

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Будівництва

(назва кафедри)

ЯКОВЕНКО І.А.

(підпис)

(ПІБ)

— ” \_\_\_\_\_ 2025р.

БАКАЛАВСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ БАКАЛАВРА)

на тему Проектування будинку для егеря Боярське лісництво Київська обл.,  
м.Боярка

Спеціальність 192 –Будівництво та цивільна інженерія

(код і назва)

Гарант освітньої програми

кандидат технічних наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

ДМИТРЕНКО Є.А.

(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(Керівник дипломного проєкту)

старший викладач

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

БАКУЛІНА В.М.

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

ПРИНЦИПАЛ О.Є.

(ПІБ студента)

КИЇВ – 2025р.

Додаток Д

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет (ННІ) Конструювання та дизайну**

**ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)      (підпис)      (ПІБ)  
"      "      \_\_\_\_\_ 2025р.

**ЗАВДАННЯ**

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

**Принципал Олександр Євгенович**

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

=Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту бакалавра) \_\_\_\_\_

Проектування будинку для егеря Боярське лісництво Київська обл., м.Боярка  
затвердження наказом ректора НУБіП від " 16 " 12 2024 р. № 2264"С"

Термін подання завершеної роботи (проєкту) на кафедрі 05.2025  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: Розробити приватний  
двоповерховий будинкок для егеря та його сім'ї.

Перелік питань, які потрібно розробити: \_\_\_\_\_

Перелік графічних документів (за потреби): Архітектурна частина, розрахункова  
частина, технологія та організація, календарний план.

**Дата видачі завдання**

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи  
(Керівник дипломного проєкту)**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**БАКУЛІНА В.М.**

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**ПРИНЦИПАЛ О.Є.**

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали студента)

Вступ.....	3
1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	4
1.1. Загальна частина.....	4
1.1.1. Район будівництва.....	4
1.1.2. Генплан.....	5
1.1.3. Об'ємно планувальне та конструктивне рішення.....	7
1.2. Архітектурно-будівельна частина.....	8
1.2.1. Фундамент.....	8
1.2.2. Стіни та перегородки.....	8
1.2.3. Покриття, покрівлі, водовідведення.....	8
1.2.4. Специфікація залізобетонних елементів.....	9
1.2.5. Перекриття.....	10
1.2.6. Вікна та двері.....	11
1.2.7. Підлога.....	12
1.2.8. Антикорозійні заходи.....	13
1.2.9. Зовнішнє та внутрішнє опорядження.....	14
1.2.10. Інженерне обладнання.....	15
2. РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1.Розрахунок монолітної ділянки.....	16
2.2. Розрахунок навантаження, що передається на фундамент.....	22
3. БУДІВЕЛЬНО-ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ.....	24
3.1. Загальна частина.....	24
3.2. Стисла характеристика умов будівництва.....	25
3.3. Норми тривалості будівництва.....	26
3.4. Календарний план будівництва.....	27
3.4.1 Описання календарного плану.....	27
3.4.2. Визначення номнклатури та обсягу робіт (таблиця підрахунку обсягу робіт та зведена відомість).....	29
3.4.3. Вибір монтажного крану.....	34
3.4.4. Методи проведення основних будівельних робіт.....	36
3.4.5. Відомості підрахунку трудовитрат, машиновитрат та потреб в матеріалах.....	37
3.4.6. Забезпечення будівництва конструкціями та будівельними матеріалам.....	39
3.4.7. Механцізація будівництва.....	40
3.4.8. Розрахунок ТЕП календарного плану.....	42
3.5. Будгенплан.....	44
3.5.1. Проектування будгенплану.....	44
3.5.2. Розрахунок площ складів та майданчиків складування.....	46
3.5.3. Розрахунок тимчасових будівель.....	47
3.5.4. Проведення водопостачання та електропостачання.....	49
3.5.5. Дороги.....	51

3.6. Технологічна карта.....	53
3.6.1 Область застосування.....	53
3.6.2. Техноологія та організація будівельного виробництва.....	55
3.6.2.1 Технологічна схема виконання будівельного процесу.....	59
3.6.2.2. Підрахунок обсягів робіт.....	60
3.6.2.3. Вказівки щодо технології будівельного процесу.....	61
3.6.2.4. Схема операційного контролю якості. Допуски та відхилення.....	61
3.6.2.5. Склади бригади.....	61
3.6.2.6. Акти та приховані роботи.....	62
3.6.2.7. Техніка безпеки.....	64
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	66
4.1. Техніка безпекита протипожежні заходи.....	66
4.2. Охорона навколишнього середовища.....	70
Перелік посилань.....	72

## ГРАФІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Аркуш 1: Архітектурна частина

Аркуш 2: Архітектурна частина

Аркуш 3: Технологічна частина

Аркуш 4: Будгенплан

Аркуш 5: Календарний план

Аркуш 6: Розрахункова частина

## Вступ

Ліс – це унікальна екосистема, що потребує постійного догляду та охорони. Єгері відіграють ключову роль у збереженні лісових ресурсів, контролюючи диких тварин, запобігаючи незаконному поюванні та здійснюванні природохоронні заходи.

Цей дипломний проект просвячений розробці сучасного та функціонального будинку єгеря та його сім'ї Боярського лісництва, розташований в Київській області, місті Боярка. Проект враховує специфічні умови професійної діяльності єгеря потребу в зручності, автономності та екологічності житлового простору.

Основним завданням є створення оптимального рішення, що гармонієно поєднує комфорт проживання, робочу ефективність та збереження природного середовища.

Даний проект розробляв як незалежний від інженерних комунікацій так як будинок буде розташований в глибині лісу.

Електропостачання буде від сонячних панелей.

Водопостачання від буріння скважини.

Газопостачання відсутнє.

Теплопостачання буде комбіноване від енергії та дров'яного котла.

Дорого ґрунтова.

# 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1. Загальна частина

### 1.1.1. Район будівництва

Географічним містом будівництва є місто Боярка Київської області Фастівського району яке відноситься до кліматичної зони 1.

Розрахункові зимові температу повітря найбільш холодної доби – 22 °С.

Район за снігом навантаженням 5, нормативне значення ваги снігового покриву на 1м<sup>2</sup> поверхні землі 1,6 кПа.

Район за вітровим навантаженням 1, швидкість вітру 2,7 м/с.

Кількість опадів на рік - 610 мм.

Гідрогеологічні умови: ґрунтові води не виявлено.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів 85 см.

Таблиця 1

Вихідні дані для побудови «рози вітрів»

м. Боярка	Повторюваність напрямків вітру, %							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	4	9	6	15	14	26	16	10
Липень	10	7	5	9	11	21	20	17

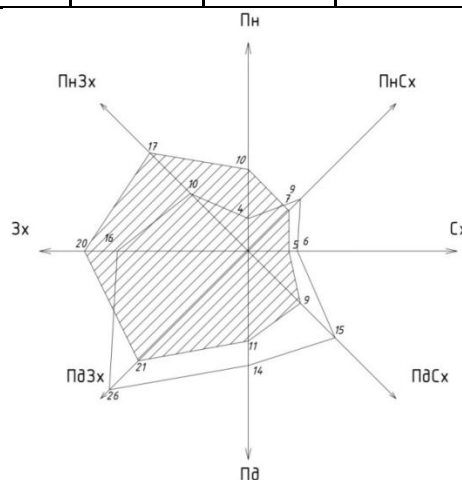


Рис.1 Роза вітрів

### 1.1.2 Генплан

Розташування об'єктів на генплані - передбачає не лише основну будівлю, а й додаткові елементи благоустрою, такі як гараж та пішохідна зона, що забезпечують комфортну експлуатацію території.

Земельна ділянка - відведена під забудову, має розміри 30×30 метрів і відзначається рівним рельєфом місцевості, що спрощує будівельні роботи та облаштування інженерних мереж.

Горизонтальна та вертикальна прив'язка будівлі - детально представлена на Аркуші 1 графічної частини проекту, де наведені всі необхідні координати для точного розташування конструктивних елементів споруди.

Благоустрій території - передбачає комплексне облаштування, яке включає формування функціональних зон: облаштування майданчиків, прокладання проїздів із твердим покриттям, озеленення території та встановлення зовнішнього освітлення.

Дорожнє покриття - виконується з тротуарної плитки, укладеної на щербеневу основу, що забезпечує довговічність та стійкість до механічних навантажень.

Освітлення території - реалізоване шляхом встановлення ліхтарів безпосередньо на фасаді будівлі, що дозволяє ефективно освітлювати прилеглу зону у темну пору доби.

Заходи із захисту навколишнього середовища - спрямовані на запобігання забрудненню шкідливими речовинами. Виконання екологічних норм забезпечується відповідно до чинного законодавства та впроваджених інженерно-технічних рішень, що включають замкнуті технологічні процеси та принцип безвідходного виробництва, мінімізуючи негативний вплив на довкілля.

Техніко-економічні показники:

- Загальна площа земельної ділянки – 900 м<sup>2</sup>
- Площа забудови – 160 м<sup>2</sup>
- Щільність забудови- 20%
- Загальна площа озеленених територій – 78%
- Відсоток озеленення – 54 %
- Площа доріг та майданчиків із твердим покриттям – 46%

### 1.1.3 Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення

Запроектована будівля має чітко окреслену прямокутну форму з габаритними розмірами 12×8 метрів, що забезпечує ефективне використання простору та зручне розташування внутрішніх приміщень. Конструкція включає два поверхи, кожен із яких має висоту 3,0 метра, що сприяє комфортному перебуванню мешканців і достатньому освітленню кімнат.

Будинок відноситься до II класу за рівнем капітальності та має II ступінь вогнестійкості, що забезпечує надійний рівень захисту від пожежних ризиків та довговічність конструкції. У відповідності до норм безпеки, споруда має II категорію пожежної безпеки, а евакуаційні виходи організовані через дверні прорізи, що дозволяє швидко залишити приміщення у разі надзвичайних ситуацій.

Для забезпечення належного рівня видимості та комфорту в приміщеннях передбачено комбіноване освітлення, яке включає природне освітлення через віконні прорізи, а також штучне джерело світла, що дозволяє підтримувати необхідний рівень яскравості в будь-який час доби.

Координатна прив'язка будівлі визначена відповідно до осей А та Г (нульова точка), а осі Б та В використовуються як центральні, що дозволяє чітко орієнтувати будівельні конструкції у просторі. Детальне розташування інших елементів міститься на Аркуші 1 графічної частини проєкту.

Техніко-економічні показники:

- Площа забудови – 160 м<sup>2</sup>
- Будівельний об'єм від загальної роботи – 24 %
- Робоча площа – 160 м<sup>2</sup>

## 1.2. Архітектурно-будівельна частина

### 1.2.1. Фундамент

В будівлі що проектується прийнято стрічковий фундамент. Фундамент формують із бетону та арматури  $\varnothing 12$  400С з кроком 200 мм перев'язується в'язальною проволокою.

