риштовок.

Після влаштування фундаментів та гідроізоляції стін виконується зворотнє засипання пазух фундаментів бульдозером Д-159Б з поступовим ущільненням ґрунту.

В місцях розташування діючих підземних комунікацій дозволяються земляні роботи тільки при наявності письмового дозволу організації, яка відповідає за експлуатацію цих комунікацій, та після прийняття мір, які виключають їх ушкодження.

Забезпечення господарсько-питних потреб будинку передбачається від індивідуальної свердловини.

Прокладання водопровідної мережі виконується на глибині 1,7 м від планувальної відмітки землі.

Витрата води на потреби зовнішнього пожежогасіння складає 10 л/с. Зовнішнє пожежогасіння забезпечується від існуючої водойми.

4.5 Монолітні конструкції

Щити опалубки і деталі арматури поставляються на буд майданчик в готовому вигляді. До місця встановлення вони подаються тими ж механізмами, що і бетонна суміш. Опалубні роботи виконуються згідно з вимогам будівельних норм і правил та технологічних карт.

При влаштуванні монолітних конструкцій бетон може використовуватись безпосередньо з транспортних засобів за допомогою здвоєних вібротків. В процесі укладання бетонної суміші повинно виконуватись її ущільнення за допомогою поверхових і глибинних електровібраторів типу С-802, С-413, І-116А.

Для забезпечення монолітності перерви між укладкою суміжних шарів бетону не повинно перевищувати 1-1,5 години. Подачу бетонної суміші рекомендується виконувати в баддях або ковшах за допомогою крану.

Вирівнювання та згладжування бетонної поверхні передбачається віброрейкою, яка пересувається в протилежних напрямках.

4.6 Вимоги безпеки при електрозварювальних роботах

- до проведення робіт допускаються особи, які пройшли медичний огляд, спеціальне навчання та з посвідченнями, що підтверджують кваліфікацію. Також всім робітникам необхідно пройти інструктаж з техніки безпеки;

- виконання робіт підвищеної небезпеки проводяться за наряд – допуском, виданим у встановленому порядку. Електрозварники повинні мати кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче II;

- зварювальні роботи на висоті повинні проводитися робітниками, які мають медичну довідку, що дозволяє роботи на висоті. Зварювальники повинні бути забезпечені запобіжним поясом та сумкою для інструментів. Роботи дозволяється виконувати тільки після проходження інструктажу з техніки безпеки;

- необхідно стежити за станом ізоляції зварювальних проводів та електротримачів. Також особливу увагу необхідно приділяти щільності з'єднання всіх контактів;

- джерелами струму для зварювання виступають спеціально для цього призначені одно-просторові трансформатори;

- обладнання, яке використовується для зварювання на відкритому повітрі встановлюється в будках, або навісах. Роботи зі зварювання забороняється виконувати в суворі погодні умови.

- необхідно очистити місця виробництва електрозварювальних і газополум'яних робіт від горючих матеріалів та запобігати їх потраплянню у радіусі 5 м. Потрібно розташовувати такі місця на відстані 10 м від вибухонебезпечних матеріалів та устаткування;

- довжина проходів між живильною мережею і пересувним зварювальним агрегатом для ручного дугового зварювання повинна бути не більше 15 м. Щоб уникнути механічних пошкоджень дроти поміщаються в гумовий шланг. Користуватися проводами з пошкодженою ізоляцією категорично заборонено;

- виконувати зварювальні роботи на висоті з риштувань, помостів та колисок дозволяється тільки після того, як надійність цих пристроїв, перевірена керівником робіт, а також вжито заходів, що попереджають загоряння настилів і падіння розплавленого металу.

4.7 Охорона навколишнього середовища та протипожежні заходи

Перед початком будівництва дерева, що не підлягають знесенню згідно проекту потрібно захистити дерев'яними коробами на висоті 2 м.

Для спуску відходів та будівельного сміття необхідно використовувати накопичувальні бункери.

