

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну  
(повне найменування факультету)

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами  
(повне найменування кафедри )

## **Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему

ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ДИТЯЧОГО САДКУ-ЯСЛІ В М. МИКОЛАЇВ.  
KINDERGARTEN-NURSERY CONSTRUCTION PROJECT IN MYKOLAIV

Виконав: студ. IV курсу, гр. БАД-113сп

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна  
інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

МАРІЧЕВА Ксенія

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник КУЛІК М.В.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент СКРЕБЦОВ А.А.

(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Будівництва, архітектури та дизайну

Кафедра Будівельного виробництва та управління проектами

Ступінь вищої освіти перший (бакалавр)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво

(назва освітньої програми (спеціалізації))

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В. о. завідувача кафедри БВУП**

**к.т.н., доцент Олексій НАЗАРЕНКО**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА**

МАРІЧЕВА Ксенія Дмитрівна

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект дитячій садок-яслі м.Миколаїв.

Project of a Kindergarten and Nursery in Mykolaiv

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент КУЛІК Михайло В,

(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «\_\_\_\_\_» квітня 2026 року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 12 червня 2026 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Економіка будівництва. 5. Охорона праці та цивільна безпека

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний розділ	КУЛІК М.В., доцент		
Розрахунково-конструктивний розділ	КУЛІК М.В., доцент		
Організаційно-технологічний розділ	КУЛІК М.В., доцент		
Економіка будівництва	КУЛІК М.В., доцент		
Охорона праці та цивільна безпека	ЯКІМЦОВ Ю.В., доцент		
Нормоконтролер	КУЛІК М.В., доцент		

7. Дата видачі завдання «08» травня 2026 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдань по роботі	1 тиждень	Завдання
2	Розробка архітектурно-будівельних рішень.	1-2 тижні	Розділ 1
3	Розробка розрахунково-конструктивної частини.	3-5 тижні	Розділ 2
4	Прийняття організаційно-технологічних рішень	4-5 тижні	Розділ 3
5	Розробка економічної частини роботи	5 тиждень	Розділ 4
6	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	5-6 тиждень	Розділ 5
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	6 тиждень	
8	Оформлення графічної частини	1-7 тиждень	Розділи 1-5
9	Нормоконтроль та рецензування	7 тиждень	
10	Перевірка на плагіат	7 тиждень	
11	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

МАРІЧЕВА Ксенія

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_

( підпис )

Михайло КУЛІК

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 99 с., 17 таблиць, 9 рис., 44 джерел.

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ГРОМАДСЬКА БУДІВЛЯ, РОЗРАХУНОК ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ, ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА, ОХОРОНА ПРАЦІ.

Дана кваліфікаційна робота спрямована на формування комплексних проєктних рішень для зведення дошкільного навчального закладу (ясел-садка) у місті Миколаїв з урахуванням ключових стадій реалізації будівельного процесу.

В архітектурно-будівельному блоці представлено загальні параметри об'єкта, а також виконано теплотехнічний аналіз зовнішніх огорожувальних елементів (стінових конструкцій та перекриття) задля підвищення показників енергоощадності та забезпечення нормативних умов експлуатації споруди. Конструктивна частина містить теоретичні розрахунки монолітної залізобетонної плити з подальшим оформленням відповідних робочих креслень.

Організаційно-технологічний розділ присвячено калькуляції необхідної кількості матеріально-технічних ресурсів, машин та трудовитрат. У межах цього блоку сформовано відомості обсягів будівельно-монтажних робіт, побудовано календарний план у вигляді мережевої моделі, а також запроєктовано будівельний генеральний план майданчика.

Фінансово-економічний аналіз базується на визначенні загальної вартості будівництва у поточних цінах середина 2025 року, що дозволило комплексно обґрунтувати інвестиційну доцільність та ефективність впровадження запропонованих рішень.

У прикінцевому підрозділі, який присвячено охороні праці, акумульовано систему заходів щодо створення безпечного виробничого середовища на майданчику, яка регламентує порядок проведення інструктажів, підготовку персоналу до виконання робіт підвищеної небезпеки та належне забезпечення засобами індивідуального захисту.

## ЗМІСТ

	С.
<b>ВСТУП</b> .....	8
<b>РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ</b> .....	9
<b>1.1 Район будівництва</b> .....	9
<b>1.2 Генплан</b> .....	9
<b>1.3 Загальна характеристика будівлі</b> .....	10
<b>1.3.1 Опір теплопередачі зовнішніх стін</b> .....	12
<b>1.3.2 Теплотехнічний розрахунки покриття будівлі.</b> .....	14
<b>1.4 Об'ємно планувальне рішення</b> .....	15
<b>1.5 Конструктивна схема будівлі</b> .....	15
<b>1.5 Експлікація приміщень</b> .....	15
<b>1.7 ТЕП будівлі</b> .....	16
<b>1.8 Стислий опис прийнятих елементів будівлі</b> .....	16
<b>1.8.1 Фундаменти</b> .....	16
<b>1.8.2 Вимощення</b> .....	17
<b>1.8.3 Стіни та перегородки</b> .....	17
<b>1.8.4 Перекриття</b> .....	17
<b>1.8.5 Сходи</b> .....	18
<b>1.8.6 Дах і покрівля</b> .....	18
<b>1.8.7 Вікна і двері</b> .....	18
<b>1.8.8 Підлоги</b> .....	19
<b>1.8.9 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення</b> .....	20
<b>1.8.10 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання</b> .....	21
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА</b> .....	22

	6
<b>2.1 Розрахункові дані, габаритні креслення .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Розрахункові характеристики матеріалів .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Навантаження.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4 Зусилля.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6 Розрахунок по міцності похилого перерізу до продольної осі плити.....</b>	<b>29</b>
<b>2.6.1 Розрахунок на дію поперечної сили по похилій смузї між похилими тріщинами. ....</b>	<b>29</b>
<b>2.6 Визначення несучої здатності плити в стадіях транспортування і монтажу.....</b>	<b>30</b>
<b>2.7 Розрахунок монтажних петель.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Календарний план.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.1 Загальні положення .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.2 Аналіз проекту.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.3 Визначення номенклатури робіт .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.4 Підрахунок обсягу робіт .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.5 Складання технологічних розрахунків .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.6 Техніко-економічні показники.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2 Будгєнплан .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.1 Загальні положення .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.2 Загальна характеристика умов будівництва .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.3 Організація складського господарства .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.4 Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.5 Проектування тимчасових інженерних комунікацій .....</b>	<b>49</b>

	7
<b>3.2.5.1</b> Проектування тимчасового водопостачання.....	49
<b>3.2.5.2</b> Проектування тимчасового електропостачання.....	53
<b>3.3</b> Характеристика будівлі, що монтується.....	58
<b>3.4</b> Визначення кількості і характеристик монтажних елементів .....	58
<b>3.5</b> Визначення параметрів крана та монтажних застосувань....	60
<b>3.6</b> Відображення питань техніки безпеки, протипожежної охорони та охорони довкілля.....	62
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....</b>	<b>64</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ .....</b>	<b>79</b>
<b>5.1</b> Правові та нормативні основи охорони праці в Україні.....	79
<b>5.2</b> Виробнича санітарія.....	82
<b>5.2.1</b> Шкідливі фактори будівельного виробництва.....	82
<b>5.2.2</b> Основні заходи щодо санітарно-гігієнічного обслуговування на будівельному майданчику.....	84
<b>5.3</b> Техніка безпеки та належні умови безпеки .....	86
<b>5.4</b> Пожежна безпека.....	89
<b>5.5</b> Охорона довкілля.....	93
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ І ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>95</b>

## ВСТУП

Сучасне будівництво закладів дошкільної освіти в Україні є багатофакторним процесом, який поєднує інженерні, архітектурно-планувальні, соціальні та екологічні аспекти. Умови сьогодення вимагають від проєктувальників не лише точного дотримання технічних рішень, а й глибокого розуміння специфічної нормативної бази, що регламентує створення безпечного та комфортного середовища для дітей.

Особливого значення набувають новітні державні будівельні норми, які встановлюють суворі вимоги до конструкційної надійності, інклюзивності, енергоефективності та організації життєдіяльності вихованців. У сучасних умовах розроблення проєктів дитячих навчальних закладів має бути спрямоване на забезпечення максимальної безпеки, зниження експлуатаційних витрат та створення оптимального мікроклімату.

Тема дипломного проєкту є актуальною, оскільки розвиток дошкільної освіти вимагає створення спеціалізованих будівель, здатних забезпечити гармонійний розвиток дитини та ефективну організацію виховного процесу. Проєктування ясел-садка повинно враховувати специфіку регіональних кліматичних умов, суворі санітарно-гігієнічні вимоги та сучасні стандарти безпеки (зокрема наявність захисних споруд).

Сучасні підходи вимагають використання екологічно чистих матеріалів і технологій, що мінімізують втрати тепла та оптимізують витрати на утримання будівлі. Проєктована споруда має відповідати не лише нормам міцності, а й принципам функціональної гнучкості, що дозволяє адаптувати простір під різні форми навчально-ігрової діяльності.

Просторово-планувальні рішення повинні гарантувати чітке розмежування потоків, зручність доступу до ігрових та спальних зон, а також ефективну роботу систем вентиляції, опалення та освітлення, що є критично важливим для збереження здоров'я дітей

## РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

### 1.1 Район будівництва

Проектуєма будівля знаходиться у місті Миколаїв. Місто відноситься до II району будівельно-кліматичної зони. Розрахункові зимові температури повітря найбільш холодної доби  $-30^{\circ}\text{C}$  та найбільш холодної п'ятиденки  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Снігове навантаження - 1230 Па - 4 сніговий район. Напрямок переважаючих вітрів влітку – північний, взимку – північно-західний. Вітрове навантаження - 2 район – 410 Па. Кількість опадів на рік – 499 мм.

У місті будівництва ґрунти: льосовидний суглинок. Ґрунти відносяться до I типу ґрунтових умов по просіданню, які дають значні просадочні деформації під власною вагою, тому перед влаштуванням фундаментів виконати ущільнення ґрунту. Нормативне промерзання ґрунту - 90см.

### 1.2 Генплан

Дитячий ясла-сад будується на території міста Миколаїв. Ділянка має в плані розміри 75,0 x 75,0м. Рельєф місцевості спокійний, нахил з Північного Сходу на Північний Захід.

Проектуєма будівля має горизонтальну та вертикальну прив'язку. Абсолютне значення відмітки підлоги першого поверху складає – 121,82 м. Планування ділянки виконано з урахуванням відводу атмосферних опадів на територію зеленої зони.

Навколо будинку передбачено влаштування вимощення завширшки 1,0м, біля входів влаштовані ганки. На ділянці також розташовані школа, теплиця, спортивний майданчик.

Будинок розташований згідно санітарних і протипожежних норм. Доріжки і майданчики мають покриття з тротуарної плитки, а решта території озелена насадженням дерев, квітників, багаторічних трав.

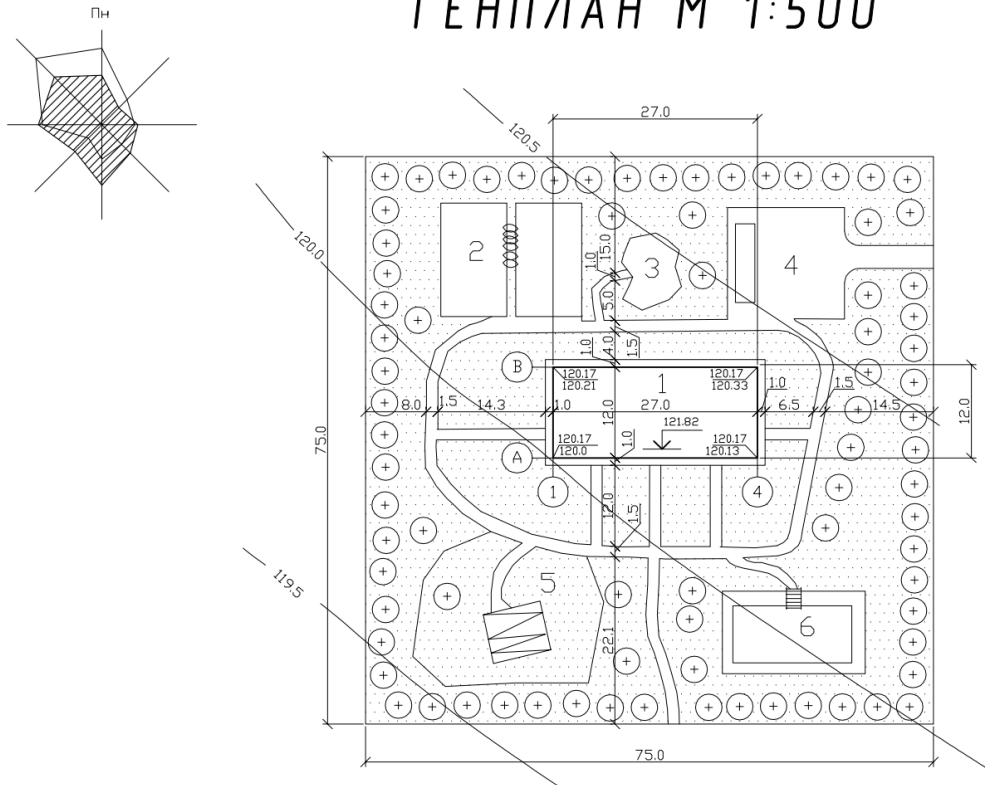


Рисунок 1.1 – Генплан

### 1.3 Загальна характеристика будівлі

Обґрунтування конструктивних параметрів та класу наслідків будівлі. Для об'єкта серійного типу, що проєктується у житловому масиві вказаного регіону, встановлено II ступінь вогнестійкості, а також II клас довговічності несучих та огорожувальних елементів. На основі положень ДСТУ 8855:2019 виконано розрахунок та визначено відповідний клас наслідків (відповідальності) споруди.

Згідно з технологічними рішеннями режим роботи закладу — 8 год. кількість співробітників становить 31 особа ( з них 20 осіб вихованці).

$$N1 = 31 \text{ особа.}$$

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, будівлю ясел-садка зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Особи, які періодично можуть перебувати в будівлі, це вихованці закладу, батьки та відвідувачі. Ураховуючи проєктну місткість груп, кількість

осіб, які періодично перебувають у будівлі, становить:

$$N_2 = 25 \text{ осіб.}$$

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, будівлю ясел-садка зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта,  $N_3$  складається з осіб, які постійно та тимчасово перебувають на об'єкті:

$$N_3 = 31 + 25 = 56 \text{ осіб}$$

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкта, будівлю ясел-садка зараховують до класу наслідків (відповідальності) СС1.

Для визначення обсягу можливого економічного збитку визначають орієнтовну вартість спорудження будівлі. Згідно з прогнозними показниками опосередкованої вартості спорудження житла за регіонами України (розрахованих станом на 01 жовтня 2025 року), вартість  $1\text{ м}^2$  загальної площі в м. Миколаєві становить 23,460 тис. грн. Згідно з розрахунком загальна площа будівлі становить  $324\text{ м}^2$ .

Розрахункова вартість спорудження будівлі ясел-садка:

$$P_i = 23,460 \times 324 = 7\,601,04 \text{ тис. грн.}$$

Прогнозовані збитки для будівлі визначають за формулою:

$$\Phi = 0,225 \times P_i = 0,225 \times 7\,601,04 = 1\,710,23 \text{ тис. грн.}$$

Мінімальна зарплата на 2025 рік встановлена у законопроекті № 12000 «Про Державний бюджет України на 2025 рік». Згідно з цим документом, з 1 січня 2025 року мінімальна зарплата становитиме 8000 грн.