Глибина закладання фундаменту 2 м. відмітка подошви 2,62 м.

Горизонтальна гідроізоляція виконується поверху фундаменту із цементного розчину складу 1:2.

Вертикальна гідроізоляція виконується обмазуванням зовнішніх стін гарячим бітумом за 2 рази.

### 1.2.2. Стіни та перегородки

Стіни в будинку виготовлені з газо блоку розмірами 600 x 400 x 250 мм. Внизу стіни опираються на фундамент.

Торцеві шви приймаємо від 1 -3 мм. Максимум 10 мм при поганій геометрії блока.

Шви заповнюються клеєм.

Перегородки виконані з газо блоку розмірами 100 x 200 x 600 мм. Кріпляться перегородки до основних стін закладними деталями. Для забезпечення жорсткості перегородок закладаються деталі для перев'язки блоків.

### 1.2.3 Покриття, покрівлі, водовідведення

Покриття будівлі виконане з метало профілю та змонтоване на дерев'яні крокви.

Водовідведення реалізоване через спеціальні водоприймальні воронки, встановлені у зонах зниження рівня покрівлі, що сприяє відведенню води від будівлі.

## 1.2.4 Специфікація залізобетонних елементів

Таблиця 2

Марка позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Об'єм бетону м <sup>3</sup>	Примітка
		<u>Плити перекриття</u>			
1		ПП-4-15	4		
2		ПП-4-10	4		
3		ПП-4-13	4		
		<u>Монолітна ділянка</u>			
4	перекриття на 1 поверху		1	2,31	
5	перекриття на 2 поверху		1	2,46	
6	перекриття між 2 поверхом		1	2,28	

### 1.2.5. Перекриття

У конструкції будинку передбачено міжповерхове перекирття, яке виконане у вигляді залізобетонних плит. В процесі виробництва панелі формуються з якісного бетону та додатково укріплюються сталевим каркасом, що забезпечує їхню стійкість до навантажень.

Для створення надійного з'єднання між елементами конструкцій всі монтажні шви заповнюються цементним розчином, що сприяє міцності стикових з'єднань.

Додаткове анкерування дозволяє надійно закріплювати панелі між собою та з несучими стінами будівлі що гарантує рівномірний розподіл навантаження.

### 1.2.6. Вікна та двері

Заповнення прорізів у стінах здійснюється встановленням склопластикових віконних конструкцій, які забезпечують надійний захист від зовнішніх факторів, а також покращують тепло- та звукоізоляцію приміщення. Завдяки їхній стійкості до механічних пошкоджень та довговічності, такі вікна є оптимальним вибором для експлуатації у різних кліматичних умовах.

Заповнення дверних прорізів виконується дерев'яними дверними блоками, які складаються з дверної коробки та полотна. Перед монтажем коробка надійно фіксується за допомогою анкерування, що гарантує стабільність конструкції та її довготривалу службу. Для створення щільного прилягання між коробкою та стіною всі зазори ретельно заповнюються спеціальними ущільнюючими матеріалами, що сприяє кращій тепло- та шумоізоляції дверного блоку.

Таблиця 3

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість по фасаді				Всього	Маса од, кг	Примітка
			А-Г	1-3	3-1	Г-А			
Вікна									
1	В01		4	3	4	5	8		
Двері									
2	Д1		1	-	-	-	1		
3	Д2		2	9	-	1	12		

## 1.2.7 Підлога

Таблиця 4

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип за серією	Дані елементів підлоги (назва, товщина, основа і т.ін.) мм	Площа м <sup>2</sup>
5,6,8,9, 10,11,12, 14,13	Дерев'яна		Дерев'яна дошка 25 мм Брус – 25 мм Утеплювач 50 мм Гідроізоляція – 3 мм З/б пустона плита - 220	
1,3,4,15	Керамічна		Керамічна плитка – 15 Цементний розчин – 10 Щебінь – 10 Ущільнений ґрунт	

### 1.2.8. Антикоровзійні заходи

Для забезпечення довговічності і надійності конструкцій застосовуються ефективні заходи з антикоровзійного захисту. З'єднувальні елементи обробляються шляхом заповнення швів, що дозволяє мінімізувати ризик проникнення вологи та розвитку корозії.

Металеві поверхні проходять обробку, яка включає нанесення масляної фарби, що створює бар'єр від негативного впливу зовнішніх факторів, таких як вологість, перепади температур і механічні навантаження.

Арматурні елементи конструкцій захищаються спеціальним бетонним покриттям, що формує міцний шар металевих частин, запобігаючи утворенню корозії та забезпечуючи тривалу експлуатацію.

### 1.2.9. Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Зовнішнє оздоблення - фасаду будівлі передбачає ефективне утеплення за допомогою шару мінеральної вати завтовшки 100 мм. Це дозволяє значно зменшити теплові втрати та забезпечити комфорт всередині приміщення. Додаткове облицювання фасаду виконано з гнучкої цегли, імітуючи традиційну кладку як основний матеріал використовується бітумна суміш, що надає поверхні високий рівень гідроізоляції.

Внутрішнє оздоблення - приміщень спрямоване на підвищення функціональності інтер'єру. Для захисту та декоративного оформлення дверних полотен використовується яхтовий лак, що забезпечує стійкість до впливу вологи та механічних пошкоджень. Поверхні стін вкриваються водоемульсійними фарбою яка утворює рівномірний і довговічний шар при якому забезпечується безпека та можливість до легкої реставрації поєриття.

### 1.2.10. Інженерне обладнання

Водопостачання - виконане через автономну систему господарсько-питного водопроводу. Оскільки відсутнє підключення до централізованої мережі, вода добувається шляхом буріння свердловини.

Каналізаційна система - представлена господарсько-побутовим типом відведення стічних вод. Всі відходи спрямовуються в зовнішню локальну каналізацію, яка функціонує на основі септичної установки.

Опалення - має комбінований характер, поєднуючи електричне обладнання та використання дров'яного котла. Такий підхід дозволяє ефективно регулювати температурний режим, забезпечуючи комфорт у приміщенні незалежно від умов.

Вентиляція - виконується за принципом природного потоку повітря.

Система гарячого водопостачання - працює на основі електричного котла.

Газифікація - відсутня через брак магістральної мережі для підключення, що робить неможливим використання природного газу як енергоресурсу.

Електропостачання реалізоване через альтернативне джерело енергії сонячні панелі, яке забезпечує екологічно чисту генерацію електроенергії, що сприяє зменшенню залежності від традиційних постачальників.

## 2. Розрахунковий розділ

### 2.1. Розрахунок монолітної ділянки

Розрахунку монолітної ділянки між першим поверхом та підвалом.  
Спроекувати монолітну залізобетонну плиту перекриття загальноосвітньої школи, застосовуючи бетон класу C16/20 та арматуру класів A400C і A300C.  
Панель має номінальні габарити 8 м × 2,5 м × 0,22 м. Характеристики бетону та арматури визначені згідно з ДБН В.2.6-98:2009.

Параметри бетону класу C20/25:

Розрахунковий опір на стиск ( $f_{cd}$ ) = 14,5 МПа;

Характеристична міцність на стиск ( $f_{ck}$ ) = 18,5 Мпа;

Модуль пружності ( $E_{ck}$ ) = 32,4 ГПа;

Параметри арматури A400C:

При Ø 12мм -  $f_{yd}$  = 360 МПа;

При Ø 10мм -  $f_{yd}$  = 355 МПа;

$f_{ywd}$  = 400 МПа;

$E_s$  = 200 ГПа;

Параметри арматури A300C:

При Ø 12мм -  $f_{yd}$  = 270 МПа;

При Ø 10мм -  $f_{yd}$  = 265 МПа;

$f_{ywd}$  = 300 МПа;

$E_s$  = 200 ГПа;

Коефіцієнт надійності:

Для бетонних конструкцій  $\gamma_n$  = 1,0 - 1,1;

Для арматури  $\gamma_n$  = 1,1- 1,15;

## Розрахунку навантажень

Вид навантаження	Нормативне кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахункове
1	2	3	4
Постійне			
Паркет			
0,006 · 8	0,036	1,3	0,046
Цементна стяжка			
0,05 · 18	0,73	1,3	0,847
Гідроізоляція			
0,006 · 6	0,36	1,3	0,47
Монолітна плита			
3,25	278,86	1,1	279,02
Разом	279,99		280,38
Тимчасове			
Повне	5,00	1,3	5,30
Тривале	1,80	1,3	2,32
Короткочасне	2,30	1,3	5,30
Разом	5,00	1,3	5,30
Всього	280,96		209,6
З урахуванням	295,06		227,82

Аналіз несучої здатності плити перекриття:

Розрахунок залізобетонної плити (розміри 8 м × 2,5 м × 0,22 м) за нормальним перерізом.

Балка з двома шарнірними опорами, що витримує рівномірно розподілене навантаження.

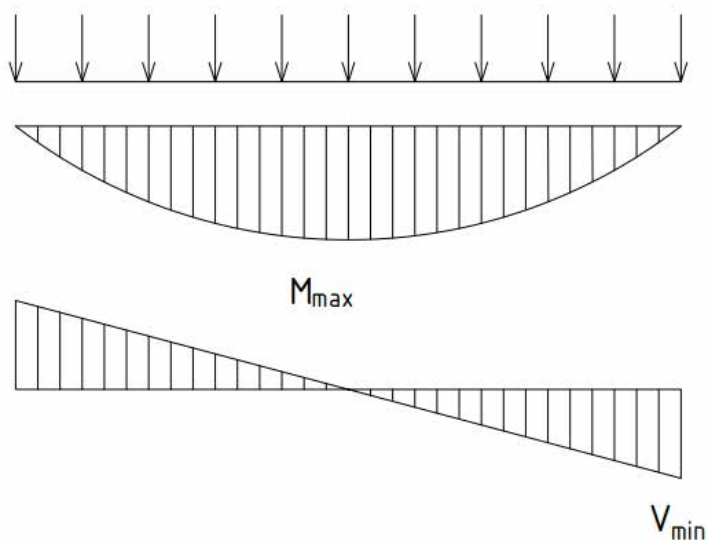


Рис.2 Епюра  $M_{max}$  та  $V_{mi}$

Визначення навантаження на 1 м. п/п:

$$q = 6,65 \cdot 1,2 = 7,98 \text{ кН/м}$$

Максимальний момент:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8}$$

$$M_{max} = \frac{7,98 \cdot 6,66^2}{8} = 44,24 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила:

$$v = \frac{q \cdot l_0}{2}$$

$$v = \frac{7,98 \cdot 6,66}{2} = 26,57 \text{ кН}_{\text{max}}$$

Розрахунок геометричних характеристик плити:

$$h = 220 \text{ мм}$$

$$b_{\text{ff}} = 2500 \text{ мм} - 15 \cdot 2 = 2470 \text{ мм}$$

$$b_w = 2470 - 6 \cdot 160 \cdot 0,9 = 1606 \text{ мм}$$

$$h_{\text{ff}} = (220 - 160 \cdot 0,9) / 2 = 37 \text{ мм}$$

$$d = 220 \text{ мм} - 25 \text{ мм} = 195 \text{ мм}$$

Конструктивні розрахунки плити.