Необхідно не допускати розведення відкритого вогню, навколишнє середовище не загазовувати.

Передбачено водопровід від діючої мережі на випадок пожежогасіння та спеціально відведене місце для паління. Пожежна безпека забезпечується у відповідності до вимог норм [19].

4.8 Охорона праці, техніка безпеки і виробнича санітарія

Територія будівельного майданчика огорожується згідно норм [15]. По території розставлені світлові ліхтарі для забезпечення видимості у темний час доби.

Біля в'їзду на буд майданчик необхідно встановити схему руху транспортних засобів. Швидкість руху транспортних засобів на території проведення будівельних робіт не повинна перевищувати 10 км/год.

Відповідно до норм [16] зовнішні електропроводки тимчасового енергопостачання повинні бути виконані ізольованим провідником, розташованим на опорах на висоті від рівня землі не менше ніж:

- 2,5 м – над робочим місцем;
- 3,5 м – над проходами;

- 6,0 м – над проїздами

Запобіжні та додаткові заходи в місцях при розташуванні під'їзних доріг в небезпечній здійснюється згідно вимог норм [16 пункт 18], а саме:

- швидкість переміщення вантажів при їх наближенні до межі робочого горизонту не менше 7 м та послідуочим транспортування повинна бути знижена до максимальної. Її прибиближення мають бути визначені червоними прапорцями червоними ліхтарями.

Всі робітники повинні бути оснащенні спец одягом та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до процесу, що вони виконують.

На території передбачається медпункт для робітників також в кожному приміщенні для робітників передбачається розміщення аптечок.

Передбачаються організаційні та інші заходи, які забезпечують безпечне проведення будівельно-монтажних робіт і роботу монтажного крану у відповідності до норм [16]. Небезпечна зона складає 7,0 м.

4.9 Розрахунок тривалості будівництва

Розрахунок ведеться згідно даних норм [21](Додаток «А». Таблиця А.2 та А.4 та пункту 4.2.21)

Загальна площа дитячого будинку сімейного типу складає 330,75 м²

Згідно таблиці А.2 – 500 м² = 6 місяців роботи

Зменшення потужності:

$$\frac{500 - 400}{500} \times 100\% = 20\% \quad (4.1)$$

Зменшення до норми:

$$20\% \times 0,3 = 6\%$$

Обчислення тривалості будівництва:

$$T_1 = 5,4 \times \frac{100 - 6}{100} = 5,5 \text{ місяців} \quad (4.2)$$

Зменшення потужності:

$$\frac{400 - 330,75}{400} \times 100\% = 17\%$$

Зменшення до норми:

$$17\% \times 0,3 = 5,1\%$$

Обчислення тривалості будівництва:

$$T_1 = 5,4 \times \frac{100 - 5,1}{100} = 5,0 \text{ місяців}$$

Тривалість будівництва складає 5,0 місяців, де в т.ч. підготовчий період 0,5 місяці.

4.10 Потреба в робітничих кадрах

Розрахунок потреби в робітничих кадрах здійснюється згідно методики розрахунку трудових ресурсів для проєкту організації будівництва відповідно до вимог норм [15] та [22].

Розрахунок загальної кількості робітників ведеться за формулою:

$$P = \frac{27000 \frac{\text{люди}}{\text{год}}}{8 \times 22,5 \times 5,0} = 30 \text{ чоловік, де} \quad (4.3)$$

27000 – нормативна трудомісткість в люд/год. Прийнята за даними кошторисної документації

8 – тривалість робочої зміни в год

22,5 – тривалість робочих днів на місяць

5 – тривалість будівництва в місяць

Обчислення кількості робітників виконуємо в табличній формі (табл. 4.2)

Таблиця 4.2. - Потреба в робітничих кадрах

№	Найменування	Кількість
1.	Всього	30
	У тому числі	25
2.	ІТП - 11%	3
3.	Службовці - 3,2%	1
4.	МОП і охорона – 1,3%	1

4.11 Потреба в тимчасових спорудах

Для забезпечення потреб робітників передбачаються тимчасові споруди, а саме: гардеробна, душова, умивальна, сушильня для одягу та взуття, приміщення для обігріву працюючих, приміщення для відпочинку та вживання їжі, медпункт, туалет. Згідно з нормами [15].