Обсяг можливого економічного збитку в мінімальних заробітних платах становить:

$$1\,710,23 / 8 = 213,78 \text{ м.р.з.п} < 2500 \text{ м.р.з.п}$$

Об'єкт проектування не класифікується як пам'ятка культурної спадщини, а майданчик будівництва лежить поза межами її охоронних меж.

Розрахунок ведеться з урахуванням нормальних інженерно-геологічних умов; будівля не становить підвищеної екологічної загрози.

Можливий вихід споруди з ладу або її пошкодження не спричинять аварійних зупинок у роботі міського чи регіонального транспорту, систем зв'язку, енергопостачання та інших видів інженерних комунікацій.

Висновок: Відповідно до положень ДСТУ 8855:2019, установлення класу наслідків виконується на основі найбільш критичного показника потенційних втрат і збитків. Зважаючи на аналіз усіх факторів, для запроєктованої будівлі встановлено клас наслідків СС1.

### 1.3.1 Опір теплопередачі зовнішніх стін

Огороджувальна конструкція стін виконана з керамічної цегли 120 мм, утеплювача мінеральної вати 140 мм, та силікатної цегли 250 мм. Товщина огороджувальної конструкції 510 мм.

Мінімальне допустиме значення опору теплопередачі стін для дошкільних закладів  $R_{\text{стін.мін}} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  згідно ДБН В.2.6-31:2021, залежно від температурної зони експлуатації будинку (зона 2).

Згідно ДСТУ 9191:2022 та формули ми можемо зробити попередній теплотехнічний розрахунок стіни.

$R_{\Sigma i}$  — опір теплопередачі  $i$ -ої термічно однорідної частини конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , визначають за формулою:

$$R_{\Sigma i} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^l R_i + \frac{1}{h_{se}}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

де  $h_{si}$ ,  $h_{se}$  — коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , які приймають згідно з додатком Б; і мають значення  $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , та  $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$  відповідно.

$R_i$  - тепловий опір  $i$ -го шару конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

$d_i$  - товщина  $i$ -го шару конструкції, м;

$\lambda_{ip}$  - теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції за розрахункових

умов експлуатації (розрахункова теплопровідність), Вт/(м · К),

$i \dots I$  - кількість шарів огорожувальної конструкції.

$\Psi_m$  — лінійний коефіцієнт теплопередачі  $m$ -го лінійного теплопровідного включення (враховують теплопровідні включення, визначені за примітками 1 та 2 підрозділу 5.5), приймаємо як вузла примикання стін до цоколя та перекриття до стіни та примикання підлоги - 0,045 Вт/(м·К);

$l_m$  — лінійний розмір (проекція)  $m$ -го лінійного теплопровідного включення, тобто це периметр будинку перекриття, підлога та покриття примикає до стін будівлі, приймаємо 234м;

$\chi_j$  — точковий коефіцієнт теплопередачі  $j$ -го точкового теплопровідного включення, Вт/К, розраховують за тримірним температурним полем або приймають згідно з додатком Д приймають - 0,045.

$N_j$  — загальна кількість  $j$ -их точкових теплопровідних включень, що розташовані на загальній площі огорожувальної конструкції без урахування площ внутрішніх укосів прорізів шт, розраховуємо наступним чином на 1 віконній блок приймаємо 6 шт, всього 40 вікна, та на 1 дверний блок 8 шт, всього 6 дверних блока, включень – 288 шт.

Визначаємо приведений опір теплопередачі однорідної зовнішньої огорожувальної конструкції за формулою (1,1):

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,35} + \frac{0,25}{0,70} + \frac{0,14}{0,037} + \frac{1}{23} = 4.64 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо приведений опір теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції за формулою :

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i (A_i / R_{\Sigma i}) + \sum_m (l_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}, \quad (1.2)$$

$$R_{\Sigma} = \frac{422}{\frac{408}{4.64} + 288 \cdot 0,045 + 184 \cdot 0,045} = 3.87 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Існуюче значення опору теплопередачі стін  $R = 3.87 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  більше ніж мінімальне допустиме значення опору теплопередачі стін  $R_{\text{стін,мін}} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , відповідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».

### 1.3.2 Теплотехнічний розрахунки покриття будівлі.

Покрівля будівлі складається з залізобетонної плити 0,22 м, та одного шару руберойду 0,005 м, утеплювач плити мінеральної вати 0,25 м.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі покрівлі будівель дошкільних закладів  $R_{q \text{ min}} = 5,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , згідно ДБН В.2.6-31:2021, залежно від температурної зони експлуатації будівлі (зона 2).

Згідно ДСТУ 9191:2022 та формули ми можемо зробити попередній теплотехнічний розрахунок.

Тоді опір теплопередачі однорідної зовнішньої огорожувальної конструкції за формулою (1.1):

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,25}{0,037} + \frac{1}{12} = 7,1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

Визначаємо приведений опір теплопередачі перекриття неопалювальних горіщ за формулою (1.2) :

$$R_{\Sigma} = \frac{286}{\frac{286}{7,1} + 78 \cdot 0,045} = 6,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Існуюче значення опору теплопередачі покрівлі  $R = 6,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ . Мінімальне допустиме значення опору теплопередачі  $R_{\text{мін}} = 5,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , відповідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» умова виконується.

## 1.4 Об'ємно планувальне рішення

Проектуєма будівля в плані складної форми, загальні розміри в крайніх вісях 27,0 x12,0 м.

Будівля 2-поверхова, висота поверху 3,3 м.

Загальна висота будівлі 9,53 м. Будівля безпідвальна.

## 1.5 Конструктивна схема будівлі

Будівля безкаркасна, з поздовжніми і поперечними несучими стінами. Жорсткість забезпечується з'єднанням плит між собою і стінами.

Перекриття збірні, залізобетонні багатопорожневі панелі.

Фундаменти стрічкові збірно монолітні.

Дах горищний, крокв'яний дерев'яний. Покрівля - металочерепиця.

## 1.5 Експлікація приміщень

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат. прим
1	2	3	4
1	Групові	122,3	
2	Туалетні	26,12	
3	Роздягальні	31,69	
4	Кроватні	8,51	
5	Мийка	4,18	
6	Кухня	21,5	
7	Кладова продуктів	7,54	
8	Пральна	16,18	
9	Сушильно-гладильна	7,0	
10	Тамбур 5шт.	18,55	
11	Коридор	4,08	
12	Приміщення з електронагрівачами	1,36	
13	Санвузол	2,82	
14	Вузол управління	3,66	

15	Топочна	2,95	
16	Ігральна- столова	106,6	
17	Туалетні	18,29	
18	Веранда	68,39	
19	Кімната для хворих	12,84	
20	Приймальна	28,89	
21	Кімната завідуючого	7,23	
22	Мед. кімната	7,23	
23	Кладова для білизни	2,55	
24	Хоз. кладова	2,55	
25	Кладова спальних мішків	3,2	
26	Тамбур	4,02	
27	Мийка	2,7	
28	Коридор	11,72	

### 1.7 ТЕП будівлі

- Площа забудови - 593,57 м<sup>2</sup>
- Будівельний об'єм - 5643,2 м<sup>3</sup>
- Загальна площа - 554,65 м<sup>2</sup>
- Робоча площа - 325,6 м<sup>2</sup>

### 1.8 Стислий опис прийнятих елементів будівлі

#### 1.8.1 Фундаменти

Фундаменти в будівлі стрічкові збірно монолітні з бетону класу С12/15. Позначка низу подошви фундаментів – 2,250 м. Плитна частина фундаменту монолітна армована просторовими каркасами. Висота плитної частини 300мм. Поверх плитної частини встановлюються збірні залізобетонні фундаментні блоки на цементному розчині з перев'язкою швів. Ширина фундаментних блоків прийнята відповідно товщині стни.

По верху фундаменту влаштовують горизонтальну гідроізоляцію з цементно-піщаного розчину. Під плитну частину влаштована піщана підготовка товщиною 100мм.

### **1.8.2 Вимощення**

По периметру будівлі по піщаній основі товщиною 100 мм., влаштовується вимощення з асфальтобетону завширшки 1 м. для запобігання замочування стін та фундаментів. Схил вимощення 3%.

### **1.8.3 Стіни та перегородки**

Стіни в будинку з керамічної цегли М-100 на вапняному розчині М-25. Зв'язок між зовнішньою та внутрішньою кладкою виконується прокладкою стрижнів діаметром 4АІ через п'ять рядів кладки. Товщина зовнішніх стін 510 мм з утеплювачем мінеральна вата – 140 мм та полегшеною кладкою. Товщина внутрішніх стін 380мм та 120мм, виконані з силікатної цегли М-100 на вапняному розчину М-25. Кладка багаторядна.

Над віконними і дверними прорізами влаштовують збірні залізобетонні брусківі перемички, які опираються на стіни на 150мм. З зовнішнього боку влаштовується опоряджувально-теплоізоляційна система “Senergy”.

### **1.8.4 Перекриття**

Горизонтальні тримальні конструкції споруди запроектовані із застосуванням багатопустотних залізобетонних плит фабричного виготовлення, які відповідають вимогам ДСТУ 9170:2022. Спирання панелей на капітальні стіни передбачає їх жорстку фіксацію за допомогою сталевих Г-подібних анкерних елементів, що закладаються безпосередньо у простір стінової кладки. Міжпанельне з'єднання суміжних елементів реалізується шляхом загинання анкерів за монтажні петлі виробу. Монолітність та просторова жорсткість диска перекриття досягається ретельним заповненням технологічних швів цементно-піщаним розчином марки М100.

### **1.8.5 Сходи**

Сходи в будівлі збірні залізобетонні. Сходини облицьовані дошкою. Сходи одномаршові завширшки 1200 мм. Сходові марші мають металеву огорожу висотою 900мм, яку приварюють з боку сходового маршу. Каркас сходів металева стійка з труби діаметром 16 під яку влаштовується окремий монолітний фундамент.

### **1.8.6 Дах і покрівля**

Дах в будівлі горищний, крокв'яний. Крокви даха – дерев'яні .

З'єднання несучих елементів даху – будівельними скобами і болтами. Всі дерев'яні конструкції оброблені антисептиком і антипіреном. Покрівельний матеріал будівлі – металочерепиця. Водовідвід з даху зовнішній неорганізований, повільний скид води на вимощення.

### **1.8.7 Вікна і двері**

Світлопрозорі елементи фасадів запроєктовані у вигляді металопластикових віконних блоків. Зазори та монтажні стики між рамами вікон і стіновими прорізами заповнюються теплоізоляційними та герметизуючими матеріалами.

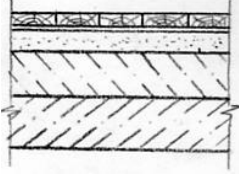
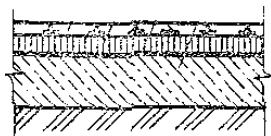
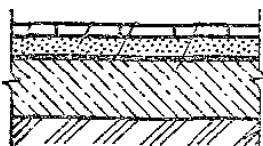
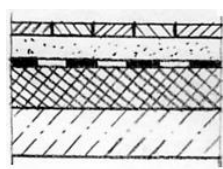
Для надійного відведення атмосферних опадів у нижній зовнішній частині прорізу передбачено влаштування відливу з оцинкованої сталі.

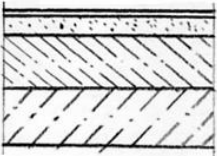
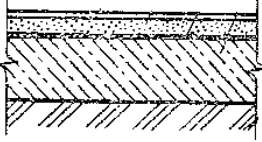
Зсередини приміщень монтується підвіконня на основі ПВХ-профілю. Зовнішні входні двері передбачені дерев'яними із суцільним глухим або частковим заскленням, а їхні геометричні параметри відповідають ДСТУ EN 14351-1:2020. Внутрішнє розмежування простору цеху реалізується за рахунок встановлення дерев'яних дверних блоків глухого та заскленого типів.

### 1.8.8 Підлоги

Підлога виконана згідно вимог: максимально міцні, довговічні, стійкі до механічних, термічних і хімічних навантажень.

Таблиця 1.2 – Підлоги

№ приміщ. По проекту	Тип підлоги	Схема підлоги, № вузла по серії	Елементи підлоги, їх товщина	Площа підлог и
1	2	3	4	5
16,18,19,20,21,22	Паркетні		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паркет на мастиці-18мм</li> <li>2. Стяжка – цем-піщаний розчин М50 -20мм.</li> <li>3. Легкий бетон</li> <li>4. Плита перекриття</li> </ol>	231,18 м <sup>2</sup>
1,3,4,7,11	Паркетні		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паркетна клепка-20мм</li> <li>2. асфальтова стяжка-30мм.</li> <li>3. Бітумна мастика-1мм.</li> <li>4. Бетонна основа-150мм</li> <li>5. Ущільнений ґрунт</li> </ol>	174,12 м <sup>2</sup>
2,5,12,13	Керамічні		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамічна плитка по розчину- 15мм.</li> <li>2. Стяжка – цем-піщаний розчин М50 -30мм.</li> <li>3. Гідроізоляція – 2 шари руберойду.</li> <li>4. Бетон кл.В10-120мм</li> <li>5. Ущільнений ґрунт</li> </ol>	37,21 м <sup>2</sup>
17,27	Керамічні		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамічна плитка по розчину- 10мм.</li> <li>2. Стяжка – цем-піщаний розчин М50 -20мм.</li> <li>3. Гідроізоляція – 2 шари руберойду.</li> <li>4. Бетон кл.В10-120мм</li> <li>5. Плита перекриття.</li> </ol>	20,99м <sup>2</sup>

23,24,25, 26,28	Лінолеу мні		1 Лінолеум -10 мм Стяжка – цем-піщаний розчин М50 -20мм. 3. Пінобетон-60мм 4. Плита перекриття	24,04 м <sup>2</sup>
6,8,9,10, 14,15	Лінолеу мні		1 Лінолеум -10 мм 2. Стяжка – цем-піщаний розчин М50 -40мм. 3. Бітумна мастика-1мм. 4. Підстиляючий шар бетону- 120 мм 5. ущільнений ґрунт	67,11м <sup>2</sup>

### 1.8.9 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Зовнішній вигляд фасадів забезпечується виконанням лицьової цегляної кладки з розшивкою швів. Оздоблення цокольної частини будівлі передбачає нанесення захисно-декоративного штукатурного шару. Для внутрішніх робіт усі вертикальні цегляні поверхні підлягають вирівнюванню штукатурним розчином на вапняній основі.

Характер фінішного покриття визначається функціональним призначенням конкретного приміщення: проєктом передбачено обклеювання стін шпалерами, їх лицювання глазурованою керамічною плиткою або покриття стін та стель водно-дисперсійними (водоемульсійними) сумішами.

Захисно-декоративне оброблення елементів віконних і дверних блоків реалізується шляхом фарбування олійними сумішами у два шари.

### 1.8.10 Інженерні мережі та санітарно-технічні обладнання

Проектована будівля повністю забезпечується сучасними інженерними системами, які підключаються до відповідних внутрішньоквартальних та загальноміських комунікацій. Комплекс інженерно-технічного забезпечення включає такі системи:

**Водопостачання:** Подача холодної та гарячої води на господарсько-побутові й технологічні потреби передбачена шляхом підключення до зовнішньої централізованої водопровідної мережі.