Встановлення місця розташування стиснутої області:

$$M_f < f_{\text{cd}} \cdot b_{\text{ff}} \cdot h_{\text{ff}} \cdot (d - 0,5 \cdot h_{\text{ff}})$$

$$1,15 \cdot 115,0 \cdot 3,07 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 3,07) = 121,52 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$44,27 \text{ кН} \cdot \text{м} < 121,52 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Розрахунок площі поперечного перерізу арматури:

$$a_m = \frac{f_d \cdot 10^6}{f_{\text{cd}} \cdot b_{\text{ff}} \cdot d^2}$$

$$a_m = \frac{44,24 \cdot 10^6}{1,15 \cdot 2470 \cdot 195^2} = 0,40$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_{\text{yd}} \cdot \zeta \cdot d} = \frac{44,24 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,970 \cdot 195^2} = 328,61 \text{ мм}^2$$

$$\zeta = 0,970$$

Потрібно визначити для  $A_s = 328,61 \text{ мм}^2$ :

Приймаємо  $8\phi 12 \text{ A400C}$  з площею поперечного перерізу  $A_s = 6,46 \text{ см}^2$

$$\rho = \frac{A_s}{b_f \cdot d} 100\% = \frac{6,46}{115 \cdot 19,5} 100\% = 0,0028\% > \rho_{\min}$$

Аналіз потреби в розрахунковому поперечному армуванні.

Визначення поперечної сили на заданій відстані від умовного опорного шарніру.

$$\frac{h}{2} + \frac{c-t}{2} = \frac{22}{2} + \frac{12,5-2}{5} = 16,3 = 0,16\text{м}$$

$$d = h - a = 220 - 20 = 200$$

Міцність бетону при дії поперечної сили:

$$V_{Rd,c} = C_{Rd} \cdot K \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}} \cdot b_w \cdot d =$$

$$C_{Rd} = \frac{0,20}{\gamma_c} = \frac{0,20}{1,3} = 0,153$$

Співвідношення повздовжнього армування:

$$\rho_1 = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{6,6}{30,7 \cdot 20,6} = 0,0104$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} = 1,98 \geq 2$$

Приймаємо  $K=2$

$$V_{Rd,c} = 0,153 \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,0104 \cdot 15} \cdot 296 \cdot 190 = 43,00 \text{ кН.}$$

$$\begin{aligned} V_{Rd,c} &\geq 0,035 \sqrt[3]{f_{ck} \cdot K^3 \cdot b_w \cdot d} = \\ &= 0,035 \sqrt[3]{15 \cdot 2^3 \cdot 296 \cdot 190} = 20,99 \text{ кН.} \end{aligned}$$

Серед двох розрахованих значень  $V_{Rd,c}$  обираємо більше:

$$V_{Rd,c} = 43,00 \text{ кН} > V_{Rd,c} = 20,99 \text{ кН.}$$

Згідно з розрахунком, поперечне армування не потрібне.

Для поздовжнього армування використовується 4Ø6 А300С з площею перерізу

$$A_s = 58 \text{ мм}^2.$$

Крок поперечних стержнів у каркасах:

$$S \leq 0,75d = 0,75 \times 19,5 = 14,6 \text{ см}$$

Прийняте значення:  $S = 150 \text{ мм}$ .

Співвідношення поперечного армування.

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{b_w \cdot S} = \frac{0,57}{30,7 \cdot 15} = 0,0012 > \rho = \frac{0,08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08\sqrt{15}}{300} =$$

Визначаємо діаметр монтажних петель. Під час монтажу маса плити перекриття рівномірно розподіляється між двома петлями, тому навантаження на одну монтажну петлю дорівнює:

$$p = G_n/2 = 2170/2 = 1085 \text{ кг}.$$

## 2.2. Розрахунок навантаження, що передається на фундамент

Вихідні параметри розрахунку фундаменту:

Конструкція фундаменту: стрічковий фундамент.

Тип будівлі: приватний будинок .

Стіни: газоблок , товщина — 400мм.

Ґрунти: пісок, супісок, несуча здатність  $\approx 200$  кПа ( $\sim 2,0$  кг/см<sup>2</sup>).

Ґрунтові води: відсутні.

Розміри фундаменту:

Розрахунок навантаження на фундамент:

Загальна формула:

$$Q = G_1 + G_2 + Q \text{ де:}$$

$G_1$  — власна вага стіни

$G_2$  — вага перекриттів

$Q$  — корисне навантаження (меблі, навантаження на підлогу)

Окремі розрахунки:

Власна вага стіни:

$$G_1 = h \cdot t \cdot \gamma \text{ де}$$

$h$  — висота стіни

$$t = 0,51 \text{ м}$$

$\gamma \approx 16 - 18$  кН/м<sup>3</sup> (для газоблоку)

Вага перекриття + покрівлі:

$$G_1 + G_2 \approx (2 \text{ поверхи} \cdot 14 \text{ кН/м}^2 \cdot 1 \text{ м}) \approx 56 \text{ кН/м}$$

Корисне навантаження:

$$Q \approx 1 \text{ поверх} \cdot (4 \text{ кН/м}^2 \cdot 1 \text{ м}) \approx 12 \text{ кН/м}$$

Сумарне навантаження:

$$N = G1 + G2 + Q \approx 110 + 56 + 12 \approx 178 \text{ кН/м}$$

Розрахунок параметрів фундаменту:

Розрахунковий тиск на ґрунт:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{156}{0,6} = 260 \text{ кПа}$$

Перевірка несучої здатності ґрунту:

$$\sigma < R$$

$$R = 190 \text{ кПа.}$$

$$\sigma = 260 \text{ Кпа}$$

Висновок:

Ширина фундаменту 0,6 м забезпечує рівномірний розподіл навантаження, а фактичний тиск на основу не перевищує розрахункову несучу здатність ґрунту.

Конструкція фундаменту залишається незмінною за несучими характеристиками, але розміри коригуються від глибини закладання.

### 3. БУДІВЕЛЬНО-ВИРОБНИЧИЙ РОЗДІЛ

#### 3.1. Загальна частина

Будівельне виробництво відіграє ключову роль у створенні та реалізації будівельного проєкту, адже його головна мета є ефективне впровадження організаційних, технічних і технологічних питань. Воно сприяє успішному завершенню будівельного об'єкта, забезпечуючи його ведення в експлуатацію у встановлені строки що гарантує високу якість до виконаних робіт.

Будівельний процес складається з ретельно спланованих етапів, що ґрунтуються на попередньо розроблених рішеннях щодо організації будівельного виробництва, технологічних етапів виконання робіт та методів контролю якості. Усі ці моменти детально описані в проєкті виконання робіт, який є одою з головною частиною підготовки до будівництва.

Під час створення дипломного проєкту було розроблено низку важливих моментів які необхідні для ефективної організації робіт, їхнього контролю та успішного завершення будівельного етапу.

До основних моментів належать:

Календарний план – визначає основні етапи будівництва, встановлює строки виконання робіт та дозволяє організувати процес у логічній послідовності.

Будженплан – містить відомості про розташування об'єкта на території забудови, визначає розміщення необхідної інфраструктури та допоміжних споруд яке забезпечує оптимальні умови для виконання роботи.

Окрім цих моментів у процесі підготовки проєкту також враховуються питання ресурсного забезпечення дюдей та вибору матеріалів як і планування робочих бригад та дотримання вимог безпеки. Всі ці фактори мають важливе значення для забезпечення якісного та своєчасного виконання будівництва.

### 3.2. Стисла характеристика умов будівництва

Місце, виділене для будівництва, розташоване в місті Боярка.

Доступ автотранспорту до будівельного майданчика здійснюється через існуючу автодорогу, яка проходить через ліс.

Тимчасове електропостачання забезпечується шляхом підключення до генератора.

Водопостачання та водовідведення на будівництві організовані через підключення до скважини.

Ґрунтові води на ділянці відсутні.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється підрядною організацією у співпраці з замовником.

Транспортування будівельних конструкцій та матеріалів до майданчика здійснюється великим автотранспортом.

Для виконання будівельно-монтажних робіт підрядник залучає кваліфікованих спеціалістів та транспорт у відповідній професії у необхідній кількості.

Організація праці орієнтована на досягнення високої продуктивності, відмінної якості виконання робіт та гарантування безпечних умов роботи.

Щоб забезпечити виконання завдання, будівельній бригаді своєчасно (відповідно до календарного плану) надається фронт робіт, здійснюється доставка конструкцій і матеріалів, а також надаються необхідні технічні засоби та обладнання до виконання роботи.

### 3.3. Норми тривалості будівництва

Тривалість будівництва виробничого корпусу монтажних заготівель визначається відповідно до актуальних нормативних документів, які регламентують терміни зведення будівлі. Вона залежить від низки факторів, включаючи складність конструкції, обсяг будівельно-монтажних робіт, особливості проекту та умови виконання робіт на майданчику.

Відповідно до встановлених норм, загальна тривалість будівництва становить 7 місяців, що включає всі основні етапи будівництва та підготовчий період. Підготовчий етап передбачає виконання попередніх організаційних заходів, облаштування будівельного майданчика, забезпечення необхідними ресурсами, а також розробку детальної схеми до виконання робіт.

Планова тривалість виконання будівельних робіт, яка закладена у графіку будівництва, складає 6,5 місяців, що є оптимальним терміном для реалізації всіх етапів проекту. При цьому підготовчий період триває 11 днів, протягом яких здійснюється розміщення тимчасових споруд, облаштування будівельного майданчика, корчування дерев, підключення до комунікацій та організація логістичних процесів, необхідних для початку основного етапу будівництва.

Важливим моментом дотримання нормативних строків є ефективне управління ресурсами та координаційними всіх учасників процесу. Завдяки чітко визначеному плану дій можна оптимізувати виконання роботи забезпечити своєчасне постачання матеріалів, а також мінімізувати ризики можливих затримок.

Тривалість будівництва також може коригуватися з урахуванням реальних умов на будівельному майданчику, особливостей погодних факторів та інших обставин, що можуть вплинути на виконання робіт. Грамотне управління процесом дозволяє дотримуватися встановленого графіка та забезпечити високий рівень якості виконання етапів будівництва.