Розрахунок площі для тимчасових споруд ведеться у табличному форматі(табл. 4.3)

Таблиця 4.3. - Потреба в тимчасових спорудах

Номенклатура приміщень	Одиниця вимірювання	Нормативний показник	Необхідна площа
Гардеробна	м ² /10 осіб	7,0	21
Душова	Те саме	5,4	16,2
Сушильня для одягу та взуття	»	2,0	6
Умивальня	»	2,0	6
Приміщення для обігріву працюючих	»	1,0	3
Приміщення для відпочинку та вживання їжі	»	10	30
Медпункт	м ² /300 осіб	70 і більше	4
Туалет	м ² /10 осіб	1	3

Проектом передбачається об'єднання душової та умильні зі збереження необхідної площі.

Всі споруди розміщуються в безпечній зоні та згідно вимог норм [16].

До тимчасових споруд передбачено проведення водопостачання від проєктної свердловини та електроенергії від існуючої мережі ЛЕП.

4.12 Відомість обсягів основних будівельних, монтажних робіт

Таблиця 4.4. - Відомість потреби в основних будівельних, монтажних і спеціально будівельних робіт

№	Найменування	Одиниця вимірювання	Всього на будівництво	У т.ч. за періодами будівництва	У т.т. на основних об'єктах
1.	Земляні роботи	м ³	780	780	780
2.	Бетон	м ³	390	390	390
3.	Арматура	т	55	55	55
4.	Цегла	м ³	180	180	180
5.	Пісок	м ³	884,3	884,3	884,3
6.	Щебінь	м ³	133,7	133,7	133,7
7.	Колони	шт.	46	46	46
8.	Метал	т	24,34	24,34	24,34

У підготовчий період передбачено встановлення устаткування та будівельних конструкцій, їх наведено в таблиці 4.5

Таблиця 4.5. - Відомість потреби в будівельних конструкціях, виробих, матеріалах і устаткуванні у підготовчий період

№ рядка	Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Обсяг будівельно-монтажних робіт		
			Всього	В т.ч. на окремих будівлях та спорудах	За періодами будівництва
1.	Огорожа будівельного майданчика	п м	195	195	195

Продовження таблиці 4.5

№ рядка	Найменування робіт	Одиниця вимірюва ння	Обсяг будівельно-монтажних робіт		
			Всього	В т.ч. на окремих будівлях та спорудах	За періодами будівництва
2.	Тимчасові дороги шириною 3,5 м	м ²	270	270	270
3.	Плити дорожні на стоянках будівельного автотранспорту(3х2)	шт.	6	6	6
4.	Щебенева підсипка під автошляхи	м ³	13	13	13
5.	Ворота	шт.	2	2	2

4.13 Розрахунок потреби об'єктів в електроенергії, воді, кисні, паливі

4.13.1 Розрахунок потреби в електроенергії

Потреба в електроенергії розрахована на комплекс будівельно-монтажних робіт і допоміжні потреби згідно з бюджетним планом за нормами [15].

Для розрахунку потреби в електроенергії необхідно визначити питомі показники потужності.

Питомі показники потужності:

- підігрів бетону – 18 кВт;
- електродріль – 1 кВт;
- бетономішалка – 5 кВт;
- освітлювальна площа – 4,63 кВт;
- зварювальний апарат – 18 кВт;
- обігрівачі побутових приміщень – 3 кВт.