**Водовідведення (каналізація):** Скидання стічних вод запроєктовано до міської загальносплавної мережі через внутрішню систему господарсько-побутової каналізації.

**Опалення:** Теплопостачання будівлі — централізоване водяне. Систему опалення розраховано на параметри високотемпературного теплоносія 95/70 °С, що дозволяє підтримувати стабільний нормативний мікроклімат у приміщеннях.

**Електропостачання та енергоефективність:** Підключення об'єкта до джерел електричної енергії здійснюється від зовнішньої силової мережі з номінальною напругою 380/220 В.

**Штучне освітлення:** Задля дотримання діючих норм енергоефективності (зокрема вимог щодо раціонального використання енергоресурсів), замість застарілих ламп розжарювання передбачено використання сучасних світлодіодних (LED) світильників, які забезпечують високу світловіддачу при мінімальному енергоспоживанні.

**Вентиляція:** Повітрообмін у приміщеннях забезпечується за рахунок припливно-витяжної вентиляції з природним спонуканням (через внутрішні вентиляційні канали та вікна), що гарантує постійну аерацію та дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахункові дані, габаритні креслення

Потрібно розрахувати і сконструювати збірну багато порожнисту плиту покриття 6,0x1,5 м.

При розрахунку порожнистої плити фактичний її переріз замінюється приведеним тавровим. Площу круглого отвору замінюють площею квадратного отвору, сторона якого дорівнює:

$$h_1 = \sqrt{\pi d^2 / 4} = 0,9 * d$$

Конструктивний розрахунок порожнистої плити виконується, як тавровий переріз з полицею в стиснутій зоні.

Плита виготовляється в заводських умовах з електротермічним натягненням арматури на натиск і тепло вологою обробкою.

Корисне тимчасове навантаження 1500 Па, в тому числі тривало- діюче 350Па. Коефіцієнт надійності з навантаження  $\gamma_{fm} = 1,1$ .

По ступені відповідальності будівля відноситься до класу I. Коефіцієнт надійності з призначення конструкцій  $\gamma_n = 0,95$ . Плити виготовлені з важкого бетону класу C16/20. Поздовжня робоча арматура із сталі класу A800СК.

Поперечна арматура і зварювальні сітки із холодно тягнутого дроту класу Вр -1.

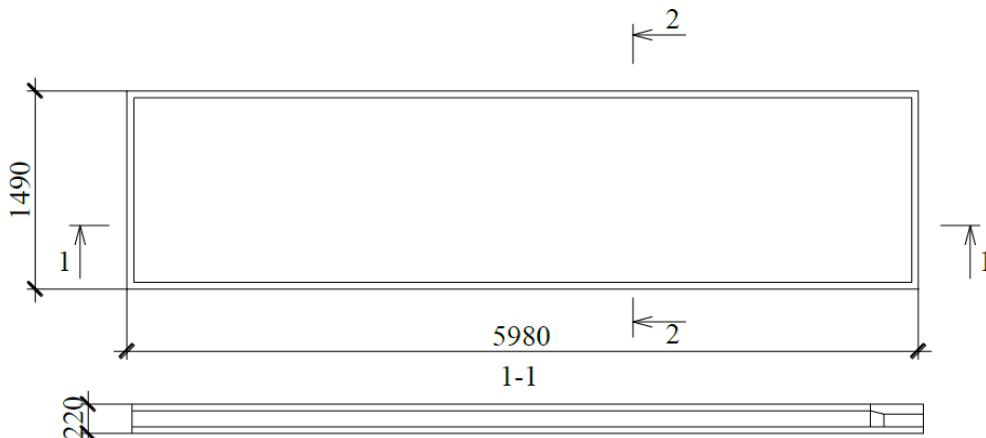


Рисунок 2.1 – Геометричні розміри балки

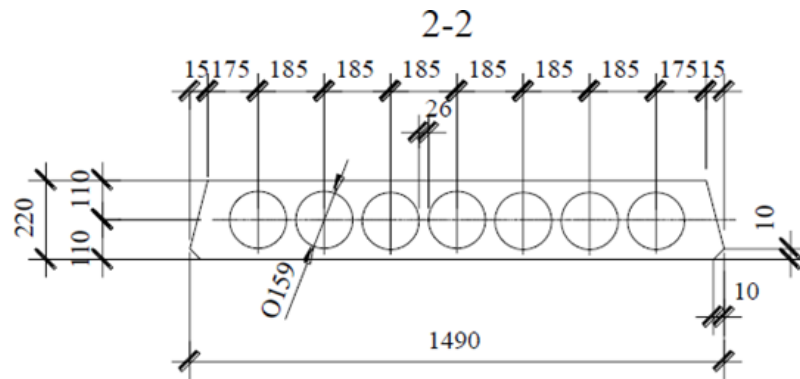


Рисунок 2.2 – Розріз 2-2

## 2.2 Розрахункові характеристики матеріалів

Бетон важкий класу С16/20

Розрахунковий опір стиску:  $f_{cd} = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2$

Коефіцієнт умови роботи  $\gamma_{c2} = 0,9$ ;

Початковий модуль пружності бетону:  $E_{cm} = 24000 \text{ МПа} = 2400 \text{ кН/см}^2$ .

Розрахункова міцність бетону на розтяг :

$f_{ctd} = \alpha_{ct} \times f_{ct} / \gamma_{ct}$ , де  $\gamma_{ct} = 1,5$  (2.4.1 ДБН);  $\alpha_{ct} = 1,0$

$f_{ctk, 0,05}$  – характеристична (нормативна) міцність бетону розтяг:

$f_{ctd} = 1 \times 1,3 / 1,5 = 0,87 \text{ МПа} = 0,087 \text{ кН/см}^2$ .

Поздовжня робоча арматура класу А800СК.

Розрахунковий опір розтягу арматури:  $f_{yd} = 680 \text{ МПа} = 68 \text{ кН/см}^2$  .

Модуль пружності арматури:  $E_s = 190000 \text{ МПа} = 19000 \text{ кН/см}^2$ .

Поперечна арматура і зварювальні сітки із дроту класу Вр-1.

при  $\varnothing 3 \text{ мм}$ :

Розрахунковий опір розтягу поздовжньої арматури:

$f_{yd} = 375 \text{ МПа} = 37,5 \text{ кН/см}^2$  ;

Розрахунковий опір розтягу поперечної арматури:

$f_{ywd} = 270 \text{ МПа} = 27 \text{ кН/см}^2$ ;

при  $\varnothing 4 \text{ мм}$ :

$f_{yd} = 365 \text{ МПа} = 36,5 \text{ кН/см}^2$  ,  $f_{ywd} = 265 \text{ МПа} = 26,5 \text{ кН/см}^2$ ;

при  $\varnothing 5$  мм:

$$f_{yd} = 360 \text{ МПа} = 36 \text{ кН/см}^2 ; f_{ywd} = 260 \text{ МПа} = 26 \text{ кН/см}^2 ;$$

Модуль пружності арматури:  $E_s = 170000 \text{ МПа} = 17000 \text{ кН/см}^2$ .

### 2.3 Навантаження

Навантаження на плиту покриття складається із постійного (склад підлоги, власна вага ), корисного рівномірно розподіленого, а також тимчасового (перегородки, тощо).

Збір навантажень на  $1 \text{ м}^2$  плити перекриття зводимо у таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Збір навантажень

Вид навантаження	Підрахунок $t \cdot \rho \cdot g_m \cdot \gamma_c$	Нормативне кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахункове кН/м <sup>2</sup>
<u>Постійне:</u>				
Паркет на мастиці $t = 18$ мм ( $\rho = 0,7 \text{ т/м}^3$ )	$0,018 \cdot 0,7 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,117	1,3	0,153
Цементно-піщана стяжка $t = 20$ мм М50 ( $\rho = 1,8 \text{ т/м}^3$ )	$0,02 \cdot 1,8 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,336	1,3	0,436
Легкий бетон $t = 20$ мм ( $\rho = 1,6 \text{ т/м}^3$ )	$0,02 \cdot 1,6 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,298	1,3	0,388
Порожниста плита перекриття $h = 220$ мм ( $g = 300 \text{ кг/м}^2$ )	$0,3 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	2,796	1,1	3,075
Разом постійне		3,547		4,052
<u>Тимчасове:</u>				
Корисне тимчасове: $1,5 \text{ кН/м}^2$	$1,5 \cdot 0,95$	1,425	1,2	1,710
в тому числі: тривало діюче – $0,35 \text{ кН/м}^2$	$0,35 \cdot 0,95$	0,333	1,2	0,399
<u>Разом тимчасове:</u>		1,758		2,109
<u>Повне:</u>		5,305		6,161

Навантаження на 1 м ширини плити повне розрахункове:

$$q_p = 6,161 \times 1,5 = 9,24 \text{ кН/м.}$$

## 2.4 Зусилля

Плита покриття спирається на зовнішню та внутрішню цегляні стіни (рисунок 2.3)

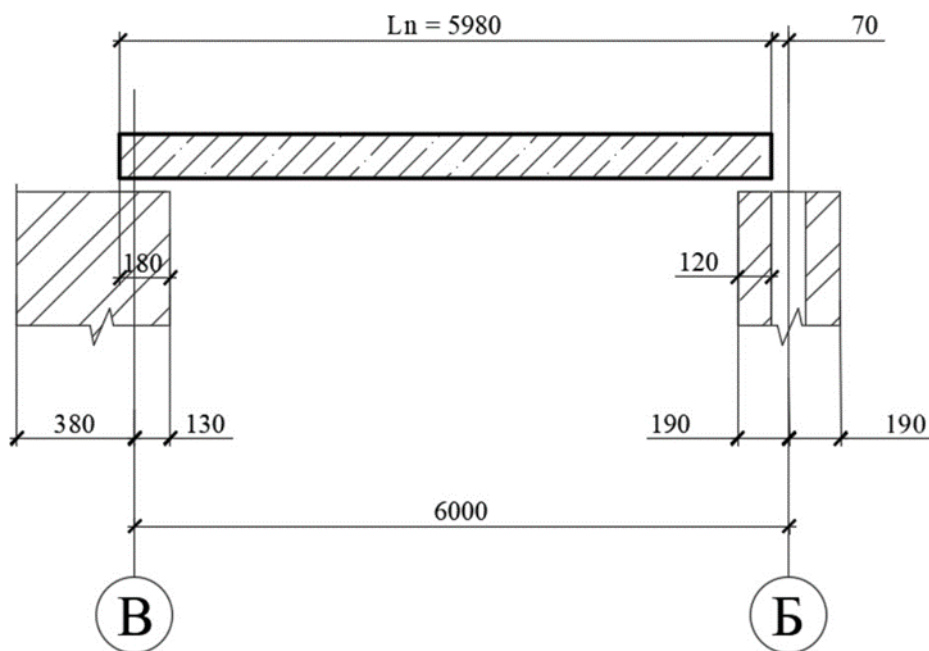


Рисунок 2.3 – Схема спирання плити на стіни.

Визначення розрахункового прольоту плити:

$$L_0 = L_n - (C_1 + C_2)/2 = 5980 - (120 + 180)/2 = 5830 \text{ мм} \approx 5,8 \text{ м.}$$

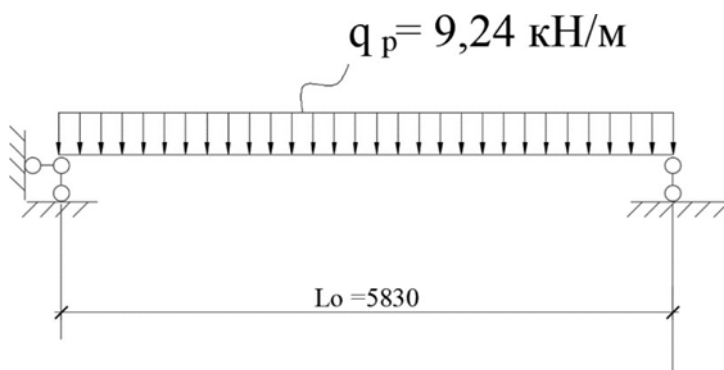


Рисунок 2.4 – Розрахункова схема порожньої плити.

Максимальний згинальний момент:

$$M_{\max} = q_r \times L_0^2 / 8 = 9,24 \times 5,832 / 8 = 39,25 \text{ кНм};$$

Максимальна поперечна сила:

$$V_{\max} = q_r \times L_0 / 2 = 9,24 \times 5,83 / 2 = 26,93 \text{ кН}.$$

## 2.5 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом.

Фактичний переріз замінюємо приведеним (рисунок 2.4).

Площу круглих порожнеч замінюємо площею квадратного отвору, сторона якого дорівнює:

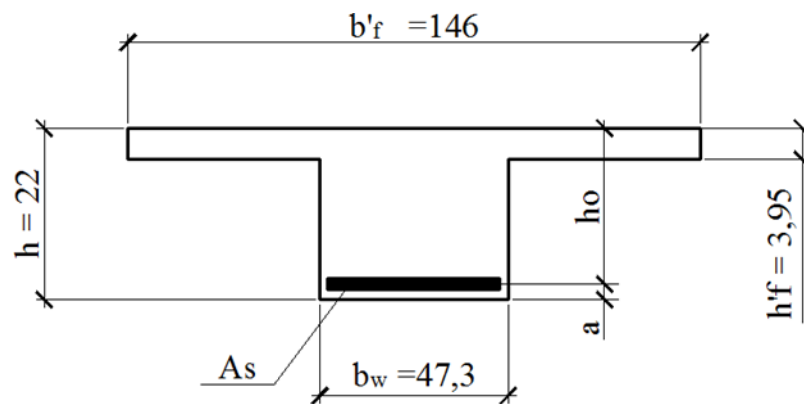


Рисунок 2.5 – Приведений переріз порожнистої плити.

$$h_d = \sqrt{\pi d^2 / 4} = 0,886 \times d = 0,886 \times 159 = 141 \text{ мм} = 14,1 \text{ см}.$$

$$\text{Висота полиці: } h'_f = (h - h_d) / 2 = (220 - 141) / 2 = 39,5 \text{ мм} = 3,95 \text{ см};$$

$$\text{Ширина полиці: } b_{\text{eef}} = b_{\text{пл}} - 30 = 1490 - 30 = 1460 \text{ мм} = 146 \text{ см};$$

$$\text{Ширина ребра: } b_w = b_{\text{eef}} - n \times h_d = 1460 - 7 \times 141 = 473 \text{ мм} = 47,3 \text{ см}.$$

Поперечний переріз плити приводимо до таврової форми, і в розрахунок введемо ширину плити зверху (рисунок 2.5),

$$b_{\text{eef}} = 146 \text{ см}.$$

Попереднє напруження без обліку втрат прийнято  $\sigma_{sp} = 0,7 \times 785 = 549,5$  МПа = 550 МПа.

Далі виконуємо розрахунок :

$$\text{Робоча висота: } h_0 = h - a = 22 - 3,5 = 18,5 \text{ см}$$

$$\text{Коефіцієнт } \omega = \alpha - 0,008 \times f_{cd} \times \gamma_{c2} = 0,85 - 0,008 \times 11,5 \times 0,9 = 0,767$$

$\alpha$  – коефіцієнт, який дрівнює для важкого бетону – 0,85.