### 3.4. Календарний план будівництва

#### 3.4.1 Описання календарного плану

Календарний план є графічним зображенням всього процесу будівництва об'єкта, яке визначає послідовність виконання робіт та строки їх реалізації з максимальним можливим суміщенням у часі. Його розробка дозволяє ефективно планувати ресурси, оптимізувати будівельний процес та забезпечити його раціональне виконання.

При створенні календарного плану враховані такі ключові фактори:

Нормативний термін будівництва, що показує загальну тривалість виконання робіт;

Технологія послідовності виконання етапів будівництва;

Максимальне суміщення в часі окремих видів робіт для скорочення загальної тривалості будівництва;

Двозмінний режим виконання робіт із застосуванням будівельних машин, що підвищує продуктивність праці;

Дотримання правил охорони праці, це гарантує безпеку робітників та стандартам.

Розробка календарного плану здійснюється у кілька послідовних етапів:

Аналіз прийнятих проектних рішень – оцінка закладених у проекті параметрів будівництва, визначення обсягів робіт та ресурсів.

Формування номенклатури будівельних робіт та їх обсягів – необхідна для деталізації заходів та визначення їхньої масштабності.

Вибір методів виконання робіт та підбір основних будівельних машин – встановлення технологій, механізмів для реалізації проекту.

Визначення орієнтовного терміну виконання будівництва – врахування нормативних строків для встановлення розрахункових меж проекту.

Розрахунок трудових ресурсів – визначення необхідної кількості робітників, їхньої спеціалізації та складу будівельних бригад.

Зв'язок робіт у часі – встановлення взаємозалежності між будівельними процесами.

У календарному плані виокремлено два головні періоди: підготовчий та основний.

Основний період будівництва включає такі послідовні етапи:

Виконання земляних робіт - передбачають підготовку ділянки, риття котлованів та укріплення основи.

Улаштування фундаментів - забезпечує стійкість будівлі та розподіл навантаження.

Монтаж колон та монтажні роботи покриття- формують каркас споруди.

Кладка стін - забезпечує несучу здатність констукції.

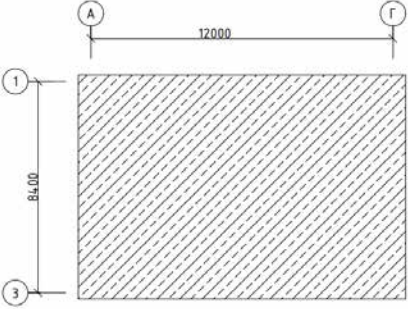
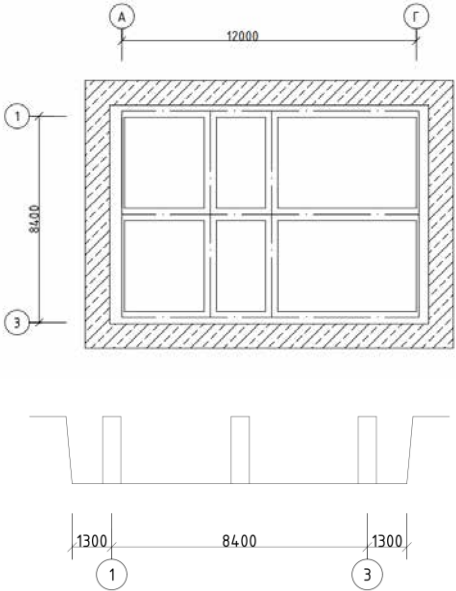
Улаштування покрівлі - захищає будівлю від зовнішніх впливів та завршує її зовнішній контур.

Улаштування підлоги та опоряджувальні роботи - завершують внутрішнє оформлння споруди.

Виконання спеціальних робіт – розпочинаюься після завершення кладки стін.

3.4.2. Визначення номенклатури та обсягу робіт

Таблиця 6

Найменування робіт	Ескізи та формули підрахунку	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
<p>1. Планування території будівельного майданчика</p>	 $F_{\text{план}} = A \cdot B$ $F_{\text{план}} = 8,4 \cdot 12 = 100,8$	<p>м<sup>2</sup></p>	<p>100,8</p>	
<p>2. Зрізка рослинного шару</p>	$V_{\text{зріз.}} = F_{\text{план}} \cdot \text{Товщину}$ $V_{\text{зріз.}} 100,8 \cdot 0,6 = 60,48$	<p>м<sup>3</sup></p>		
<p>3. Механізована розробка ґрунту екскаватором ґрунт – Супісок (1 + 0,25)</p>	 $L_1 = 8400 + 300 + 300 + 1000 + 1000 + 1000 = 11000$ $L_2 = 11000 + 300 = 11300$ $L_{\text{сер.}} = (L_1 + L_2) + 2 = 12,3\text{м.}$	<p>м</p>	<p>12300</p>	

	$V_{\text{фунд}} = (0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3) + (1,3 + 1,3 + 0,3) =$ $= 0,027 + 2,9 = 0,317 \text{ м}^3$	$\text{м}^3$		
	На вивіз = $V$ вивізу = $V_{\text{мех}}$ , - $V$ зворот. засип. =			
	$V_{\text{ручну}} = V_{\text{мех.}} \cdot 7\% =$			
Зворотня засипка	$U$ відувалу =	$\text{м}^3$		
У тому числі механізована	Механізмів 90% =	$\text{м}^3$		
	$V_{\text{ручну}} - 10\% =$	$\text{м}^3$		
Ущільнення ґрунту	$V_{\text{ущіль.}} = V$ зворот. Засипка. =	$\text{м}^3$		

## Вдіомість підрахунку монтажних елементів і залозобетонних елементів.

Найменування монтажних елементів	Тип або марка	Одиниця виміру	Кількість	Харктеристика елементів					Потреба всього		Примітка
				Довжина м	Ширина м	Висота м	Об'єм м <sup>3</sup>	Маса Т	Об'єм м <sup>3</sup>	Маса Т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Плита перекриття	ПП	шт.	4	4,2	1,2	0,22					
Плита перекриття	ПП	шт.	4	4,2	1,4	0,22					
Плита перекриття	ПП	шт.	4	4,2	1,1	0,22					
Сходовий марш	СМ	шт.	6	1,0	1,0	0,22					
Сходова плита	СП	шт.	3	1,0	2,0	0,22					

## Відомість підрахунку обсягів по кладці стіни

Ділянка по осям	Довжина стіни, м	Висота стіни м	Площа стіни м <sup>2</sup>	Кількість прорізів		Площа стіни без площі прорізів	Тощи на стіни м	Об'єм кладки		Примітка
				Штук	Площа м <sup>2</sup>			На поверх	На всю будівлю	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зовнішні стіни	12	9,5	114,0	10	15	114,0	0,4	57,0	114,0	
По осі А	8,4	9,0	75,60	4	6	75,60	0,4	37,80	75,60	
По осі Б	8,4	9,5	79,80	4	10	79,80	0,4	39,90	79,80	
По осі В	8,4	9,5	79,80	4	10	79,80	0,4	39,90	79,80	
По осі Г	8,4	9,0	75,60	4	6	75,60	0,4	37,80	75,60	

Відомість підрахунку обсягів робіт штукатурних облицювальних робіт і  
підготовки поверхні під фарбування.

Найменування приміщення	Розміри в плані м	Периметр м	Висота м	Площа з прорізами м <sup>2</sup>	Площа прорізів м <sup>2</sup>	Площа обробки стелі м <sup>2</sup>	Площа стелі м <sup>2</sup>	Кількість одичкових приміщень	Загальна площа м <sup>2</sup>		Примітка
									Стіни	Стель	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кімната	5,8 х 3,8		3	57,60	7,3	21,66	21,66	4	57,6 0	21,6 6	
Кімната	3,4 х 3,8		3	43,20	1,5	13,10	13,10	3	43,2 0	13,1 0	
Сходи 1	2,1 х 3,8		3	35,40	2,8	2,73	2,73	2	35,4 0	2,73	
Тамбур	1,6 х 3,8		3	42,00	8,6	6,23	6,23	1	42,0 0	6,23	

### 3.4.3. Вибір монтажного крану

Виліт гака крану висоту та піднімання стріли визначено графічним способом при монтажі плит покриття через верх покрівлі. Визначивши розрахункові параметри крана, а по технічним характеристикам підбираю авто кран МАЗ КТА-25

Вантажні характеристики автокрана КТА-25

Вантажопідйомність макс. корисна, т - 25,0

Виліт при макс. вильоті, м - 3,2

Виліт, м - 2,4-18,4

Макс. вантажний момент, кН. м - 800,0

Висота підйому гака макс./з подовжувачем, м - 21,5/30,0

Глибина опускання гака макс., м - 13,0 (до 12,5 т)