Розрахунок потреби електроенергії з врахуванням потужності:

$$\frac{1,1}{\cos \varphi} (K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4 + K_5 \sum P_5 + K_6 \sum P_6) \quad (4.4)$$

P - загальна потреба у потужності, кВА;

1,1 - коефіцієнт, що встановлює втрати потужності в мережах;

Коефіцієнти одночасності в залежності від виду і кількості споживачів:

$K_1 = 0,6-1$;

$K_2 = 0,6-1$;

$K_3 = 0,6-1$;

$K_4 = 0,6-1$;

$K_5 = 0,6-1$;

$K_6 = 0,6-1$;

P_1 - споживана потужність 1, кВт;

P_2 - споживана потужність 2, кВт;

P_3 - споживана потужність 3, кВт;

P_4 - споживана потужність 4, кВт;

P_5 - споживана потужність 5, кВт;

P_6 - споживана потужність 6, кВт;

$\cos \varphi = 0,75$ - коефіцієнт потужності.

$$P' = \frac{1,1}{0,75} \times (18 + 18 + 5 + 3 + 1 + 4,63) = 78,11 \text{ кВт}$$

4.13.2 Розрахунок водопостачання

Розрахунок ведеться згідно з норм [15].

Потреба у воді:

- екскаватор – 10-15 л/год;
- компресорна станція – 5-10 л/год;
- полив бетону на добу – 210 л/добу;
- цегляна кладка з приготуванням розчину – 90 л/добу.

Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_1 = k_1 \frac{q_1 \times n_1 \times k_1}{t_1 \times 3600} \quad (4.5)$$

k_1 – коефіцієнт на невраховані витрати води ($k_1 = 1,2$);

q_1 – питомі витрати води на виробничі потреби (л);

n_1 – кількість виробничих споживачів в найбільш завантажену зміну;

t_1 – кількість годин у зміну

$$Q_1 = 1,2 \frac{325 \times 5 \div 1,2}{8 \times 3600} = 0,01 \text{ л/сек}$$

Витрати води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_2 = k_2 \frac{q_2 \times n_2 \times k_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2' \times n_2'}{t_2}, \text{ де} \quad (4.6)$$

k_2 – коефіцієнт нерівномірності водопотреби ($k_2 = 1,5$);

q_2 – норма потреби на 1 людину в зміну (л);

n_2 – число працюючих у найбільш завантажену зміну;

q_2' – витрата води на приймання душа одним працюючим;

n_2' – число працюючих, що користуються душем;

t_1 – кількість годин в зміну;

t_2 – тривалість використання душової установки.

$$Q_2 = 1,5 \frac{25 \times 21 \times 1,5}{8 \times 3600} + \frac{30 \times 17 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,016 \text{ л/сек}$$

Потреба води в пожежогасінні складає:

$$Q_3 = 10 \text{ л/сек}$$

Загальна потреба у водопостачанні складає:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,016 + 0,01 + 10 = 10,017 \text{ л/сек} \quad (4.7)$$

Потреба у кисні:

$$E = 10 \times 3 \times 0,7 = 21 \text{ м}^3/\text{хв} \quad (4.8)$$

$$E_1 = 1260 \text{ м}^3/\text{год}$$

Потреба у компресорній установці:

$$N = m \sum g K_0 \quad (4.9)$$

$$N = 1,3 \times 3 \times 0,9 = 3,78$$

$$E = 3,78 \times 2 \times 1 = 7,56 \text{ м}^3/\text{хв}$$

Потреба в матеріально-технічних ресурсах наведено у таблиці(табл. 4.6)

Таблиця 4.6. - Потреба в матеріально-технічних ресурсах

№	Найменування	Одиниця виміру	Територіальний коефіцієнт	Розподіл за періодами, потреба на весь об'єм
1.	Електроенергія	кВт	1,02	78
2.	Вода	л/хв	0,698	1,5
3.	Паливо	т	1,02	1,03
4.	Кисень	м ³	0,98	80
5.	Пара	Кг/год	1,02	60
6.	Компресор	шт.	0,98	1
7.	Вода для пожежогасіння	л/сек	1,0	10

ВИСНОВКИ

Обсяг кваліфікаційної бакалаврської роботи складає 70 сторінок, 12 таблиць, 29 рисунків та список використаних джерел з 22 найменувань.