Напруження при електротермічному способу натягнення арматури:

$$P = 30 + 90/L = 30 + 90/6 = 45 \text{ МПа},$$

де  $L = 6\text{ м}$  – довжина натягнутого стержня.

Коефіцієнт:

$$\Delta\gamma_{sp} = (0,5P/\sigma_{sp}) \times (1 + 1/\sqrt{n_p}) = (0,5 \times 45/550) \times (1 + 1/\sqrt{5}) = 0,059.$$

$n_p = 5$  кількість стержнів напруженої арматури.

Оскільки  $\Delta\gamma_{sp} = 0,059 < 0,1$  – мінімально допустиме значення, то приймаємо:  $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$

Втрати попереднього напруження від деформації анкерів, розташованих у натяжних устроях

$$\sigma_3 = E_s \times \Delta L / L = 190000 \times 2,75 / 6000 = 87 \text{ МПа},$$

$$\text{де } \Delta L = 1,25 + 0,15 \times d = 1,25 + 0,15 \times 10 = 2,75 \text{ мм};$$

$\sigma_5 = 30 \text{ МПа}$  (при відсутності даних про форму).

Передчасне напруження з обліком точності натягнення і з обліком втрат  $\sigma_3$  і  $\sigma_5$

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} \times (1 - \Delta\gamma_{sp}) - \sigma_3 - \sigma_5 = 550 \times (1 - 0,1) - 87 - 30 = 378 \text{ МПа}$$

Напруження  $\Delta\sigma_{sp}$ :

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \times (\sigma_{sp1} / f_{yd}) - 1200 = 1500 \times 378 / 680 - 1200 < 0;$$

Приймаємо  $\Delta\sigma_{sp} = 0$ .

Передчасне напруження арматури при невідомому значенні повних втрат для розрахунку напруження  $\sigma_{SR}$  приймаємо

$$\sigma_{sp} = 0,6 \times f_{yd} = 0,6 \times 680 = 408 \text{ МПа}$$

Тоді напруження  $\sigma_{SR}$  :

$$\sigma_{SR} = f_{yd} + 400 - \Delta\sigma_{sp} - \sigma_{sp} = 680 + 400 - 0 - 408 = 672 \text{ МПа}$$

При коефіцієнті  $\gamma_{c2} = 0,9$  напруження  $\sigma_{sc,и} = 500 \text{ МПа}$  Гранична відносна висота стислої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + (1 - \frac{\omega}{1,1}) \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,и}}} = \frac{0,767}{1 + (1 - \frac{0,767}{1,1}) \frac{672}{500}} = \frac{0,767}{1,407} = 0,545$$

Загальний момент, який може сприйняти стиснутий бетон всієї полиці:

$$M_f = f_{cd} \times \gamma_{c2} \times b'_f \times h'_f (h_0 - 0,5 \times h'_f) = 1,15 \times 0,9 \times 146 \times 3,95 \times (18,5 - 0,5 \times 3,95) = 9863,5 \text{ кНсм} = 98,64 \text{ кНм}$$

Перевіряємо умову  $M_f = 98,64 \text{ кНм} > M = 39,25 \text{ кНм}$ ;

Умова виконується, тож маємо перший випадок розрахунку, нейтральна вісь проходить в полиці.

Розрахунковий переріз - прямокутник з розмірами  $b_{\text{eff}} \times h = 146 \times 22$  (см).

Табличний коефіцієнт

$$\alpha_m = M / (f_{cd} \times \gamma_{c2} \times b_{\text{eff}} \times h_0^2) = 3925 / (1,15 \times 0,9 \times 146 \times 18,5^2) = 0,076$$

тоді  $\xi = 0,077$ ;

$\xi < \xi_R$  Умова виконується.

Визначаємо коефіцієнт умови роботи:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \times (2 \times \xi / \xi_R - 1) = 1,2 - (1,2 - 1) \times (2 \times 0,076 / 0,545 - 1) = 1,34;$$

де  $\eta = 1,2$  для арматури класу А800СК;  $\gamma_{s6} \leq \eta$ ; приймаємо  $\gamma_{s6} = 1,2$ .

В залежності від  $\alpha_m = 0,076$  визначаємо  $\zeta = 0,961$ ;

Необхідна площа подовженої робочої арматури:

$$A_s = M / (\gamma_{s6} \times f_{yd} \times \zeta \times h_0) = 3925 / (1,2 \times 68 \times 0,961 \times 18,5) = 2,71 \text{ см}^2;$$

Приймаємо 5  $\text{Ø}10\text{A}800\text{СК}$ ,  $A_s = 3,93 \text{ см}^2$ .

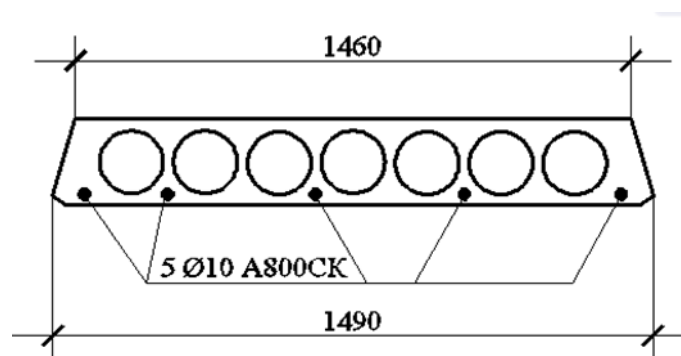


Рисунок 2.6 – Схема розташування робочої арматури.

## 2.6 Розрахунок по міцності похилого перерізу до продольної осі плити.

### 2.6.1 Розрахунок на дію поперечної сили по похилій смузі між похилими тріщинами.

Максимальна поперечна сила:  $V_{\max} = 26,93$  к Н. Перевіряємо умову міцності  $V_{\max} \leq 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{c1} \times f_{cd} \times b \times h_0$  ;

Коефіцієнт  $\varphi_{w1}$  , враховуючий вплив хомутив в нормальному до продольної осі перерізу.

$$\text{Коефіцієнт армування } \mu_w = A_{sw} / (b \times s);$$

З умови зварки з робочою арматурою беремо стержні поперечної арматури із холоднотягнутого дроту класу Вр-I Ø4 мм при п'яти каркасах

$$A_{sw} = 0,63 \text{ см}^2; \text{ тоді } \mu_w = 0,63 / (47,3 \times 10) = 0,0013;$$

Коефіцієнт  $\varphi_{w1}$  враховує вплив хомутив, береться не більше 1,3 і визначається за формулою :

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times \alpha \times \mu_w;$$

При відсутності розрахункової поперечної арматури  $\varphi_{w1} = 1$ . Відношення модулів пружності арматури і бетону:

$$\alpha = E_s / E_c = 19000 / 2400 = 7,9.$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times 7,9 \times 0,0013 = 1,051.$$

Коефіцієнт  $\varphi_{c1}$  визначаємо за формулою:

$$\varphi_{c1} = 1 - \beta \times f_{cd} \times \gamma_c^2$$

де  $\beta = 0,01$  коефіцієнт для важкого бетону.

$$\varphi_{c1} = 1 - 0,01 \times 11,5 \times 0,9 = 0,896; \text{ де } f_{cd} \text{ повинно бути в «МПа»}.$$

Поперечна сила, яку може сприйняти плита:

$$V_{Ed} = 0,3 \times 1,051 \times 0,896 \times 11,5(100) \times 0,9 \times 47,3 \times 18,5 = 255861 \text{ Н} = 255,9 \text{ кН};$$

$$V_{\max} = 26,93 \text{ кН} < 255,9 \text{ кН}$$

Умова виконується, розміри поперечного перерізу достатні. Тобто, несуча здатність по поперечній силі забезпечена.

## 2.6 Визначення несучої здатності плити в стадіях транспортування і монтажу.

Для того, щоб забезпечити міцність полиці на місцеві зусилля, в межах порожнеч в верхній і нижній зонах перерізу передбачаються сітки.

Верхня полиця плити армована сіткою, яка має поздовжні стержні 8 Ø3 мм класу Вр - I, ( $A_s = 0,57 \text{ см}^2$ ).

Плита в ребрах армована п'ятьма каркасами з монтажною арматурою Ø3 мм класу Вр - I, ( $A_s = 0,35 \text{ см}^2$ ).

Площа монтажною арматури:  $A_s = 0,57 + 0,35 = 0,92 \text{ см}^2$ .

Плита має чотири петлі для монтажу, які розташовані на відстані 60 см від кінця плити.

З врахуванням коефіцієнту динамічності при транспортуванні  $K_d = 1,6$  і коефіцієнт надійності з навантаження  $\gamma_f = 1,1$  і при власній вазі плити 2,8 т навантаження від власної ваги плити на 1 м дорівнює:

$$\frac{G \cdot \gamma_f \cdot K_d}{L_0} \quad q = (2,8 \times 9,81 \times 1,1 \times 1,6) / 5,98 = 8,1 \text{ кН/м}$$

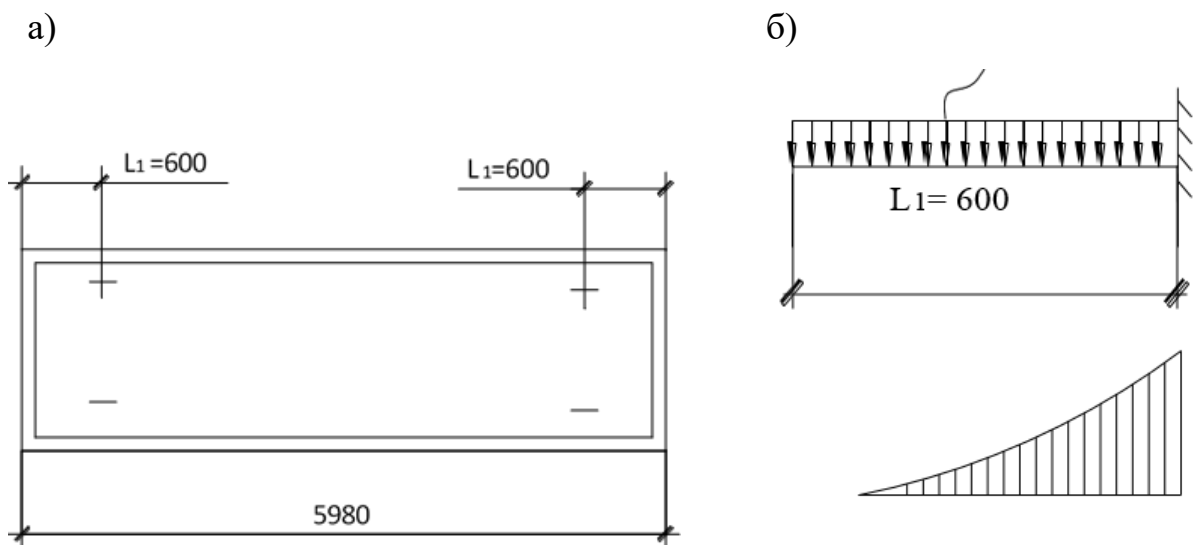


Рисунок 2.7 – До розрахунку плити на монтажні зусилля:

а) план плити,

б) розрахункова схема і епюра моментів консольної частини плити.

$$g = 8,1 \text{ кН/м}$$

Максимальний згинальний момент консольної частини плити:

$$M = q \times L^2 / 2 = 8,1 \times 0,6^2 / 2 = 1,46 \text{ кНм};$$

Цей момент сприймається стержнями монтажної арматури:

$$A_{\text{спотр.}} = 1,46 \times 100 / (37,5 \times 0,9 \times 18,5) = 0,234 \text{ см}^2 < 0,92 \text{ см}^2$$

Несуча здатність при транспортуванні забезпечена.

## 2.7 Розрахунок монтажних петель

З врахуванням коефіцієнта динамічності при підйомі та монтажу

$K_d = 1,6$  і при розрахунковій кількості петель  $n = 3$  нормативне зусилля при власній вазі плити 2,8 т на одну петлю визначається:

$$P_n = G \times K_d / n = 2800 \times 1,6 / 3 = 1493 \text{ кг};$$

Беремо петлі  $\varnothing 14$  А240С (1500кг).

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Календарний план

#### 3.1.1 Загальні положення

Інформаційним підґрунтям для розроблення календарного плану виступає такий комплекс вихідних матеріалів:

- робоча документація (матеріали дипломного проекту в частині організаційно-будівельного комплексу);
- встановлені нормативні та директивні строки зведення об'єкта;
- технологічні карти, складені на виконання всього спектра загальнобудівельних процесів;
- відомості щодо виробничої потужності будівельних організацій, чисельного й кваліфікаційного складу бригад, фактичної продуктивності

праці, рівня забезпеченості засобами механізації, а також логістичних можливостей постачання матеріально-технічних ресурсів.

Нормативний термін виконання робіт на майданчику, визначений згідно з вимогами чинного стандарту ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів», становить 6,5 місяців, куди також інтегровано підготовчий період тривалістю 0,5 місяця.

### **3.1.2 Аналіз проекту**

Дитячі ясла-сад представляє собою у конструктивному відношенні безкаркасну двоповерхову будівлю з розмірами у осях 27,0×12,0 м, висота поверху 3,3 м. Природна основа льосовидні суглинки. Ґрунти відносяться до 2 типу ґрунтових умов за просіданням.

Розглядання проекту з точки зору технології визначає наступні методи виробництва робіт:

#### **НУЛЬОВИЙ ЦИКЛ**

Планування майданчика виконується бульдозером ДЗ-17. Розробка котловану виробляється екскаватором оборотна лопата Е-505 з ємкістю ковшу 0,5 м<sup>3</sup>.

Ґрунт в об'ємах для заповнення фундаментів укладається у відвал.

Зайву частину ґрунту вивозять автосамоскидами КамАЗ за межі будівельного майданчика.

Підчистка ґрунту у підмурівки виробляється вручну.

Зворотна засипка ґрунту вручну шарами по 30 см зущільненням пневмотрамбовкою Т-154.

Усі роботи нульового циклу виконуються в одну зміну.

#### **НАДЗЕМНИЙ ЦИКЛ**

Монтаж елементів покриття виконується після зведення першого поверху на 1-й захватці автомобільним краном КС-35719, кран пересувається по зовнішньому контуру будинку. Цегляна кладка стін виконується в дві зміни,

за ярусно-захватним методом бригадою мулярів кількістю 24 людини.

Подачу матеріалів виконують автомобільним краном К-68.

#### ПОКРІВЕЛЬНІ РОБОТИ

Покрівля виконується потоковим методом по двохзахватній системі. К виробництву покрівельних робіт приступають після закінчення монтажних і кам'яних робіт. Штучні матеріали подаються на робоче місце щогловим підіймачем.

#### ОПОРЯДЖУВАЛЬНІ РОБОТИ

Оздоблення поліпшене. Кам'яні поверхні стін штукатуряться. Для виконання штукатурних робіт використовується штукатурна станція СО – 114.

Бетонні поверхні стелі готуються під фарбування. Пофарбування стін, стелі, перегородок – водоемульсійними фарбами механізованим способом: електрофарбопультотом. До початку обробки стін і стелі повинен бути виконаний підготовчий шар підлоги.

#### ПІДЛОГА

До влаштування підлог виконується ущільнення ґрунту щебенем, підстильний шар бетону влаштовуються з послідуочим ущільненням бетону. Підстильний шар підлоги повинен бути виконаний до початку оздоблення.