Кількість секцій стріли, шт - 3

Довжина стріли, м/с подовжувачем, м - 9,7-21,7/30,7

Радіус повороту при русі крана, м - 12,0

Кут повороту крана/зона роботи, градусів - 360,0/240,0

Маса кранової установки, кг - 14300

Швидкість підйому-опускання вантажу

– з максимальною масою вантажу, м/хв 6,0

– з масою вантажу до 4т, м/хв 12,0

Швидкість посадки вантажу, м/хв - 0,4

Частота обертання, об/хв - 1

Час зміни вильоту, з - 45,0

Швидкість висування (втягування) секцій стріли, м/хв - 7,3

База виносних опор

По довжині, м - 3,85

По ширині, м - 4,8

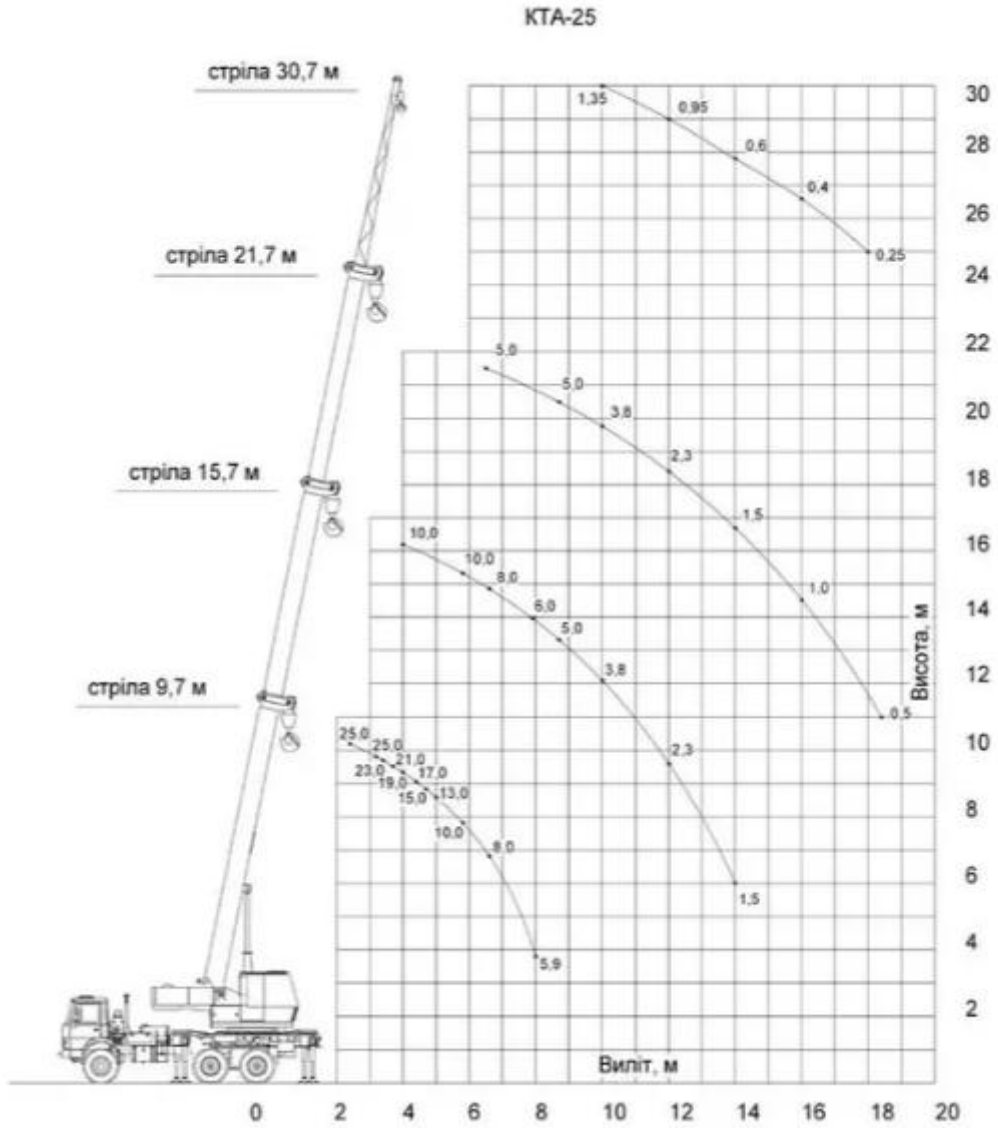
Геометричні параметри крана

Довжина, м 12,0

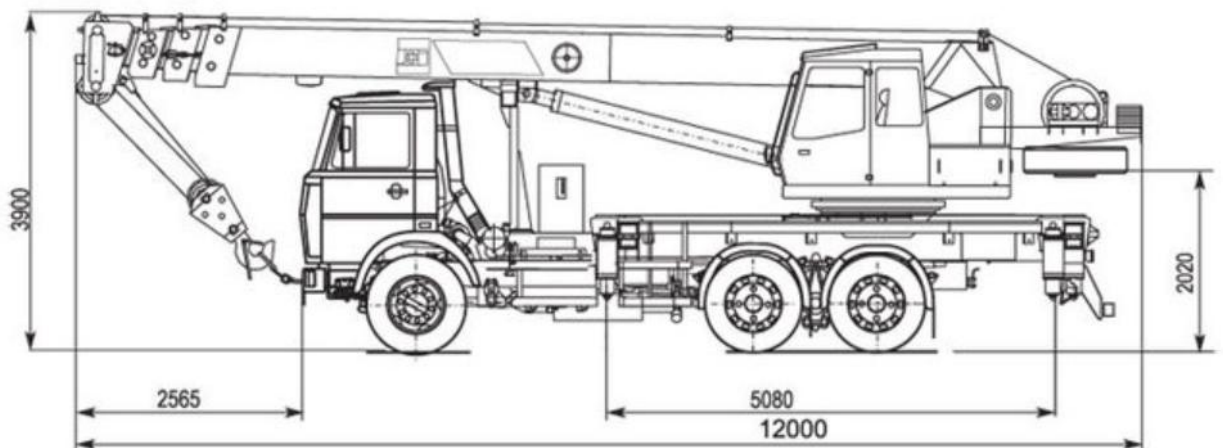
Ширина - 2,5 м

Висота, м - 4,0

## Схема підйому вантажу крану



## Габаритні розміри крану



#### 3.4.4. Методи проведення основних будівельних робіт

При визначенні методів виконання роботи прийнято принципи:

Застосування комплексної механізації для ефективного виконання земляних робіт яке сприяє оптимізації процесів та скороченню витрат часу;

Широке використання засобів механізації яке згруповує у спеціалізовані комплекти відповідно до затвердженої технології будівельного процесу. Використання таких механізмів дозволяє підвищити продуктивність праці та зменшити фізичне навантаження;

Розподіл будівельно-монтажних робіт на два періоди: підготовчий та основний забезпечує поступове і раціональне виконання всіх етапів будівництва.

Підготовчий період будівництва:

Підготовчий етап будівництва відіграє важливу роль, оскільки створює належні умови для безперешкодного виконання основних робіт. Включає такі заходи:

Зняття рослинного шару ґрунту – це необхідний процес, що передує вертикальному плануванню. Видалення верхнього шару ґрунту дозволяє створити рівномірну основу для подальших робіт.

Вертикальне планування території – вирівнювання поверхні яке проводиться із застосуванням спеціальної техніки та сприяє оптимальному розміщенню будівельних об'єктів.

Облаштування тимчасової огорожі – встановлення огорожі висотою 2 метри для забезпечення безпеки будівельного майданчика обмеження доступу сторонніх осіб та захисту від нещасних випадків.

Прокладання тимчасових інженерних мереж – включає електропостачання. Ця мережа забезпечує необхідні комунікації для виконання робіт та обслуговування персоналу.

Освітлення території – організація тимчасового освітлення, що дозволяє безпечно виконувати роботи у вечірній та нічний час.

Облаштування тимчасових доріг – створення транспортних шляхів для безперешкодного переміщення техніки та доставки матеріалів.

Зведення адміністративно-побутового містечка – організація місць для відпочинку робітників, розміщення будівельного персоналу та облаштування необхідних служб.

#### Основний період будівництва

Основний етап передбачає виконання ключових будівельних процесів, що включають:

Нульовий цикл – це початковий етап, який охоплює земляні роботи, облаштування фундаментів і підготовку основи для подальшого будівництва.

Зведення надземної частини – монтаж конструкцій, що формують каркас будівлі, а також виконання кладки та встановлення перекриттів.

Благоустрій території – завершальний етап включає роботи з озеленення, прокладання тротуарної плитки, облаштування пішохідної зони.

#### Виконання земляних робіт

Земляні роботи, такі як зняття рослинного шару та вертикальне планування території, здійснюються за допомогою бульдозера. Видалений ґрунт складається у спеціально відведеному місці та використовується для благоустрою території. У разі надлишку його вивозять.

Дно траншеї очищують вручну для забезпечення точності та якості робіт. Зворотне засипання виконують переважно бульдозером, однак у деяких випадках процес доповнюється ручними роботами. Ущільнення ґрунту проводиться з

використанням ручних пневмотрамбівок, що дозволяє досягти необхідної щільності основи.

### Влаштування фундаментів

Будівництво фундаментів включає встановлення монолітних залізобетонних конструкцій для колон, а також монолітних стрічкових фундаментів для підтримки цегляної кладки ворітних прорізів. Всі ці роботи виконуються за допомогою автомобільного крана МАЗ КТА-25, що має вантажопідйомність 25 тонн та стріл.

## 3.4.6 Забезпечення будівництва конструкціями та будівельними матеріалам

Таблиця 10

Назва конструкцій та матеріалів	Тип або марка	Одиниця виміру	Кількість
Будівельні матеріали			
Пісок		м <sup>3</sup>	145
Бітум		м <sup>3</sup>	123
Газоблок		шт	1000 +
Розчин		м <sup>3</sup>	435
Мастика бітумна покрівельна		т	102
Плити теплоізоляційні		шт	234
Гравій		м <sup>3</sup>	-
Щебінь		м <sup>3</sup>	445
Рулонне покриття		м <sup>2</sup>	345
Бетонна суміш		м <sup>3</sup>	1000
Керамічна плитка		м <sup>2</sup>	56
Дерев'яна дошка		м <sup>2</sup>	120
Фарба		м <sup>2</sup>	
Будівельні конструкції			
Віконні блоки	ВБ	шт	18
Дверні блоки	ДБ	шт	12
Плити покриття	ПП	шт	12

### 3.4.7. Механізація будівництва

Механізація будівельного процесу є важливим фактором яка сприяє підвищенню ефективності виконання техніко-монтажних робіт. Вона сприяє покращенню показників будівельного виробництва шляхом збільшення продуктивності праці, скорочення загальної тривалості будівництва, зменшення витрат праці та оптимізацію процесу. Завдяки використанню сучасних будівельних машин досягається не лише прискорення робіт, а й підвищення їхньої точності та якості.

#### Визначення ступеня механізації

Ступінь і характер механізації будівельних робіт визначаються виконавцем робіт або узгоджуються із розробниками проекту виконання робіт залежно від технології необхідності. Вибір механізованого обладнання ґрунтується на специфіці об'єкта обсягу будівельних процесів, необхідної точності виконання роботи і доцільності застосування механізованих засобів на кожному етапі.

#### Ефективність механізації та її складові

Ефективність механізації будівництва забезпечується її комплексністю, що передбачає використання спеціалізованих комплектів будівельних машин, засобів малої механізації та додаткового технологічного обладнання. Комплексне застосування механізованих засобів дозволяє оптимізувати трудові процеси, скоротити витрати часу на виконання окремих видів роботи а також забезпечити високу точність роботи.

До основних факторів ефективної механізації належать:

Автоматизація та механізація робочих процесів - дозволяє зменшити кількість ручної праці;

Комплексне використання різних типів будівельних машин - сприяє безперервному виробничому циклу;

Раціональне планування роботи механізмів- забезпечує узгоджен виконання технологічних етапів будівництва.

#### Комплектація механізованих засобів

Склад комплектів будівельних машин, їхні види, характеристики та кількість основних і допоміжних механізмів визначаються у проєкті виконання робіт. До складу комплекту входять як великогабаритні механізовані установки (крани, екскаватори, бетонозмішувальні машини), так і засоби малої механізації (віброплити, ручні електроінструменти, компресори тощо), які сутєво полегшують виконання різних етапів будівництва.

Усі будівельні роботи здійснюються із застосуванням спеціалізованого ручного електроінструменту та допоміжних пристроїв, що сприяють точності та зручності виконання технологічних моментів. Дотримання принципів механізації гарантує безперебійний хід будівельного процесу, високу якість спорудження конструкції і скорочення термінів введення об'єкта в експлуатацію.

### 3.4.8. Розрахунок ТЕП календарного плану

Ефективне планування будівельного процесу потребує точного розрахунку основних техніко-економічних показників, які дозволять оптимізувати тривалість будівництва, визначити трудові ресурси та оцінити продуктивність праці на об'єкті.