Розроблено 4 розділи: архітектурно-будівельні рішення, конструктивні рішення, технологічна карта та організація будівництва. В першому розділі об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, зазначено основні конструктивні елементи, описано рішення генерального плану. В другому розділі зібрано навантаження на колону та плити та розраховано їх відповідно до чинних норм та програмного комплексу «ЛІРА-САПР 2025». В третьому розділі розроблену технологічну карту на укладання лісів, зазначено вимоги техніки безпеки та охорони праці. В четвертому розділі визначено основні будівельні машини, потребу у тимчасових спорудах та розраховано витрату енергоресурсів, розроблено будгєнплан та календарний графік будівництва.

СПИСОК ВИКОРАСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія.
2. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд»
3. ДСТУ EN 771-1:2022 Камені стінові. Технічні умови. Частина 1. Вироби стінові керамічні (EN 771-1:2011+A1:2015, IDT)
4. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
5. ДСТУ Б В.2.6-11:2011 Блоки дверні металеві протиударні вхідні в квартири. Загальні технічні умови
6. ДСТУ EN 14351-2:2022 Вікна та двері. Стандарт продукту, характеристики продуктивності. Частина 2. Міжкімнатні двері (EN 14351-2:2018, IDT)
7. ДСТУ Б В.2.6-77:2009 Конструкції будинків і споруд. Двері металеві протипожежні. Загальні технічні умови

8. ДСТУ 8940:2019 Труби сталеві профільні. Технічні умови
9. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту
10. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1
11. ДСТУ EN 206:2022 Бетон. Специфікація, продуктивність, виробництво та відповідність (EN 206:2013+A2:2021, IDT)
12. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
13. ДСТУ EN ISO 12944-5:2022 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 5. Захисні лакофарбові системи (EN ISO 12944-5:2019, IDT; ISO 12944-5:2019, IDT)
14. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT)
15. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
16. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)
17. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)
18. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD)
19. ДСТУ EN ISO 17660-1:2015 Зварювання. Зварювання арматурної сталі. Частина 1. Зварні з'єднання, що несуть навантаження (EN ISO 17660-1:2006, IDT; ISO 17660-1:2006, IDT)
20. «Правил пожежної безпеки в Україні» НАПБ А.01.001-2014
21. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
22. ДСТУ 9171:2025 Настанова щодо забезпечення сталого використання природних ресурсів під час проектування споруд

23. Монолітне залізобетонне перекриття: навчальний посібник / І. І. Кирпа, О. А. Тищенко; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015. – 88 с.
24. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Архітектура будівель і споруд» для студентів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Проектування будівель з традиційних будівельних матеріалів та дрібнорозмірних конструктивних елементів. Є.А. Бакулін, Н.О. Костира, В.М. Бакуліна/– К, НУБіП, 2017. – 64с
25. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Будівельні конструкції» для студентів за напрямом підготовки 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Розрахунок будівельних конструкцій на міцність, жорсткість та вогнестійкість / О.А. Фесенко, Є.А. Дмитренко. – К. : НУБіП України, 2020. – 78 с.
26. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН В.2.6–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / [Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.]. – К. : Толока, 2017. – 627 с.
27. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни "Основи автоматизованого проєктування в будівництві" для студентів за спеціальністю 192 - "Будівництво та цивільна інженерія" / Є.А. Дмитренко, І.А. Яковенко, О.А. Фесенко. - К., : НУБіП України, 2021. - 91 с.
28. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / І.О.Парфентьєва, О.В. Верешко, Д.А. Гусачук – Луцьк: ЛНТУ, 2017.– 296с.
29. Основи і фундаменти. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / О.В. П'ятков, Є.А. Бакулін. – К.: НУБіП. 2023 – 84с

30. Куценко А.Г. Електронний курс «Теоретична та будівельна механіка: Будівельна механіка» (БЦІ) Ч.2 Навчально-інформативний портал НУБіП України [Електронний ресурс] / Анастасія Григорівна Куценко