Влаштування чистих покриттів підлог починають після закінчення фарбування. Роботи по влаштування підготовчого шару підлоги виконують під час покрівельних робіт.

### **3.1.3 Визначення номенклатури робіт**

Номенклатура робіт, яка включена у календарний план графік, приведена на аркуші

№5 ДП ОБВ.

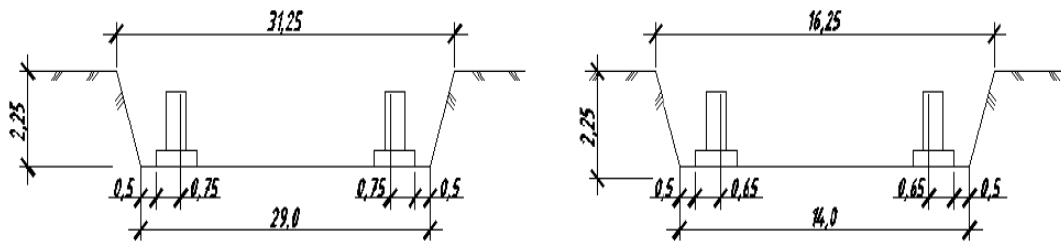
Усі види робіт розбиті на цикли:

1. Підготовчий цикл;
2. Нульовий цикл;

3. Надземний цикл;
4. Покрівельний цикл;
5. Опоряджувальний цикл;
6. Підлога;
7. Вимощення;
8. Спец цикл;

### 3.1.4 Підрахунок обсягу робіт

Підрахунок обсягу робіт зроблений у відповідності з правилами підрахунку робіт, приведеними у ДСТУ. Підрахунок обсягу робіт приводиться у таблиці 3.1



$$A = a + 2 \times r \times h = 29 + 2 \times 0,5 \times 2,25 = 31,25 \text{ м}$$

$$B = b + 2 \times m \times h = 14,0 + 2 \times 0,5 \times 2,25 = 16,25 \text{ м}$$

$$F_H = a \times b = 29 \times 14,0 = 406 \text{ м}^2$$

$$F_B = A \times B = 31,25 \times 16,25 = 508 \text{ м}^2$$

$$V_K = \frac{F_H + F_B}{2} \times h = \frac{406 + 508}{2} \times 2,25 = 1028 \text{ м}^3$$

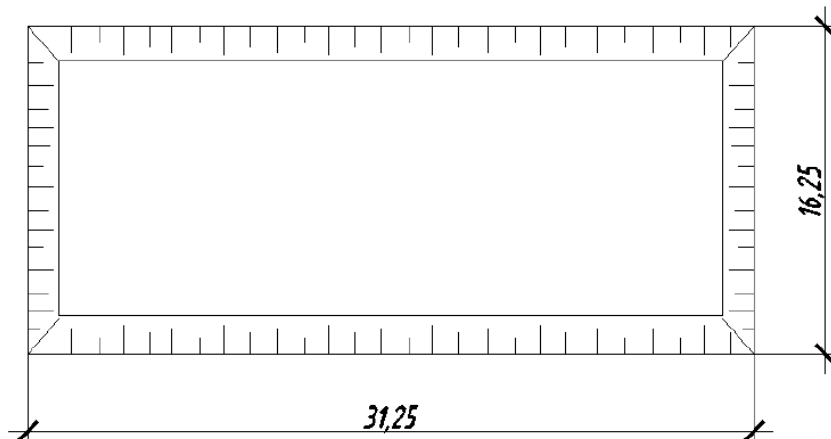


Рисунок 3.1 – Нульовий цикл.

Таблиця 3.1 – Визначення обсягів БМР

Відомість підрахунку обсягів робіт								
№ з/п	Найменування робіт	Один вим	Обсяг робіт	Формула розрахунку	Обгр. ДСТУ-2012	Трудомісткість		
						На од. л-год	Норм. л-дн	Прийн. л-дн
I. Підготовчий цикл								
1	Загально-будівельні роботи	%	5				41,8	38,0
2	Інженерна підготовка	%	4				30,3	28,0
3	Диспетчеризація	%	0,5				5,9	4,0
II. Нульовий цикл								
4	Планування майданчика бульдозером потуж. 59 кВт	1000 м <sup>2</sup>	0,814	$F=(A+10) \times (B+10) = (27+10) \times (12+10) = 814 \text{ м}^2$	E1-30-1	0,6	0,06	0,5
5	Розробка ґрунту екскаватором $V_k = 0,25 \text{ м}^3$ у відвал	1000 м <sup>3</sup>	0,858	$V_{\text{відв}} = V_{\text{заг}} - (V_{\phi}^{36} + V_{\phi}^M) - 0,05 \times V_{\phi} = 1028 - (64,72 + 97,2) - 0,05 \times 161,92 = 858 \text{ м}^3$ $V_{\phi}^{36} = 70,61 \text{ м}^3$ $V_{\phi}^M = 174,8 \text{ м}^3$	E1-12-14	19,55	2,1	20,0
6	Розробка ґрунту екскаватором $V_k = 0,25 \text{ м}^3$ на транспорт	1000 м <sup>3</sup>	0,17	$V_{\text{тр-т}} = V_{\text{заг}} - V_{\text{відв}} = 1028 - 858 = 170 \text{ м}^3$	E1-17-14	22,1	0,5	
7	Підчищення ґрунту вручну	100 м <sup>3</sup>	0,324	$V_{\text{підч}} = A \times B \times 0,1 = 324 \times 0,1 = 32,4 \text{ м}^3$	E1-162-2	321,3	13	
8	Влаштування піщаної підготовки під фундаменти	м <sup>3</sup>	32,4	$V_{\text{б.п}} = A \times B \times 0,1 = 324 \times 0,1 = 32,4 \text{ м}^3$	ЕН8-2-1	2,3	9,3	72,0
9	Влаштування моноліт. стрічкового фундаменту з бетону	100 м <sup>3</sup>	0,972	$V_{\phi}^M = A \times B \times h = 324 \times 0,3 = 97,2 \text{ м}^3$	ЕН6-1-20	369,93	44,9	
10	Влаштування залізобетонних фундаментних блоків	100 шт	1,26	$V_{\phi}^{36} = 0,679 \times 60 + 0,543 \times 30 + 0,32 \times 2 + 0,215 \times 28 + 0,172 \times 6 = 64,72 \text{ м}^3$	E7-42-3	118,47	18,7	

11	Влаштування горизонтальної оклеїчної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	0,78	$S_{\text{гідр}}^{\text{верт}} = L_{\phi} \times h_{\phi} = 78 \text{ м}^2$	ЕН8-3-3	30,32	3,0	9,0
12	Влаштування вертикальної обмазочної гідроізоляції	100 м <sup>2</sup>	2,32	$S_{\text{гід}}^{\text{гор}} = L^{\phi} \times b = 232 \text{ м}^2$	ЕН8-3-5	49,79	14,4	
13	Зворотня засипка ґрунту вручну	1000 м <sup>3</sup>	0,858	$V_{\text{зв. зас}} = V_{\text{відв.}} = 858 \text{ м}^3$	Е1-27-2	13,7	1,5	18,0
14	Ущільнення ґрунту пневмотрамбовками	100 м <sup>3</sup>	8,58	$V_{\text{ущ.}} = V_{\text{зв. зас}} = 858 \text{ м}^3$	Е1-134-1	18,36	19,7	
ІІІ. Надземний цикл								
15	Цегляна кладка зовнішніх стін, 510 мм	м <sup>3</sup>	208,4	$V = 208,4 \text{ м}^3$	ЕН8-5-1	8,2	213,6	420,0
16	Цегляна кладка внутрішніх стін, 380 мм	м <sup>3</sup>	196,4	$V = 196,4 \text{ м}^3$	ЕН8-5-7	8,66	212,6	
17	Влаштування цегляних перегородок, 120 мм	100 м <sup>2</sup>	1,872	$S = 187,2 \text{ м}^2$	ЕН8-6-5	191,18	44,7	
18	Монтаж плит перекриття, покриття	100 шт	0,70	$V_{\text{пл}} = 1,12 \times 70 = 78,4 \text{ м}^3$	Е7-45-6	332,05	29,1	28,0
19	Монтаж сходових маршів	100 шт	0,02	$V_{\text{см}} = 0,514 \times 2 = 0,31 \text{ м}^3$	Е7-47-4	319,0	0,8	
20	Монтаж сходових площадок	100 шт	0,03	$V_{\text{сп}} = 0,322 \times 2 + 0,29 \times 1 = 0,93 \text{ м}^3$	Е7-47-2	343,65	1,3	
21	Влаштування метало пластикових вікон	100 м <sup>2</sup>	1,21	$S = 121 \text{ м}^2$	ЕН10-20-3	113,35	17,1	30,0
22	Влаштування дерев'яних дверей	100 м <sup>2</sup>	1,031	$S = 103,1 \text{ м}^2$	ЕН10-26-1	139,67	18,0	

IV. Покрівля								
23	Влаштування кроквяного даху	100 м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{крокв}} = 508 \text{ м}^2$	ЕН10-79-1	84,21	53,5	42,0
24	Влаштування пароізоляції з плівки	100 м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{пароіз}} = 508 \text{ м}^2$	Е12-20-1	24,49	15,6	12,0
25	Влаштування металочерепиці	100 м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{покрів}} = 508 \text{ м}^2$	Е12-12-7	208,7	132,5	126,0
26	Влаштування теплоізоляції з мін ватних плит	100 м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{теплоіз}} = 508 \text{ м}^2$	Е12-18-3	63,67	40,4	36,0
V. Опоряджувальний цикл								
27	Поліпшене штукатурення кам'яних поверхонь стін	100м <sup>2</sup>	7,64	$S_{\text{тинк.}} = 764 \text{ м}^2$	ЕН15-45-8	97,48	93,1	104,0
28	Шпаклювання стель шпаклівкою	100м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{шп}} = S_{\text{ст}} = 508 \text{ м}^2$	ЕН15-182-2	100,42	63,8	
29	Водоемульсійне фарбування стін	100м <sup>2</sup>	1,91	$S_{\text{ст. вод.ф.}} = 191,15 \text{ м}^2$	ЕН15-179-3	64,35	15,4	64,0
30	Водоемульсійне фарбування стелі	100м <sup>2</sup>	5,08	$S_{\text{стел. вод.ф.}} = 508 \text{ м}^2$	ЕН15-179-4	80,85	51,33	
31	Облицювання стін глазурованою плиткою	100м <sup>2</sup>	1,19	$S^{\text{обл.}} = 118,86 \text{ м}^2$	ЕН15-23-1	325,72	48,5	48,0
32	Обклеювання стін шпалерами	100м <sup>2</sup>	2,45	$S^{\text{ут.}} = 244,64 \text{ м}^2$	ЕН15-251-2	41,12	12,6	9,0
VI. Підлога								
33	Ущільнення ґрунту під підлоги	100м <sup>2</sup>	2,78	$S_{\text{підл.}} = 278,44 \text{ м}^2$	ЕН11-1-2	8,08	2,8	48,0
34	Влаштування бетонного підстиляючого шару	м <sup>3</sup>	36,0	$V_{\text{підл.}} = 299,43 \times 0,12 = 36 \text{ м}^3$	ЕН 11-2-9	5,58	25,1	
35	Влаштування гідроізоляц. шару	100м <sup>2</sup>	0,582	$S_{\text{підл. гідр.}} = 58,2 \text{ м}^2$	ЕН 11-4-1	51,1	3,7	

36	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м <sup>2</sup>	3,6	$S_{\text{підл. цемент.стяж.}}=359,54 \text{ м}^2$	ЕН 11-11-1	56,25	25,3	
37	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м <sup>2</sup>	0,582	$S_{\text{підл. керам.}}=58,2 \text{ м}^2$	ЕН 11-29-1	155,6	11,3	9,0
38	Влаштування паркету	100м <sup>2</sup>	4,053	$S_{\text{підл. парк.}}=405,3 \text{ м}^2$	ЕН 11-36-6	60,53	30,7	24,0
39	Влаштування лінолеуму	100м <sup>2</sup>	0,912	$S_{\text{підл. лін.}}=91,15 \text{ м}^2$	ЕН 11-39-1	55,7	6,3	6,0
40	Улаштування основи із щебенево-піщаної суміші	100м <sup>2</sup>	0,78	$S_{\text{вимоц}}=78 \text{ м}^2$	ЕН27-17-1	25,0	2,4	9,0
41	Улаштування асфальтобет. покриття	100м <sup>2</sup>	0,78	$S_{\text{вимоц}}=78 \text{ м}^2$	ЕН27-22-1	15,95	1,6	
42	Установлення бетонних бортових каменів	100м	0,64	$L_{\text{вимоц}}=64 \text{ м}$	ЕН27-66-1	74,16	5,9	
	Разом						1306	1166
43	Неураховані роботи	%	10				130,6	116,6
44	Всього по загально-будівельним роботам:						1436,6	1282,6
VIII. Спеціальний цикл								
45	Сантехнічні роботи	%	7				100,5	89,8
46	Електромонтажні роботи	%	3				43,1	38,5
47	Слаботочні роботи	%	0,5				7,2	6,4
48	Всього по об'єкту						1587	1417

### 3.1.5 Складання технологічних розрахунків

Обчислення загальної трудомісткості запроєктованих процесів та нормативних витрат машинного часу виконано на основі чинних кошторисних укрупнених норм (КНУ) України та відповідно до методологічних положень ДСТУ 9258:2023 «Настанова з організації виконання будівельних робіт». Планова тривалість окремих етапів, а також кількісно-кваліфікаційний склад монтажних і загальнобудівельних бригад визначені з урахуванням коефіцієнта перевиконання норм у діапазоні 110–120% від еталонного значення.

У структурі графіка забезпечено чітку технологічну взаємозв'язку між суміжними операціями та закладено необхідні часові інтервали для нормативних технологічних перерв (зокрема, для твердіння монолітної плити фундаменту та висихання оздоблювальних шарів).

Внаслідок впровадження раціональних схем паралельно-потокowego суміщення процесів було досягнуто оптимізації критичного шляху та скорочення підсумкового строку будівництва на 0,5 місяця відносно нормативного. Організація робіт у межах календарного плану орієнтована на суворе дотримання стандартів з охорони праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та екологічного захисту навколишнього середовища.

Логічним доповненням до основного календарного графіка виробництва робіт служить розроблений комплекс супровідних моделей, що включає графік руху робочої сили, відомості синхронізації постачання й споживання будівельних матеріалів, а також графік роботи провідних машин і механізмів на майданчику

### 3.1.6 Техніко-економічні показники

Будівельний об'єм:

$$V_{\text{буд.}} = 5643,2 \text{ м}^3$$

Загальна трудомісткість:

$$T_{рн} = 1587 + 78 = 1665 \text{ л-дн}$$

$$T_{рп} = 1417 + 70 = 1487 \text{ л-дн}$$

Питома трудомісткість:

$$t_{рн} = T_{рн} / V = 1665 / 5643,2 = 0,3 \text{ л-дн/м}^3$$

$$t_{рп} = T_{рп} / V = 1487 / 5643,2 = 0,26 \text{ л-дн/м}^3$$

Середньодобовий вироботок:

$$B_{н} = V / T_{рн} = 5643,2 / 1665 = 3,4 \text{ м}^3/\text{л-дн}$$

$$B_{п} = V / T_{рп} = 5643,2 / 1487 = 3,8 \text{ м}^3/\text{л-дн}$$

Коефіцієнт скорочення будівництва:

$$K_{скор} = 1487 / 1665 = 0,89$$

Коефіцієнт змінності робіт:

$$K_{зм} = \Sigma_{i=1}^n t_i / \Sigma_{i=1}^n t_i = 164 + 36 / 164 = 1,22$$

Продуктивність праці:

$$П_{пр} = 1665 / 1487 \times 100\% = 112\%$$

## 3.2 Будгенплан

### 3.2.1 Загальні положення

Проект організації будівельного майданчика (будгенплан) сформовано безпосередньо для стадії зведення конструкцій надземного контуру виробничої будівлі. Розрахунковою базою для його складання виступив комплект робочої документації, що містить планувальні координати, висотні рівні та просторові параметри майданчика.