#### 1. Тривалість будівництва

Нормативна тривалість будівництва встановлена згідно з вимогами що складає 7 місяців. Планова тривалість будівництва за календарним графіком, становить 6,5 місяця. Це свідчить про ефективну організацію робіт та раціональне використання ресурсів.

#### 2. Коефіцієнт тривалості будівництва

Для оцінки ефективності виконання робіт визначають коефіцієнт тривалості будівництва, який показує співвідношення між плановим терміном реалізації проекту та нормативним значенням. У даному випадку коефіцієнт становить 0,93 що свідчить про оптимізацію виробничих робіт.

#### 3. Трудомісткість будівельно-монтажних робіт

Трудомісткість виконання робіт визначається на основі розрахунків потреби у трудових ресурсах. Для цього об'єкта нормативна трудомісткість становить 56 люд-днів. Цей показник є важливим для планування робочих змін, розрахунку необхідної кількості працівників та визначення витрат на виконання робіт.

#### 4. Питома трудомісткість на 1 м<sup>3</sup> будівельного об'єму

Питома трудомісткість показує, скільки трудових ресурсів потрібно для будівництва одного кубічного метра споруди. Нормативне значення складає 0,16 люд-дня на кубічний метр, тоді як планова величина трохи менша - 0,15 люд-дня на куб. метр, що свідчить про удосконалення технологічного процесу.

## 5. Продуктивність праці

Продуктивність праці є важливим показником, який демонструє ефективність використання трудових ресурсів. У цьому проекті продуктивність праці становить 101%, що свідчить про раціональну організацію робочого процесу, зменшення витрат часу та підвищення ефективності виконання завдань.

## 6. Коефіцієнт нерівномірності пересування робітників

Цей коефіцієнт використовується для оцінки рівномірності завантаження працівників на різних етапах будівництва. Він визначається як співвідношення максимальної кількості робітників на об'єкті до середньої чисельності робітників. Середня кількість працівників на будівництві становить 13 осіб, а коефіцієнт нерівномірності пересування робітників дорівнює 1,86 що свідчить про змінне навантаження на персонал упродовж виконання робіт.

### 3.5. Будгенплан

#### 3.5.1. Проектування будгенплан

Будівельний генеральний план є одним із ключових документів у проектуванні виконання робіт (ПВР). Він являє собою графічне зображення будівельного майданчика, на якому відображені всі необхідні елементи для організації та будівельничого процесу.

На будівельному генеральному плані зазначаються:

Будівлі та споруди будуються;

Інженерні мережі які необхідні для реалізації будівельного проекту;

Транспортні комунікації забезпечують логістичні потреби та переміщення техніки та робітників.

Розробка будгенплану включає кілька важливих аспектів:

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах, які забезпечують комфортні умови праці, зберігання будівельних матеріалів та розміщення адміністративних приміщень;

Забезпечення будівельного майданчика тимчасовими комунікаціями, зокрема електропостачанням, водопостачанням та каналізацією, що є необхідним для виконання технологічних процесів;

Проектування тимчасових під'їзних шляхів для забезпечення безперешкодного доступу транспорту та механізмів;

Дотримання технологічної послідовності зведення об'єкта відповідно до календарного плану, що гарантує ефективну організацію робочих етапів.

На території будівельного майданчика передбачені:

Будівлі, що знаходяться в процесі будівництва;

Постійні інженерні мережі, зокрема системи водопостачання, каналізації та автодороги з твердим покриттям;

Тимчасові приміщення адміністративного та побутового призначення, призначені для комфортних умов роботи персоналу;

Тимчасові інженерні мережі: водопостачання, каналізація, електропостачання а також місця їх підключення;

Організація складування будівельних матеріалів із забезпеченням безпечного доступу до маркованих елементів;

Визначення освітлення робочих зон із встановленням прожекторів на спеціальних опорах.

Особливості будівельного майданчика

Будівельний генеральний план розроблено для зведення надземної частини будинку.

Для забезпечення транспортної доступності на майданчику передбачено тимчасову автомобільну дорогу для переміщення техніки та доставки матеріалів.

В'їзд та виїзд автотранспорту здійснюється через дорогу з твердим покриттям, що проходить поблизу будівництва.

Тимчасове електропостачання реалізується через підключення до генератора який знаходиться поруч із будмайданчиком.

Освітлення робочих зон здійснюється за допомогою прожекторів, закріплених на опорах, що забезпечують рівномірне освітлення майданчика.

Тимчасові мережі водопостачання та каналізації підключаються до інженерних комунікацій для забезпечення відповідних санітарних умов.

При плануванні складування матеріалів врахована вимога щодо забезпечення проходів між штабелями шириною не менше 1 метра. Конструкції та матеріали розміщуються таким чином, щоб маркування та знаки були добре видно для ідентифікації.

3.5.2. Розрахунок площ складів та майданчиків складування

Таблиця 10

П/П	Виміру	Кількість	Укладання	Добові	Днів запасу	ості	нерівномірні	ості	складі збергання на 1м <sup>3</sup>	площа	використання площі	площа	Розмір складу	Характеристика складу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	м <sup>2</sup>	1	1		2	1,1			1,43	100	1,2	23	2x3	Закритий
3	м <sup>2</sup>	1	1		2	1,1			1,22	100	1,2	23	2x3	Закритий
4	м <sup>2</sup>	1	1		2	1,1			1,45	100	1,2	23	2x3	Закритий
6	ти с, шт .	1	1		2	1,1			1,36	100	1,2	25	2x3	Закритий
7	м <sup>2</sup>	1	1		2	1,1			1,47	100	1,2	36	3x6	Під навісом

### 3.5.3. Розрахунок тимчасових будівель

Таблиця 11

Тимчасові споруди	Кількість працюючих	Кількість користування приміщень	Площа приміщень м <sup>2</sup>		Тип будівлі	Розміри
			На одного робітника	Загальна		
1	2	3	4	5	6	7
Адміністративні						
Контора	2	1		20	Вагончик	
Диспетчерська	2	1		20	Вагончик	
Прохідна	1	13		20	Вагончик	
Санітарно-побутові						
Гардеробна						
Чоловічий	1	10		20	Вагончик	
Жіночий	1	3		20	Вагончик	
Душова						
Чоловічий	1	10		15		
Жіночий	1	3		10		
Умивальна						
Сушилка для одягу та взуття	2	13		20	Вагончик	
Приміщення для приймання їжі та відпочинку	1	13		20	Вагончик	
Приміщення для обігрівання	2	13		20	Вагончик	

працюючих (захист від сонячної радіації)						
Туалет						
Чоловічий	1	10		3	Біотуалет	
Жіночий	1	3		3	Біотуалет	
Всього						

### 3.5.4. Проведення водопостачання та електропостачання

#### Тимчасове водопостачання

Організація тимчасового водопостачання на будівельному майданчику є ключовим елементом забезпечення до виконання робрти. Воно необхідне для виробничих процесів, санітарно-побутових потреб працівників, а також для пожежної безпеки.

При розробці проєкту водопостачання важливо:

Визначити необхідний обсяг споживання води;

Обрати оптимальне джерело водопостачання;

Розробити схему розподілу води по об'єкту;

Виконати розрахунок діаметра трубопроводів;

Прив'язати водопровідну трасу до будівельного генерального плану.

Водопровідна система забезпечує потреби працівників у питній воді, а також дозволяє облаштувати душові приміщення для комфортного гігієнічного обслуговування. Підключення тимчасової водопровідної мережі.

#### Тимчасове енергозабезпечення

Наявність стабільного електропостачання на будівельному майданчику є необхідною умовою для роботи технологічного обладнання, освітлення території та забезпечення комфортних умов у тимчасових приміщеннях.

Електроенергія використовується для живлення:

Будівельних механізмів.

Зварювального обладнання необхідного для монтажних робіт;

Систем освітлення яка забезпечують видимість робочих зон;

Опалювальних пристроїв у тимчасових приміщеннях;

Загального освітлення будівельного майданчика;

Електропостачання на майданчику передбачене за двома рівнями напруги: 380 В — для електродвигунів та великогабаритного обладнання, а 220 В — для роботи переносного електроінструменту та локального освітлення.

Для забезпечення безпечної та надійної роботи електромережі:

Зовнішнє освітлення монтується на спеціальних опорах, що дозволяють рівномірно освітлювати територію будівництва;

Кабельна система для зварювальних трансформаторів розміщується під землею яка сприяє зниженню ризиків пошкодження та аварійних ситуацій.

### 3.5.5. Дороги

Для ефективного переміщення конструкції та будівельний матеріалів на території будівельного майданчика передбачено систему внутрішніх під'їзних шляхів. Основна під'їзна дорога має ширину 7 метрів і розрахована на односторонній рух, що забезпечує безпечне та впорядковане пересування транспортних засобів.

Щоб уникнути заторів та забезпечити зручність маневрування, на критичних ділянках дороги запроектовані спеціальні розширення (кишені), які також мають ширину 7 метрів. Вони дозволяють транспортним засобам здійснювати роз'їзд без затримок, а також створюють додатковий простір для тимчасової стоянки при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт.

#### Облаштування зон розвантаження

Поряд із основною дорогою передбачено майданчики для розвантаження будівельних матеріалів і конструкцій, які обладнані для роботи монтажного крану. Вони розташовані таким чином щоб мінімізувати зайві переміщення вантажів щоб забезпечити швидке транспортування до місць складування та подальшого використання в будівництві.

#### Радіус закруглення доріг

Для оптимального руху автотранспорту та будівельної техніки запроектовано закруглення дороги з радіусом 8 метрів, що дозволяє безперешкодно здійснювати повороти навіть для великогабаритного транспорту.

#### Додаткові особливості транспортної системи:

Організація твердого дорожнього покриття, що забезпечує надійність і довговічність експлуатації транспортних маршрутів.

Маркування під'їзних шляхів сприяє безпечній навігації автотранспорту по майданчику.

Забезпечення належного освітлення транспортних зон гарантує комфортну роботу в умовах низької видимості або нічного часу.

Розташування зон тимчасового складування матеріалів поруч із розвантажувальними майданчиками дозволяє скоротити логістичні витрати.

### 3.6. Технологічна карта

#### 3.6.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена для монтажу конструкцій покриття приватного житлового будинку, що будується на території Боярського лісництва у місті Боярка. Будівля має прямокутну форму з габаритами 12,0 × 8,4 метрів. Проект передбачає монтаж покрівельних конструкцій відповідно до прийнятих будівельних норм та вимог.

Будівництво здійснюється навесні, з березня по вересень, що дозволяє врахувати оптимальні погодні умови для монтажних робіт і забезпечити стабільність конструкцій.