Під час проектування було детально враховано матеріали геодезичних та інженерно-геологічних вишукувань, а також результати господарсько-економічного аналізу виділеної території. Окрему увагу приділено логістичному аспекту: ув'язано графіки безперебійного постачання будівельної сировини, напівфабрикатів і збірних деталей із потребою у спеціалізованій техніці, яка зафіксована у календарному плані.

Окрім цього, визначено джерела та точки підключення до тимчасових мереж водо- й електропостачання, що гарантує безперервність виконання монтажних робіт усього циклу.

Усі проєктні рішення спираються на вимоги чинного законодавства та профільної нормативної бази України. Зокрема, використано положення ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», сучасні Кошторисні норми України (КНУ), а також ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та супутні галузеві інструкції.

У ході інженерного моделювання будгенплану проведено всебічний аналіз умов розгортання будівельно-монтажних робіт. На основі розрахунків визначено оптимальну конфігурацію і геометричні параметри внутрішніх автодоріг, сформовано топологію складського господарства та обчислено корисну площу відкритих і закритих складів.

Також запроєктовано комплекс тимчасових мобільних (інвентарних) будівель побутового, адміністративного та виробничого призначення, розраховано потужності й трасування лінійних мереж електро- й водозабезпечення.

Пріоритетне значення при розробці схеми відведено питанням пожежної безпеки, охороні праці, запобіганню виробничого травматизму та мінімізації антропогенного впливу на навколишнє середовище, що завершується підрахунком техніко-економічних показників ефективності організації майданчика.

### **3.2.2 Загальна характеристика умов будівництва**

Дитячий яслі-сад будується у житловій зоні міста Миколаїв . Будівельний майданчик має спокійний рельєф з незначним ухилом, забезпечуваним відведення атмосферних вод від будуємої споруди. Рівень ґрунтових вод низький. Ґрунти льоси.

Об'єкт розташований на відстані від заводу будівельних матеріалів 8 км, від заводу металоконструкцій - 12 км, від центрального складу генеральної підрядної організації - 10 км.

Зв'язок будівельного майданчика здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям. Дороги запроектовані по кільцевій схемі. Ширина проїжджої частини - 3.5 м при односторонньому русі, двухсмужна з уширенням для стоянок машин при розвантажуванні - 6 м. Радіус закруглення доріг - 12 м з уширенням проїзду у місцях закруглення до 5 м.

### **3.2.3 Організація складського господарства**

Вибір типу та геометричних параметрів складських приміщень і майданчиків залежить від номенклатури та обсягів будівельних матеріалів, деталей і конструкцій, що підлягають зберіганню, а також від встановлених нормативних термінів їх запасу та обраних способів складування.

Проектні розрахунки складського господарства реалізуються у такій логічній послідовності:

- обчислення необхідного обсягу складського запасу матеріальних ресурсів на основі зведених відомостей потреби в матеріалах, напівфабрикатах і конструктивних елементах;
- вибір оптимального способу та умов зберігання;
- розрахунок корисної та загальної площі складів відповідно до умов зберігання окремих видів ресурсів;
- встановлення остаточного типу, конструкції та габаритів складських об'єктів.

Транспортування будівельних вантажів на майданчик здійснюється з оптимізованими невеликими інтервалами після завершення підготовчого етапу та робіт нульового циклу, відповідно до затвердженого графіка виконання робіт.

Матеріальні ресурси, для яких передбачено відкритий спосіб зберігання, розміщують на території рівномірно, виходячи з міркувань максимальної зручності для їх подальшого подавання у зону монтажу.

Склади напівзакритого типу (під навісами) для захисту окремих елементів і матеріалів від атмосферних впливів облаштовують у безпосередній близькості до майданчика.

Для складування матеріалів, які потребують обов'язкового захисту від атмосферних опадів та прямого сонячного проміння, але не є критично чутливими до температурних коливань, на майданчику передбачено закритий склад неопалюваного типу. Приміщення складу облаштовується системою природної вентиляції (аерації), що забезпечує нормативний повітрообмін, запобігає накопиченню надлишкової вологи та утворенню конденсату на поверхнях конструкцій і тари.

Логістична схема доставки матеріалів для фінішного оздоблення, кріпильних виробів та елементів завершального циклу робіт базується на централізованому постачанні укрупненими партіями. На відміну від тримальних елементів каркаса, які монтуються переважно «з коліс» за погодинним графіком, матеріали завершального етапу завозяться на майданчик випереджальним методом - для формування нормативного буферного запасу.

Такий підхід дозволяє акумулювати необхідний обсяг ресурсів до початку оздоблювальних робіт, забезпечуючи безперервність виробничого потоку бригад незалежно від поточних добових коливань у постачанні. При цьому обсяг одноразової доставки суворо узгоджується з корисною місткістю складу для запобігання його зашарашенню.

Зберігання волого- та термочутливих оздоблювальних матеріалів (лакофарбових складів, сухих сумішей, клеїв) у неопалюваному приміщенні синхронізовано виключно з теплим періодом року відповідно до загального календарного графіка

Дані розрахунку по визначенню складів зводимо у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок складських приміщень.

№ з/п	Конструкції, вироби, матеріали	Од. вим.	Заг. потреба	Трив робіт	Середньо доб. Витрати	Число днів запасу	Коефіц		Запас на складі	Норма збереження на 1 м <sup>3</sup>	Корисна площа складу	Коеф. використ. складу	Заг. площа складу	Характеристика складу
							номір. Поступ	номір. Потреб						
1	Шебінь	м <sup>3</sup>	14,18	2	7,09	1	1,1	1,3	10,14	4	2,5	0,5	5,1	Відкритий
2	Пісок	м <sup>3</sup>	46,8	8	5,85	5	1,1	1,3	41,83	3	13,9	0,5	27,9	Відкритий
3	Утеплювач	м <sup>3</sup>	523,2	60	8,72	5	1,1	1,3	62,35	20	3,1	0,6	5,2	Навіс
4	Рулонні матеріали	м <sup>2</sup>	619,15	12	51,60	5	1,1	1,3	368,91	200	1,8	0,7	2,6	Навіс
5	Лакофарбові мат-ли	тн	0,471	32	0,01	5	1,1	1,3	0,11	0,6	0,2	0,7	0,3	Зачинений
6	Цегла	т.шт	159,52	38	4,20	5	1,1	1,3	30,01	0,7	42,9	0,5	85,8	Відкритий
7	Плитка	м <sup>2</sup>	178,4	15	11,89	5	1,1	1,3	85,04	70	1,21	0,7	1,7	Зачинений
8	Металопластикові вікна	м <sup>2</sup>	121	9	13,44	5	1,1	1,3	96,13	25	3,8	0,7	5,5	Зачинений
9	Шпаклівка	тн	1,2	23	0,05	5	1,1	1,3	0,37	2,5	0,1	0,7	0,2	Зачинений
10	Шпалери	м <sup>2</sup>	282	5	56,40	2	1,1	1,3	161,30	1000	0,2	0,7	0,2	Зачинений
11	Лінолеум	м <sup>2</sup>	93,02	8	11,63	5	1,1	1,3	44,00	170	0,3	0,7	0,4	Зачинений
12	Столярні вироби	м <sup>2</sup>	103,1	3	34,37	1	1,1	1,3	49,14	25	2,0	0,5	3,9	Навіс
13	Суша суміш Ceresit	т	12,444	47	0,26	5	1,1	1,3	1,89	0,5	3,8	1,5	2,5	Зачинений
14	Збірні З.Б.К.	м <sup>3</sup>	241,6	10	24,16	5	1,1	1,3	172,74	2,5	69,1	0,5	138,2	Відкритий

### 3.2.4 Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Тимчасові будівлі та споруди функціонують виключно протягом періоду виконання будівельно-монтажних робіт, тому їхнє розгортання на майданчику має бути мінімально необхідним. Оптимізація обсягів тимчасового будівництва досягається шляхом:

- інтеграції допоміжних служб у внутрішні приміщення новозведених об'єктів (у підвальних та цокольних поверхах, готових побутових блоках тощо);
- використання мобільних інвентарних (контейнерних або пересувних на колісному шасі) елементів;
- спорудження тимчасових об'єктів із застосуванням збірно-розбірних конструкцій або некондиційних збірних залізобетонних елементів.

Комплекс тимчасових будівель підсобно-виробничого призначення на території майданчика поділяється на такі функціональні групи:

Проектування та розрахунок складу тимчасових споруд виконується з урахуванням першочергового та максимального залучення існуючих капітальних споруд або елементів інфраструктури, що зводяться за генеральним планом. До номенклатури тимчасових споруд належать автодороги, під'їзні шляхи та маневрові майданчики для будівельної техніки, пішохідні зони, інженерні мережі (енергопостачання, зв'язок, водо- та теплозабезпечення, каналізаційні та газові мережі), а також зони укрупнювального збирання конструкцій та периметральне огороження майданчика.

При організації сучасних будівельних майданчиків найбільш раціональним є формування модульних побутових містечок із контейнерних вагончиків, що забезпечують належні санітарно-гігієнічні умови для праці, відпочинку та харчування робітників. Обчислення необхідної площі кожної будівлі здійснюється на основі максимальної чисельності працюючих у

найбільш завантажену зміну (пікове навантаження) та діючих нормативних питомих показників площі на одну особу.

Нормативні дані для розрахунку площ тимчасових будівель наведені у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Нормативні дані тимчасових будівель.

Найменування приміщень	Площа на одного працюючого, м <sup>2</sup>	Відсоток робітників, які користуються даним приміщенням %
Контора виконавця робіт	3-4	100
Прохідна (площа прохідної)	9,6	100
Гардеробна і умивальна	0,4-0,7	70
Душові	0,54	50
Приміщення для сушіння одягу	0,2	40
Приміщення для обігрівання робітників	0,1	50
Приміщення для прийняття їжі	1-1,2	50
Громадські туалети	0,1	100

Кількість робітників визначається за формулою:

$$N_{\text{заг.}} = (N_{\text{роб.}} + N_{\text{і.т.р.}} + N_{\text{сл.}} + N_{\text{м.о.п.}}) \times K, \quad (3.1)$$

де  $N_{\text{заг.}}$  – загальна кількість робітників на будівельному майданчику;

$N_{\text{роб.}}$  – максимальна кількість робітників (з графіка руху робітників календарного плану);

$N_{\text{і.т.р.}}$  – кількість інженерно-технічних працівників (ІТР);

$N_{\text{сл.}}$  – кількість службовців;

$N_{\text{м.о.п.}}$  – кількість молодшого обслуговуючого персоналу (МОП);

$K$  – коефіцієнт, який враховує кількість днів, пропущених в зв'язку з відпустками, хворобами та виконанням громадських обов'язків (приймається 1,05-1,06).

Максимальна кількість робітників з календарного плану становить 100%.

Відсоткове співвідношення працюючих залежить від виду будівництва.  
Співвідношення працюючих наведено в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 - Співвідношення категорій працюючих залежно від виду будівництва, %

Вид будівництва	Робітники	ІТР	Службовці	МОП і охорона
Промислове	83,0	10,0	5,0	2,0

За календарним планом на будівництві житлового будинку працює максимальна кількість робітників – 34 осіб.

Кількість робітників неосновного виробництва ( $20 \% \times R_{\text{макс.}}$ ) – 6 чол.

Кількість ІТР та службовців ( $12 \% \times R_{\text{макс.}}$ ) - 4 чол.

Кількість МОП ( $3 \% \times R_{\text{макс.}}$ ) - 1 чол.

Коефіцієнт, враховуючий відпустку, хворобу, суспільну працю:  $K=1,05$

Загальна кількість робітників на виробництво складає:

$$R_{\text{заг.}} = K \times (R_{\text{о.в.}} + R_{\text{н.в.}} + R_{\text{ітр.}} + R_{\text{моп.}}) = 1,05 \times (34+6+4+1) = 47 \text{ чол. ,}$$

Визначивши загальну кількість працівників ( $N_{\text{заг.}}$ ), визначаємо кількість чоловіків і жінок у найбільш напруженій зміні.

Допускається, що чоловіки становлять 80% загального розрахункової кількості робітників, ІТР і службовців. У даному випадку приймаємо 38 чол., та 9 жінок.

Розрахунки площ тимчасових будівель виконані у табличній формі (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Результати розрахунків площ тимчасових будівель

№	Тимчасові будівлі і споруди	Кільк. робітників	Кільк. користданни приміщ в %	Площа приміщення, м <sup>2</sup>			Тип тимчасового приміщення	Розмір будівлі
				На 1-го працюючого	Норм	Прийн		
<b>I. Адміністративно – господарчі</b>								
1	Контора виконроба	4	100	4,0	16	16,6	Конт. дер-металева	2,3×7,2×2,8
2	Прохідні будки	Без. розрахунку		-	4,0	4,0	Конт. дерев'яна	2,0×2,0×2,8
3	Інструментальна	Без. розрахунку		-	4,4	4,4	Конт., металева	2,2×2,0×2,4
4	Навіс	По розрахунку			10,8	11,0	Конт. дер-металева	2,2×5,0×3,0
5	Матеріальний	По розрахунку			25,1	25,0	Перенес. металева	2,5×10×3,0
<b>II. Побутові</b>								
6	Гардеробна	34	70	0,7	23,8	23,7	Конт. металева	3,2×7,4×2,8
7	Душова	47	50	0,54	25,4	25,2	Конт. металева	3,4×7,4×3,1
8	Приміщення для їжі та відпочинку	47	50	1,0	47,0	46,8	Пересувна дерево-металева	5,2×9,0×3,1
9	Убиральня	47	15 чол	3,5	16,5	16,0	Конт. металева	3,2×5,0×2,5
<b>III. Виробничі</b>								
10	Майстерня сантехніка	Без розрахунку			9,05	9,0	Пересувна дерево-металева	4,5×2,0×1,9
11	Майстерня електрика	Без розрахунку			9,05	9,0		4,5×2,0×1,9
	Разом:					190,7		

### 3.2.5 Проектування тимчасових інженерних комунікацій

#### 3.2.5.1 Проектування тимчасового водопостачання

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику запроектоване по тупиковій схемі (див. БГП аркуш 5 ДП).. Передбачається гідрантний колодязь для потреби пожежників. Перехід крізь дорогу здійснюється у азбестоцементних трубах 100 мм.

Водопостачання будівництва повинно виконуватись з урахуванням діючих систем водопостачання.

При влаштуванні мереж водопостачання в першу чергу необхідно прокласти і використовувати мережі запроектованого постійного водопроводу. При вирішенні питання про тимчасове водопостачання будівельного майданчика завдання полягає у визначенні схеми розміщення мережі і діаметра водопроводу, який подає воду на наступні потреби:

- виробничі ( $Q_{\text{вир.}}$ );
- господарсько-побутові ( $Q_{\text{гос.}}$ );
- душові установки ( $Q_{\text{душ.}}$ );
- пожежогасіння ( $Q_{\text{пож.}}$ ).

Загальна потреба води визначається з формули:

$$Q_{\text{заг.}} = 0,5(Q_{\text{вир.}} + Q_{\text{гос.}} + Q_{\text{душ.}}) + Q_{\text{пож.}} \quad (3.2)$$

Витрати води на виробничі потреби визначаються на основі календарного плану і норм витрат води по таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Нормативні дані для розрахунку потреби у воді

Найменування показників	Одиниця виміру	Норми витрат, л
<b>А. Виробничі потреби:</b>		
Технічне обслуговування будівельних машин	л/машину/зміну	5-15
Зволоження ґрунту перед ущільненням	м <sup>2</sup>	10
Поливання бетону і опалубки	м <sup>2</sup> /добу	10-20

Малярні роботи	м 2	0,5–1
<b>Б. Господарсько-побутові потреби:</b>		
за відсутності каналізації	на 1 працюючого в зміну	15
на використання душу	на 1 працюючого в зміну	30-40
на пожежогасіння при площі будгенплану	л/с	10

Для визначення максимальної кількості води на виробничі потреби опираємося на календарний план, та заносимо дані до таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Графік споживання води.

Споживачі води	Од. вим.	Норма витрат води на	Місяць					
			Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
Технічне обслуговування будівельних машин	л/маши ин/змі ну	10	18 420	8580	-	-	-	-
Поливання бетону і опалубки	л	15	10 935	3645	-	5400	-	-
Зволоження ґрунту перед ущільненням	л	10	-	8580	-	-	-	-
Малярні роботи	л	1	-	-	-	-	590.7	107.3
Разом:			29 355	20 805	-	5400	590.7	107.3

Згідно з графіком споживання води на виробничі потреби  $Q_{\text{макс.}}=29355$  л/зміну у березні місяці.

За максимальною потребою знаходять секундні витрати води на виробничі потреби, л/с, за формулою:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum Q_{\text{макс1}} \cdot K1}{8 \cdot 3600} \quad (3.3)$$

де  $Q_{\text{макс1}}$  - максимальні витрати води;

$K1$  – коефіцієнт нерівномірності споживання (приймається 1,5);

8 – кількість годин роботи, до якої віднесені втрати води;

3600 – кількість секунд у 1 годині.

$$Q_{\text{вир}} = \frac{29355 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 1,53 \text{ л/с}$$

Кількість води на господарсько-побутові потреби визначається на основі запроектованого будгетплану кількістю працюючих, які користуються послугами, і нормою витрат води на одного працюючого (табл.3.6).

Секундні витрати води на господарсько-побутові потреби визначаються за формулою:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum V_{\text{макс}2} \cdot K2}{8 \cdot 3600}, \quad (3.4)$$

де  $\sum Q_{\text{макс}2}$  – максимальні витрати води в зміну на господарсько-побутові потреби;

$K2$  – коефіцієнт нерівномірності споживання (приймаємо 2 – з каналізацією буд майданчика, 3 – без каналізації);

Витрати води на господарсько-побутові потреби становлять:

$$\sum Q_{\text{макс}2} = 47 \cdot 15 = 705 \text{ л/зм}$$

Секундні витрати:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{705 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,073 \text{ л/с}$$

Секундні витрати води на душові установки:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{\sum V_{\text{макс}3} \cdot K3}{0,5 \cdot 3600}, \quad (3.5)$$

де  $\sum V_{\text{макс}3}$  – максимальні витрати води на душові установки;

0,3 – тривалість роботи душової установки, як правило 30 хв, або 0,5год.

K3 – коефіцієнт нерівномірності споживання (K3 = 1).

$$\sum Q_{\text{макс3}} = 12 \cdot 30 = 360 \text{ л/зм}$$

$$Q_{\text{вир}} = \frac{360 \cdot 1}{0,5 \cdot 3600} = 0,2 \text{ л/с,}$$

Витрати води на пожежогасіння приймається на буд майданчику приймаються в кількості – 10 л/с. Тоді будемо мати:

$$Q_{\text{заг.}} = 0,5(1,53+0,073+0,2)+10=10,9 \text{ л/с. ,}$$

Діаметр трубопроводу для тимчасового водопостачання визначається за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}, \quad (3.6)$$

де:

$D$  — діаметр трубопроводу, м;

$Q$  — витрата води, м<sup>3</sup>/с;

$v$  — швидкість руху води в трубі, м/с (рекомендовано для тимчасових систем — 1,0 – 2,0 м/с);

$\pi$  — математична константа  $\approx 3.1416$ .

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,9 \cdot 1000}{3,1416 \cdot 1,5}} = 96 \text{ мм,}$$

Приймаємо 100мм.

Гідранти рекомендується проектувати на постійній мережі

водопроводу, а діаметр тимчасового водопроводу визначати без урахування пожежогасіння.

Без урахування  $Q_{\text{пож.}}$ :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,073 \cdot 1000}{3,1416 \cdot 1,5}} = 7,9 \text{ мм,}$$

Обираємо трубу близького діаметра округлюючи в більшу сторону, приймаємо пластикову трубу 1/2 дюйма, або DN 15.

### 3.2.5.2 Проектування тимчасового електропостачання

Освітлення будівлі здійснюється повітряною електромережою:

- зовнішнє - прожекторами освітлення потужністю 1 кВт,
- внутрішнє - підводкою до тимчасових будівель.

Електроенергія на будівельному майданчику використовується для живлення машин, та виробничих потреб, для зовнішнього і внутрішнього освітлення і на технологічні потреби.

На підставі календарного плану чи сіткового графіка виконання робіт, графіка роботи машин і буд генплану визначаємо електро потребу і потужність (кВт), встановлена в період максимального споживання електроенергії.

Загальна потужність електроспоживачів визначається за формулою :

$$W_{\text{заг.}} = (W_{\text{вир.}} + W_{\text{з.о.}} + W_{\text{в.о.}}) \times K \quad (3.7)$$

де  $W_{\text{вир.}}$  – потужність силових установок для виробничих потреб, кВт;

$W_{\text{з.о.}}$  – потужність мережі зовнішнього освітлення, кВт;

$W_{\text{в.о.}}$  – потужність мережі внутрішнього освітлення, кВт;

$K$  – коефіцієнт, врахування втрат потужності у мережі,  $K=1,1$ .

На основі календарного плану виконання робіт, графіка роботи машин, механізмів і бюджету визначаємо споживачів і їх потужність в період максимального споживання електроенергії і зводимо до таблиць.

Таблиця 3.8 – Графік споживання електроенергії для виробничих потреб у найбільш завантажену зміну.

Механізми	Од. вим.	Кількість	Потужність одиниці (кВт)	Загальна потужність	Місяць					
					Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
Трамбівка Т-154	шт.	2	1,6	3,2	-	3,2	-	3,2	-	-
Щогловий підіймач	шт.	2	2	4	-	4	4	4	-	-
Штукатурна станція СО-114	шт.	1	25	25	-	-	-	-	25	-
Електроінструмент	шт.	8	1,75	14	2	7	7	14	5	5
Разом:					2	14,2	11	21,2	30	5

Потужність силової установки для виробничих потреб визначається за формулою:

$$W_{\text{вир}} = \frac{\sum P_{\text{вир}} \cdot K_{\text{поп}}}{\cos\varphi}, \quad (3.8)$$

де  $K_{\text{поп}}$  – коефіцієнт попиту (табл. 3.9);

$\cos\varphi$  – коефіцієнт потужності (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Середні значення  $K_{\text{поп}}$  та  $\cos\varphi$  для будівельного майданчика.

Характеристика навантаження	КП	cosφ
Екскаватори з електрообладнанням	0,5	0,6
Розчинні вузли	0,5	0,65
Крани (баштові, козлові, мостові)	0,3	0,5
Насоси, компресори, вентилятори	0,7	0,8
Зварювальні трансформатори	0,35	0,4
Переносні механізми	0,1	0,4
Трансформаторний прогрів бетону	0,7	0,75
Зовнішнє освітлення	1,0	1,0
Внутрішнє освітлення (крім складів)	0,8	1,0
Освітлення складів	0,35	1,0
Установки електропрогрівання	0,5	0,85
Ремонтно-механічні майстерні	0,3	0,65

Потужність мережі зовнішнього освітлення знаходять за формулою:

$$W_{з.о.} = K_{поп.} \cdot \Sigma P_{з.о.}, \quad (3.9)$$

де  $K_{поп.}$  – коефіцієнт попиту (табл.3.9);

$\Sigma P_{з.о.}$  – потужність, яку складають споживачі електроенергії зовнішнього освітлення, приймаємо за таблицею 3.9.

Потужність для внутрішнього освітлення визначають за формулою

$$W_{в.о.} = K_{поп.} \cdot \Sigma P_{в.о.}, \quad (3.10)$$

Де  $\Sigma P_{в.о.}$  – потужність, яку складають споживачі внутрішнього освітлення

Згідно з ДБН В.2.5-28:2018 і ГОСТ 12.1.046-85, встановлено такі рівні освітленості на зовнішнє та внутрішнє освітлення території будівельного майданчика. (Таблиця 3.10)

Таблиця 3.10 - Орієнтовні норми витрат освітленості

Ділянка будівництва	Мінімальна освітленість (лк)
Основні робочі зони (в місцях робіт)	20–50 лк
Проїзди та пішохідні доріжки	10–20 лк



Освітлення зовнішнє							
10	Майданчик монтажу конструкцій	м <sup>2</sup>	96	100	50	0,5	0,1
11	Дороги і проїзди	м <sup>2</sup>	1082	100	10	0,5	0,2
12	Охоронне освітлення	м <sup>2</sup>	30	100	10	0,5	0,06
14	Територія буд майданчика	м <sup>2</sup>	5625	100	10	0,5	1,3
						Разом	1,66

Кількість електроенергії, яке витрачається на будівельному майданчику, враховуються за допомогою електролічильників.

Потужність трансформатора визначаємо так:

$$W_{\text{заг.}} = (30 + 1,66) \times 1,1 = 34,8 \text{ кВт}, \quad (3.12)$$

Трансформатор підбираємо за табл. 83, с.202 посібника Гасвого А. Ф., Усика С. А.

Таблиця 3.12 - Характеристика силових трансформаторів

Трансформатори	Потужність, кВт	Вага (з маслом), шт.
ТМ-20/6	20	385
ТМ-30/6	30	465
ТМ-50/6	50	580
ТМ-100/6 6 кВ	100	830
ТМ-180/6	180	1250
ТМ-320/6		
ТМ-20/10	20	525
ТМ-30/10	30	540
ТМ-50/10 10 кВ	50	700
ТМ-100/10	100	1150
ТМ-180/10	180	1450
ТМ-320/10	320	1750

Примітка: Т – трифазний,  
М – масляний;  
Чисельник – потужність, кВт.  
Знаменник – максимальна напруга кВт.

Отже, вибираємо трансформатор трифазний масляний ТМ-50/6, потужністю 50 кВт. Струм подається з опори ЛЕП на буд майданчик до щитової.

### 3.3 Характеристика будівлі, що монтується

Проектні рішення технологічної карти розроблені для організації та виконання будівельно-монтажних робіт зі зведення двоповерхової безкаркасної будівлі. Об'єкт має складну конфігурацію в плані з габаритними розмірами в крайніх координатних осях  $27,0 \times 12,0$  м та висотою поверху 3,3 м (загальна висота будівлі становить 9,53 м).

Будівля запроєктована за безкаркасною схемою з несучими поздовжніми та поперечними цегляними стінами. Просторова жорсткість та стійкість споруди забезпечується надійним анкерним з'єднанням плит перекриття між собою та із тримальною кам'яною кладкою.

### 3.4 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів

Приводиться перелік монтажних елементів будівлі, відзначаються марки елементів, кількість, об'єм та вага окремих елементів. Підраховуються загальні значення та вносяться до таблиці 3.13

Таблиця 3.13 - Таблиця монтажних елементів.

Умова на марка	Марка , поз.	Розміри			Витрати бетон У, м <sup>3</sup>	Витр. сталі, кг	Маса, т	Кіль- кість, шт	Примітка
		l	b	h					
Плити перекриття/покриття									
П-1	ПК 60- 15	598 0	179 0	220	0,984	37,73	2,4	70	ДСТУ Б В.2.6-

									53:2008
Фундаменти									
ФС-1	ФС 24- 5-6	238 0	500	580	0,679	2,36	1,63	60	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010
ФС-2	ФС 24- 4-6	238 0	400	580	0,543	1,46	1,3	30	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010
ФС-3	ФС 12- 5-6	118 0	500	580	0,32	0,85	0,74	2	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010
ФС-4	Ф С8 - 5- 6	780	500	580	0,215	0,76	0,52	28	ДСТУ Б В.2.6- 108:2010
ФС-5	Ф С8 - 4- 6	780	400	580	0,172	0,76	0,415	6	ДСТУ Б В.2.6- 108:20 10
Сходові площадки									
	ЛП 28- 15	3040	126 0	350	0,322	34,35	0,959	2	ДСТУ Б В.2.6- 53:2008
	ЛП 28- 13	3040	106 0	350	0,290	28,48	0,855	1	ДСТУ Б В.2.6- 53:2008
Сходові марші									
	ЛМ 33- 12	344 0	120 0	165 0	0,514	41,57	1,285	2	ДСТУ Б В.2.6- 53:2008

### 3.5 Визначення параметрів крана та монтажних застосувань.

Основними даними для вибору типу монтажних кранів є: конфігурація і розміри будівлі, габарити, ступінь укрупнення, маса і розташування монтованих елементів, обсяг і задані терміни виконання монтажних робіт, умови виконання робіт. Монтажні крани вибирають в залежності від їх вантажопідйомності, вильоту стріли і висоти підйому гака крана.

Вантажопідйомність крана, при визначенні вильоту стріли, повинна відповідати масі найбільш важких збірних елементів і вантажозахоплювальних пристосувань.