#### Основні етапи монтажу

До складу робіт, передбачених технологічною картою, входять:

Розвантаження та попереднє розміщення конструкцій у зоні подальшого монтажу;

Підготовка плит перекриття у зоні робіт;

Монтаж плит покриття, відповідно до проектних розрахунків;

Електрозварювання закладних деталей, що забезпечує надійність з'єднання несучих конструкцій;

Замонолічування швів між плитами покриття сприяє герметичності та довговічності будівлі.

#### Організація робочого процесу

Монтажні роботи виконуються в дві зміни, що дозволяє прискорити загальні темпи будівництва та оптимізувати робочий цикл. Бригаду будівельників-монтажників забезпечено необхідною технікою для виконання робіт. Для підйому та встановлення конструкцій використовується монтажний кран дозволяє швидко і точно розміщувати елементи будівлі.

## Особливості будівельного майданчика

Локація будівництва – Боярське лісництво, що знаходиться в лісовій зоні, вимагає врахування специфічних умов, таких як:

Підготовка майданчика перед монтажем, що включає очищення території від рослинності;

Забезпечення транспортного доступу для доставки будівельних матеріалів;

Дотримання екологічних норм, щоб зберегти природне середовище;

Організація складування матеріалів, із забезпеченням зручного доступу до всіх необхідних конструкцій.

### 3.6.2. Технологія та організація будівельного виробництва

#### Монтаж покрівельних плит

Перед початком монтажу плит покрівлі необхідно виконати кілька підготовчих етапів:

Завершити роботи з облаштування несучих конструкцій та замонолічити стики з фундаментом, що забезпечить надійність і довговічність з'єднань. Міцність бетонного з'єднання повинна відповідати будівельним нормам.

Виконати перевірку геометричних параметрів — зокрема, фактичних відміток опорних частин та точності відстаней між основними осями споруди.

Підготувати плити до встановлення, забезпечивши їх правильне маркування та розміщення на майданчику.

Підготовка плит до монтажу включає:

Очищення закладних деталей для забезпечення якісного з'єднання між елементами;

Перевірку монтажних петель на міцність і відповідність проєктним вимогам;

Закріплення тимчасової огорожі на плитах, що встановлюються у крайових зонах будівлі, з метою забезпечення безпеки працівників.

Монтаж плит покриття здійснюється за допомогою автомобільного крану МАЗ КТА-25.

При виконанні підйомно-монтажних робіт застосовуються відповідні такелажні засоби:

Самобалансуюча траверса вантажопідйомністю 12,5 тонн, яка використовується для підймання плит з дистанційним розстрапуванням;

Чотиригілковий строп вантажопідйомністю 5 тонн для безпечного монтажу покрівельних плит.

Монтаж плит покриття виконується поетапно в комплексі з іншими конструктивними елементами методом "на себе".

Загальний напрямок руху монтажного крану організований вздовж прольоту з можливістю часткового переміщення поперек, яке забезпечує оптимальну схему монтажу покрівлі.

Після підйому плити орієнтують та встановлюють у проектне положення відповідно до нанесених монтажних маркувань. Тимчасове закріплення елементів здійснюється за допомогою розпорок та кондукторів дозволяє забезпечити точне розміщення конструкцій відповідно до проектних вимог.

Тимчасове закріплення та вирівнювання

Під час монтажу перші дві покрівельні плити закріплюються кондукторними пристроями та розчалками забезпечити точність їх розміщення та уникнути деформацій у процесі встановлення.

Для наступних плит тимчасове кріплення виконується кондукторними пристроями та розпірками (по дві розпірки на кожну плиту). Розпірки фіксуються у верхній частині змонтованої конструкції забезпечує її жорсткість до остаточного закріплення.

Після тимчасового встановлення та вирівнювання покрівельної плити у проектному положенні здійснюється закріплення зварюванням закладних деталей, що забезпечує надійне з'єднання конструктивних елементів.

## Монтаж плит

Після остаточного закріплення несучих елементів на них вкладають плити відповідно до плану монтажних робіт. Їх встановлення здійснюється по заздалегідь нанесених розмітках на опорні вузли гарантує точність посадки кожного елемента.

Інвентарні розпірки та розчалки поступово демонтуються у міру встановлення та закріплення кожної наступної плити.

Перша плита у монтажній чарунці приварюється у чотирьох точках, тоді як наступні плити обов'язково фіксуються щонайменше у трьох опорних вузлах гарантує їхню стійкість та міцність з'єднання.

Монтаж плит покрівлі виконується поетапно:

У першій чарунці прольоту – послідовно від одного краю до іншого.

У наступних чарунках – від середини прольоту до країв, що дозволяє рівномірно розподіляти навантаження на несучі елементи.

Перша крайня плита монтується з приставних монтажних платформ, а центральна плита встановлюється з навісних колісок.

Наступні плити монтуються з уже встановлених конструкцій, що дозволяє ефективно організувати робочий процес без додаткового переміщення персоналу.

## Замонолічування швів

Для замонолічування стиків між плитами використовується бетонна суміш класу С20/25 на дрібному заповнювачі.

Приготування бетону здійснюється на основі портландцементу марки М400 або швидкотверднучих цементних матеріалів, що забезпечує високу міцність та довговічність з'єднання.

Доставку бетонної суміші проводять бетонозмішувачами, а подача в стикові шви виконується бетононасосом.

Для досягнення необхідної якості ущільнення бетону застосовуються вібратори дозволяють рівномірно розподілити бетон у швах і уникнути пустот.

#### Електрозварювання стикових з'єднань

Зварювання монтажних стиків виконують електрозварники високої кваліфікації (не нижче 5-6 розряду).

Для робіт застосовується дугова шовна електрозварка, при якій використовуються електроди типу Е42 гарантує якісне з'єднання металевих елементів.

Перед тим як виконати замонолічування стиків, необхідно провести антикорозійний захист зварних з'єднань забезпечить їх довговічність та стійкість до зовнішніх впливів.

### 3.6.2.1 Технологічна схема виконання будівельного процесу

Дивитись лист 3

## 3.6.2.2. Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 12

Найменування робіт	Марка	Маса т	
		Одного	Всіх
1	2	3	4
Плита перекриття	ПП	5,6	4
Плита перекриття	ПП	3,5	4
Плита перекриття	ПП	4,1	4

## Відомість обчислення номенклатури і обсягів робіт

Номер пункту	Найменування робіт	Ескізи формули	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1	Монтаж плити перекриття		шт.	4
2	Монтаж плити перекриття		шт.	4
3	Монтаж плити перекриття		шт.	4
4	Заливка монолітної дялуни		шт.	1
5	Заливка монолітної дялуни		шт.	1
6	Заливка монолітної дялуни		шт.	1

### 3.6.2.3. Вказівки щодо технології будівельного процесу

Дивитись акурш 4

### 3.6.2.4. Схема операційного контролю якості. Допуски та відхилення

Дивитись акурш 4

### 3.6.2.5. Склади бригади

Такелажник

2 розряд – 2 чоловіка

Монтажник конструкцій

5 роз. – 1 людини

4 роз. – 2 людини

3 роз.ряд – 1 людини

Електрозварювальник

5 роз. – 1 людина

Бетонищик

2 роз. – 2 чоловіка

Машиніст

6 роз. – 1 людина

### 3.6.2.6. Акти та приховані роботи

#### Загальні положення

Приховані будівельні роботи потребують обов'язкового огляду з оформленням відповідних актів, що підтверджують якість виконання та відповідність проєктним вимогам. Акти складаються відповідно до встановлених форм, зокрема за зразком, наведеним у ДБН А.3.1-5-96.

Якщо виконання наступних етапів будівництва має розпочатися після перерви, огляд прихованих робіт та оформлення актів слід здійснювати безпосередньо перед їх виконанням. Це дозволяє гарантувати точність і надійність зведених конструкції і запобігти потенційним дефектам або порушенням технічного процесу.

Забороняється розпочинати наступні етапи будівництва без оформлення відповідних актів огляду прихованих робіт.

#### Перелік прихованих робіт, що підлягають актуванню

До переліку робіт, на які повинні складатися акти прихованих робіт, входять:

Приймання фундаментів та опорних конструкцій - включає геодезичний контроль відповідності фактичного положення елементів у плані та по висоті, а також складання виконавчої схеми;

Перевірка якості зварювальних робіт - передбачає контроль повноти зварювання швів та їх відповідність технічним нормам;

Антикорозійний захист металевих з'єднань - гарантує довговічність і стійкість конструкцій до зовнішніх впливів;

Замонолічування стиків між збірними елементами - забезпечує цілісність будівлі та її стійкість до навантажень;

Закладка та герметизація швів і стиків - запобігає проникненню вологи та сприяє збереженню конструктивних характеристик споруди;

Приймання змонтованих конструкцій будівлі або окремих її частин - включає перевірку відповідності монтажу проєктним вимогам.

Акти прихованих робіт є частиною виконавчої документації та використовуються при офіційному прийманні будівельного об'єкта.

### 3.6.2.7. Техніка безпеки

Дотримання вимог техніки безпеки під час виконання монтажних робіт є критично важливим для запобігання травматизму та забезпечення якісного виконання будівельного процесу. Усі роботи повинні проводитися відповідно до ДБН А.3.1-5-2009 "Техніка безпеки в будівництві", з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту та дотриманням встановлених норм.

#### Загальні вимоги

Усі особи які перебувають на території будівельного майданчика, повинні носити спеціальні захисні каски та інші засоби індивідуального захисту відповідно до їхньої ролі у виконанні робіт.

Робітники, які безпосередньо зайняті монтажем конструкцій, зобов'язані пройти інструктаж з техніки безпеки ознайомитися з правилами охорони праці та засвідчити це своїм підписом у відповідному журналі.

#### Обмеження доступу

Категорично забороняється перебування осіб, які не залучені до монтажних робіт у зоні проведення монтажу конструкцій покриття.

Забороняється виконання підйому збірних конструкцій без наявності монтажних петелей, розмітки та правильної строповки елементів.

#### Додаткові заходи безпеки

Перед підйомом конструкцій слід ретельно перевірити міцність і надійність кріплення всіх монтажних елементів.

Усі вантажопідйомні роботи повинні виконуватися з дотриманням вантажних характеристик обладнання та відповідними навантажувальними нормами.

Робоча зона повинна бути позначена сигнальними знаками які попереджають про небезпечні зони для сторонніх осіб.

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1. Техніка безпеки протипожежні заходи

Монтажні крани слід встановлювати та використовувати на робочих майданчиках відповідно до вимог. Усі особи, які перебувають на території будівництва, зобов'язані дотримуватися "Правил влаштування та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів (ДНАОП Л 0-103-93)".

Будівельний майданчик, робочі ділянки та місця повинні бути організовані так, щоб забезпечити безпеку працівників на всіх етапах робіт. Для запобігання проникненню сторонніх осіб територія має бути огорожена. Небезпечні зони слід маркувати відповідними знаками безпеки та написами стандартної форми. Межі таких зон визначаються відповідно до таблиці 20 ДБН А.3.2-2:2009 "Охорона праці та промислова безпека в будівництві".

Проїзди, проходи, робочі місця та ділянки робіт у темний час доби необхідно освітлювати прожекторами. Освітлення має бути рівномірним та не створювати ефект засліплення для робітників.

На території проведення монтажних робіт заборонено перебування сторонніх осіб які не залучені до процесу монтажу.

Під час зведення будівель та споруд не допускається виконання робіт у секції, над якою проводиться переміщення, установка чи тимчасове закріплення збірних конструкцій або обладнання.

Працівники, які займаються монтажними роботами, повинні бути старшими 18 років, пройти навчання за відповідною спеціальністю, ознайомитися з безпечними методами роботи та пройти інструктаж з техніки безпеки. Стропування, підйом і переміщення вантажів мають здійснюватися згідно з "Правилами влаштування та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів".

Стропування вантажів має виконуватися виключно за допомогою інвентарних стропів або інших пристроїв для захоплення вантажів.

Методи стропування елементів конструкцій та обладнання повинні забезпечувати їхнє транспортування до місця встановлення у проектному положенні.

Забороняється піднімати збірні залізобетонні конструкції без монтажних петель або розмітки.

Під час переміщення конструкцій або обладнання слід забезпечити мінімальну відстань між ними та виступаючими частинами змонтованих елементів або інших конструкцій: по горизонталі – не менше 1 м, по вертикалі – не менше 0,5 м.

Кути відхилення вантажних канатів та поліспастів вантажопідіймальних механізмів у процесі монтажу не повинні перевищувати значення, вказані в паспорті, затвердженому проекті або технічних умовах на цей пристрій.

Монтажні роботи на висоті заборонено виконувати при швидкості вітру 15 м/с і більше, а також у разі грози, туману або недостатньої видимості.

Навісні монтажні платформи, драбини, люльки та інші пристрої, з яких монтажники працюють на висоті, мають бути закріплені на конструкціях перед їх підйомом.

Під час виконання монтажних робіт, пов'язаних з електрозварюванням стикових з'єднань конструкцій, необхідно дотримуватися вимог.

Протипожежні заходи:

При організації будівельно-монтажних робіт необхідно виконувати вимоги "Правил пожежної безпеки в Україні" (ДНАОП А.01.001-95), особливо звертаючи увагу на розділи 8 і 9.

До початку основних будівельних робіт має бути забезпечене протипожежне водопостачання із двох пожежних гідрантів.

У конторі виконроба, яка знаходиться на будівельному майданчику, обов'язково має бути встановлений телефон з окремим номером.

На будівельному майданчику у добре видимих місцях слід розмістити плакати з попереджувальними написами та інструкції щодо використання засобів пожежогасіння і правил протипожежної безпеки.

Паління на території будівельного майданчика дозволяється тільки у спеціально відведених місцях, обладнаних засобами пожежогасіння, урнами для недопалків, ящиками з піском та бочками з водою.

**ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** зберігати горючі рідини та фарби у відкритій тарі.

Обов'язкове ознайомлення з протипожежним обладнанням

Кожен працівник зобов'язаний ознайомитися з розташуванням протипожежного інвентарю та засобами, які можна використовувати для гасіння пожежі. Це включає вивчення місцезнаходження вогнегасників, пожежних кранів, водяних джерел та інших засобів боротьби з вогнем.

Періодично необхідно проводити навчання та інструктажі, щоб усі робітники чітко знали алгоритм дій у разі пожежі. У разі виникнення загоряння кожен працівник повинен знати як правильно застосовувати доступні засоби пожежогасіння для ліквідації вогню.

**Заборона на загородження пожежних проходів**

Категорично забороняється захаращувати пожежні проїзди, проходи до протипожежного інвентарю обладнання та пожежних кранів.

Усі проходи та доступи до протипожежних засобів повинні завжди залишатися вільними, без зайвих предметів, які можуть ускладнити доступ у разі екстреної ситуації.

Регулярно слід проводити перевірки для гарантування того що всі пожежні виходи та проїзди залишаються відкритими і вільними від перешкод.

**ЗАБОРОНЕНІ ДІЇ:**

Викидання паперу, картону, промаслених ганчірок та інших горючих матеріалів на підлогу у виробничих, складських, адміністративних та

побутових приміщеннях. Всі ці матеріали необхідно збирати у спеціально призначені металеві контейнери та видаляти з приміщень до кінця робочої зміни.

Накривання електричних ламп папером або тканиною, використання неізольованих предметів для їх підв'язки, вішання одягу на вимикачі та електропроводку, а також забивання металевих цвяхів між електричними проводами. Це може призвести до перегрівання, короткого замикання та загоряння електромережі.

Розігрів клею дозволяється тільки в спеціально обладнаних приміщеннях, де встановлені електричні або парові нагрівальні пристрої. Використання відкритого вогню для цієї мети суворо заборонено.

Забороняється приступати до роботи з несправною електрозварювальною апаратурою. Перед початком робіт необхідно перевіряти справність обладнання, оскільки несправні пристрої можуть спричинити займання або травми.

Не допускається проведення зварювальних, різальних або паяльних робіт на свіжопофарбованих конструкціях до повного висихання фарби оскільки горючі випари можуть спричинити займання.

Забороняється працювати у спецодязі або рукавицях, що містять залишки горючих речовин, таких як масла, жири, бензин, керосин та інші легкозаймісті рідини. При роботі з відкритим вогнем необхідно використовувати чистий, спеціально призначений для цього одяг.

## 4.2. Охорона навколишнього середовища

Будівельно-монтажні роботи та охорона навколишнього середовища

Усі будівельно-монтажні роботи повинні здійснюватися відповідно до екологічних норм та стандартів природоохоронного законодавства України, що забезпечує ефективний захист навколишнього середовища.

Перед початком будівництва генпідрядна організація зобов'язана отримати офіційний дозвіл на виконання робіт від компетентних органів влади. Це включає перевірку екологічних аспектів проекту, оцінку впливу на довкілля та узгодження заходів із захисту природних ресурсів.

Збереження зелених насаджень та благоустрій території

Будівельні роботи не повинні завдавати шкоди існуючій рослинності. Категорично забороняється вирубувати дерева та кущі, якщо це не передбачено проектною документацією.

Також заборонено засипати ґрунтом корені дерев, чагарників та інших рослин, що ростуть на території будівництва.

Під час виконання планувальних робіт родючий шар ґрунту повинен бути знятий і збережений для його подальшого використання у благоустрої та озелененні території після завершення будівництва.

Будь яке зрізання зелених насаджень має бути компенсоване новими посадками, відповідно до плану озеленення. Генпідрядна організація повинна забезпечити висадку дерев та рослин у кількості, яка компенсує втрати.

Організація тимчасових доріг та попередження забруднення

Тимчасові автомобільні дороги та під'їзні шляхи необхідно прокладати таким чином, щоб мінімізувати ризик пошкодження дерев і чагарників. Особливу увагу слід приділити збереженню кореневої системи дерев, яка може бути вразлива до змін у ґрунтового покритті.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт важливо контролювати рівень запилення та забруднення повітря. Для цього необхідно:

Застосовувати сучасні технології зменшення запилення, наприклад, зрошення водою;

Організовувати збирання будівельного сміття у закритих накопичувачах запобігає розсіюванню пилу та забрудненню території.

Очищення виробничих та господарсько-побутових стоків

Будь-які виробничі та побутові стоки, які містять забруднювальні речовини, такі як масла, дизельне паливо, агресивні хімічні сполуки, повинні бути попередньо очищені перед їхнім скиданням до каналізаційної системи або ґрунту.

На території будівельного майданчика слід встановити очисні споруди або фільтраційні системи які дозволять нейтралізувати шкідливі домішки.

Ці заходи допоможуть запобігти екологічному забрудненню, забезпечуючи безпечні умови праці для робітників та мінімізуючи негативний вплив на довкілля.

Перелік використаних джерел

Характеристика джерела	Найменування
	Книги
Один автор	Єремєєв В. І. Будівельні конструкції: навч. посіб. – Харків: УкрДАЗТ, 2020. – 348 с.
	Савицький В. І. Технологія будівельного виробництва. – Львів: Новий Світ, 2019. – 288 с.
	Нечипоренко О. В. Організація і планування будівництва. – Київ: Ліра-К, 2020. – 304 с.
	Мокляк В. І. Архітектура малоповерхових будівель. – Київ: Освіта України, 2018. – 216 с.
	Чабан Л. В. Кошторисна справа в будівництві: навч. посіб. – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 190 с.
	Ковальчук О. М. Інженерні мережі будівель. – Львів: ЛНУ, 2018. – 198 с.
	Шиян Т. В. Будівельна механіка. – Харків: Будівельник, 2021. – 274 с.
	Гневишев В. П. Проектування котеджів та садиб. – Київ: Ліра, 2019. – 164 с.
	Вахнован С. О. Основи проектування будівель і споруд. – Київ: КНУБА, 2017. – 312 с.
	Мазур І. І. Організація будівельного виробництва. – Тернопіль: ТНТУ, 2020. – 330 с.
	Сніжко С. Є. Основи архітектурного проектування. – Київ: Освіта України, 2017. – 212 с.
Два автори	Бевз В. Г., Сенько І. С. Проектування житлових і громадських будівель. – Київ: Вища школа, 2021. – 280 с.
	Куценко С. В., Шевченко П. І. Конструкції будівель і споруд. – Харків: Укрбудінформ, 2020. – 295 с.
	Мельник А. М., Діденко Н. В. Енергозберігаючі технології у будівництві. – Київ: Техніка, 2019. – 198 с.
	Паламарчук О. В., Самойленко Т. Г. Оцінка впливу на навколишнє середовище при забудові територій. – Київ: КНУБА, 2019. – 248 с.
	Інтернет-ресурси
	Нормативна база у будівництві України – <a href="https://dbn.co.ua">https://dbn.co.ua</a>
	Науково-технічна бібліотека КНУБА – <a href="https://library.knuba.edu.ua">https://library.knuba.edu.ua</a>
	Архітектурний портал України – <a href="https://architektura.ua">https://architektura.ua</a>
	Електронна бібліотека будівельника – <a href="https://budinfo.org.ua">https://budinfo.org.ua</a>
	Державний класифікатор будівель – <a href="https://www.ukrstat.gov.ua">https://www.ukrstat.gov.ua</a>

Характеристика джерела	Найменування
	Законодавчі документи
	ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.
	ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво.
	ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
	ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
	ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
	ДБН Б.1.1-12:2021. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів.
	ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення механічного опору та стійкості.
	ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
	ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
	ДСТУ Б В.1.1-1:2002. Будівельна термінологія. Основні терміни.