Розраховуємо необхідні параметри крану:

Розрахунок необхідних технічних параметрів крану:

необхідна вантажопідйомність для плит перекриття :

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 2,4 + 0,1 = 2,5 \text{ т}$$

необхідна висота підйому гаку крана для плит перекриття :

$$H_{\text{кр}} = h_3 + h_{\text{ел}} + h_{\text{з.п.}} + h_{\text{п}} = 0,5 + 0,22 + 6,6 + 0,1 + 1,5 = 8,92 \text{ м.}$$

необхідна вантажопідйомність для всіх фундаментів :

$$\text{ФС1} - Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 1,63 + 0,1 = 1,73 \text{ т}$$

$$\text{ФС2} - Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 1,46 + 0,1 = 1,56 \text{ т}$$

$$\text{ФС3} - Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 0,74 + 0,1 = 0,84 \text{ т}$$

$$\text{ФС4} - Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 0,52 + 0,1 = 0,62 \text{ т}$$

$$\text{ФС5} - Q_{\text{заг}} = Q_{\text{ел}} + q_{\text{стр}} = 0,415 + 0,1 = 0,515 \text{ т}$$

необхідна висота підйому гаку крана для всіх фундаментів:

$$\begin{aligned} \Phi C1, \Phi C2, \Phi C3, \Phi C4, \Phi C5 - H_{кр} &= h_0 + h_3 + h_{ел} + h_{з.п.} + h_{пол} \\ &= 0,5 + 0,58 + 0,1 + 1,5 = 2,68 \text{ м} \end{aligned}$$

необхідна вантажопідйомність для сходових площадок:

$$\begin{aligned} \text{СП1} - Q_{заг} &= Q_{ел} + q_{стр} = 0,959 + 0,1 = 1,059 \text{ т} \\ \text{СП2} - Q_{заг} &= Q_{ел} + q_{стр} = 0,855 + 0,1 = 0,955 \text{ т} \end{aligned}$$

необхідна висота підйому гаку крана для сходових площадок :

$$\begin{aligned} \text{СП1, СП2} - H_{кр} &= h_0 + h_3 + h_{ел} + h_{з.п.} + h_{пол} = \\ &= 0,5 + 0,35 + 6,6 + 0,1 + 1,5 = 9,05 \text{ м} \end{aligned}$$

необхідна вантажопідйомність для сходового маршу :

$$Q_{заг} = Q_{ел} + q_{стр} = 1,285 + 0,1 = 1,385 \text{ т}$$

необхідна висота підйому гаку крана для сходового маршу :

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_{ел} + h_{з.п.} + h_{пол} = 0,5 + 0,165 + 6,6 + 0,1 + 1,5 = 8,865 \text{ м.}$$

Для монтажу збірних елементів двоповерхової будівлі - плит перекриття, фундаментів, сходових маршів та площадок - був проведений розрахунок необхідних параметрів крана.

Максимальна вантажопідйомність, необхідна для монтажу плит перекриття, становить 2,5 т. Максимальна висота підйому гака для монтажу плит 2-го поверху — 8,92 м. Необхідний виліт стріли визначається графічно, залежно від розташування елементів та будівлі.

Для виконання цих робіт було обрано автомобільний автокран КС-35719, технічні характеристики якого повністю відповідають розрахунковим параметрам: вантажопідйомність — 16 т, максимальна висота підйому гака — 18,4 м, довжина стріли — до 18 м (з можливістю встановлення гуська для збільшення висоти), робочий виліт стріли — до 17 м.

Кран забезпечує достатню вантажопідйомність з великим запасом, дозволяє піднімати плити на висоту 2-го поверху та виконувати монтаж фундаментів, сходових маршів і площадок безпечним і ефективним способом.

Запас вантажопідйомності становить понад 6 разів від максимально необхідної, що забезпечує роботу крана в безпечному режимі та підвищує надійність монтажного процесу.

Обираємо захватні прилади: стропи, траверси для монтажу визначаемого елемента:

- Плити перекриття: Траверса універсальна, ПК «Стальмонтаж», ПП-2,5
- Фундаменти (ФС1–ФС5): Захоплювач для фундаментних блоків, ПК «Стальмонтаж», ФБ-1
- Сходові площадки (СП1, СП2): Захоплювач для площадок, LC16, ПК «Стальмонтаж»
- Сходовий марш: Траверса для сходових маршів, ПК «Стальмонтаж», СМ-1,5

### **3.6 Відображення питань техніки безпеки, протипожежної охорони та охорони довкілля.**

Облаштування та інженерна організація будівельного майданчика виконуються у суворій відповідності до регламентів ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».

Оскільки територія будівництва класифікується як зона підвищеної небезпеки, доступ сторонніх осіб на неї суворо заборонено. Першочерговим заходом безпеки є зведення периметрального захисно-охоронного огородження (паркану) заввишки від 1,2 до 2,0 м. Межі ділянок із постійною наявністю небезпечних виробничих факторів позначаються стандартними знаками безпеки, а за потреби — додатково виділяються інвентарними металевими стійками з канатним загородженням (із кроком 3 м) та попереджувальними аншлагами «Небезпечна зона!».

Електрозабезпечення будівельного майданчика, діляниць виконання робіт та безпосередніх робочих місць проєктується згідно з діючими національними стандартами (ДСТУ). Транспортні проїзди та зони складування у нічний час забезпечуються штучним освітленням за допомогою прожекторів типу ПЗС-45, які монтуються на висоті щонайменше 7 м від рівня землі. Головний вхід до споруди облаштовується захисним похилим навісом завширшки не менше 2 м від площини стіни з кутом нахилу 70–75° у бік будівлі.

Проєктування складського господарства виконано згідно з вимогами нормативних документів з охорони праці. Майданчик укомплектовано необхідним набором санітарно-побутових приміщень контейнерного типу. Поблизу складських об'єктів та адміністративно-побутового містечка встановлюються пожежні щити з первинними засобами пожежогасіння.

До початку розгортання основних будівельних механізмів на об'єкті завершуються роботи з підключення тимчасового водопроводу до діючих джерел водопостачання та влаштування мереж енергозабезпечення. На лінійній мережі водопроводу передбачається встановлення пожежних гідрантів. Трасування гідрантів виконується з кроком не більше 100 м один від одного, на відстані не ближче ніж 5 м від капітальних стін будівлі та не далі 2 м від краю проїжджої частини. Оперативне керування процесами забезпечується диспетчерським зв'язком.

Під час організації будівельного виробництва впроваджується комплекс заходів з охорони навколишнього природного середовища, спрямованих на запобігання забрудненню атмосферного повітря, підземних і відкритих водойм стічними водами, а також на збереження деревно-чагарникової рослинності.

У межах проєкту виконання робіт (ПВР) передбачено попереднє зрізання та складування родючого шару ґрунту для його наступного використання під час рекультивації та благоустрою території. Крім того, реалізуються заходи щодо зниження рівня шумового тиску від роботи важкої техніки (екскаваторів, компресорних станцій, вібраторів та відбійних механізмів).

#### **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

Фінансово-економічний блок кваліфікаційної роботи спрямований на обчислення підсумкової кошторисної вартості зведення об'єкта згідно з вимогами чинного законодавства та актуальних нормативно-правових актів у сфері ціноутворення в будівництві України.

Обчислення інвестиційних витрат автоматизовано за допомогою програмного комплексу «КОШТОРИС 8», що гарантує повну відповідність сформованої документації сучасним національним стандартам (ДСТУ) та державним будівельним нормам (ДБН).

У структурі кошторисного розрахунку комплексно враховано прямі й накладні витрати, а також планові накопичення (кошторисний прибуток). Це дозволило точно визначити підсумкову вартість будівельно-монтажних робіт і створити належне підґрунтя для аналізу техніко-економічної доцільності реалізації проєкту.

Розрахунки виконано у поточному рівні цін, зафіксованих станом на 14 липня 2025 року, а підсумкові вартісні показники систематизовано й представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Локальний кошторис на виконання БМР

ЛК\_Дитячий сад яслі  
(найменування об'єкта будівництва)

## Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 02-001

на Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи дитячий садок яслі  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА: Кошторисна вартість 10 920,568 тис. грн.  
креслення(специфікації)№ Кошторисна трудомісткість 13,06295 тис. люд.-год  
Кошторисна заробітна плата 1 452,284 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 16 вересня 2025 р.

№ п.п.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслугову- ванням машин	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітної плати	експлуа- тації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ № 1 А. Підземна частина</b>											
1	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) за 1 прохід	1000м2 спланован ої поверхні за 1 прохід бульдозеру	0,814	369,89	369,89	301	-	301	-	-
					-	93,98			76	0,7740	0,63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами 'драглайн' або 'зворотна лопата' з ковшом місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,858	30 657,50	28 926,35	26 304	1 485	24 819	19,5500	16,77
					1 731,15	8 420,95			7 225	62,4750	53,60
3	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 (0,5-0,63) м3, група ґрунтів 2	1000 м3 ґрунту	0,17	47 583,90	45 572,88	8 089	333	7 747	22,1000	3,76
					1 956,96	12 518,25			2 128	91,5654	15,57
4	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3 ґрунту	0,324	30 690,58	-	9 944	9 944	-	321,3000	104,10
					30 690,58	-			-	-	-
5	КР18-22-2	Улаштування основ та покриттів з піщано-гравійних сумішей оптимального гранулометричного складу двошарових, нижній шар товщиною 12 см	100 м2 основи або покриття	0,0324	13 309,27	1 565,68	431	13	51	4,2200	0,14
					403,09	387,12			13	2,8967	0,09
6	КБ6-3-4	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення об'ємом до 5 м3	100м3 бетону і залізобетону в ділі	0,972	443 599,06	21 530,38	431 178	48 101	20 928	489,9200	476,20
					49 486,82	8 492,88			8 255	61,2455	59,53
7	С147-2-14	Стрижнева арматура А-ІІ, діаметр 14 мм	100кг	19,44	3 812,43		74 114				
8		Установлення блоків стін підвалів	100 шт	1,26	65 035,13	41 194,71	81 944	15 262	51 905	118,4700	149,27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	КБ7-42-3	масою до 1,5 т	збірних конструкцій		12 112,37	15 927,13			20 068	126,2388	159,06
9	C1426-11739	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В15 (М200)	м3	64,72	3 701,51		239 562				
10	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100 м2 поверхні, що ізолюється	0,78	33 721,64	-	26 303	2 449	-	30,3200	23,65
11	C111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,01248	37 723,45		471				
12	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,01872	105 671,40		1 978				
13	C111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	0,3276	56 959,87		18 660				
14	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	171,6	29,85		5 122				
15	C1425-11680	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М25	м3	1,95	2 663,54		5 194				
16		Гідроізоляція стін, фундаментів	100 м2	2,32	30 467,04	-	70 684	12 539	-	49,7900	115,51

17	КБ8-3-5	бокова обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари	поверхні, що ізолюється		5 404,70	-			-	-	-
18	С111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,03712	37 723,45		1 400				
19	С111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,5568	105 671,40		58 838				
20	С111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	1,0208	56 959,87		58 145				
	С111-1762	Голь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	533,6	29,85		15 928				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	КБ1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт (80 к.с.) з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000 м3 ґрунту	0,858	7 243,64	7 243,64	6 215	-	6 215	-	-
					-	1 840,52			1 579	15,1575	13,01
22	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100 м3 ущільненого ґрунту	8,58	3 365,08	1 579,75	28 872	15 318	13 554	18,3600	157,53
					1 785,33	548,82			4 709	5,1175	43,91
		<b>Разом прямих витрат по розділу № 1</b>					1 169 677	105 444	125 520		1 046,93
									44 053		345,40
		<b>Розділ № 2 Б.Надземна частина</b>									
23	КБ8-5-1	Конструкції з цегли. Мурування стін зовнішніх простих при висоті поверху до 4 м	1 м3 мурування	208,4	1 804,00	166,71	375 954	174 716	34 742	8,2000	1 708,88
					838,37	75,32			15 697	0,6120	127,54
24	С1422-11076	Цегла силікатна потовщена порожниста ефективна, розміри 250x120x88 мм, марка М250	1000шт	79,192	10 730,32		849 756				
25	КБ8-5-7	Конструкції з цегли. Мурування	1 м3	196,4	1 889,47	166,71	371 092	171 801	32 742	8,6600	1 700,82

		стін внутрішніх при висоті поверху до 4 м	мурування		874,75	75,32			14 793	0,6120	120,20
26	C1422-11076	Цегла силікатна потовщена порожниста ефективна, розміри 250x120x88 мм, марка М250	1000шт	74,632	10 730,32		800 825				
27	КБ10-9-1	Улаштування обшивки стін гіпсокартонними плитами (фальшстіни) по металевому каркасу	100 м2 обшивки стін за вирахуванням прорізів	1,872	23 241,21	-	43 508	38 023	-	191,6000	358,68
					20 311,52	-			-	-	-
28	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	м3	19,3	3 139,90		60 600				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	C111-766	Плити гіпсові декоративні 6x6 м, 3x3 м для внутрішнього опорядження, нефарбовані, гладкі, без оброблення водовідштовхуючою сумішшю (без покриття), товщина 30 мм	м2	197,0	1 205,81		237 545				
30	C111-2015-3	Шпатлівка полімерцементна армована Ceresit СТ 29	Кг	59,0	15,63		922				
31	C111-829-1	Маячні профілі металеві оцинковані	м	499,0	70,19		35 025				
32		Укладання панелей перекриття з	100 шт	0,7	115 964,66	36 677,07	81 175	25 231	25 674	332,0500	232,44

	КБ7-45-6	обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 (для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів)	збірних конструкцій		36 044,03	13 501,00			9 451	118,2540	82,78
33	С1414-7843	(Панелі)(плити) перекриттів багатопустотні, зведена товщина 11 см, довжина понад 3 до 6,6 м, ширина до 1,4 м, маса до 5 т	м2	560,0	1 080,18		604 901				
34	КБ7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,02	70 431,13	35 296,64	1 409	661	706	319,0000	6,38
					33 032,45	14 970,41			299	125,3406	2,51
35	С1418-8847	Сходові марші з чистою бетонною поверхнею під розрахункове навантаження 360 кгс/м2	м2	5,8	1 767,76		10 253				
36	КБ7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100 шт збірних конструкцій	0,03	78 792,48	38 795,31	2 364	1 093	1 164	343,6500	10,31
					36 430,34	15 952,84			479	134,2889	4,03
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	С1418-8849	Сходові площадки, товщина 13 см, з бетонною підлогою, що не потребує опорядження	м2	8,43	1 438,94		12 130				
38	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів	100 м2	1,21	13 820,18	910,60	16 722	15 519	1 102	113,3500	137,15

		готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	прорізів		12 825,55	628,32			760	5,3966	6,53	
39	C126-45	Вікна із алюмінієвих сплавів одинарні із комбінованих профілей під подвійне скління (склопакет) з розпашною стулкою, ОАК 15-09Р	шт	68,0	16 016,55		1 089 125					
40	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2 прорізів	1,03	35 834,32	8 051,39	36 909	15 074	8 293	139,6700	143,86	
					14 634,62	3 270,56			3 369	23,5338	24,24	
41	C123-200-2	Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 24-12, площа 2,77 м2	м2	103,0	5 749,15		592 162					
		<b>Разом прямих витрат по розділу № 2</b>						5 222 377	442 118	104 423		4 298,52
									44 848		367,83	
		<b>Розділ № 3 Розділ 1. Покрівля</b>										
42	КБ10-79-1	Збирання покрівлі з установленням крокв, підкосів, прогонів, улаштуванням лат і покриттям хвилястими азбестоцементними листами	100 м2 покрівлі, розгорнено і поверхні карниза, фронтонів	5,08	12 649,89	430,45	64 261	40 862	2 187	84,2100	427,79	
					8 043,74	133,34			677	0,9450	4,80	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
43	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції	100 м2	5,08	20 525,60	173,63	104 270	13 342	882	24,4900	124,41	

		обклеювальної в один шар	поверхні, що ізолюється		2 626,31	62,41			317	0,4915	2,50	
44	C111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	0,127	29 760,24		3 780					
45	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,3048	105 671,40		32 209					
46	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	0,99568	33 814,16		33 668					
47	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	558,8	32,46		18 139					
48	КБ12-12-7	Улаштування покрівель мансардних із металочерепиці 'Монтерей'	100 м2 покрівлі	5,08	43 072,23	586,57	218 807	103 093	2 980	208,7000	1 060,20	
49	C111-1795	Покрівельна сталь, марка СТК-1, товщина листа 0,50 мм	т	11,844	77 092,35		913 082					
50	C1632-112	Теплозвукоізоляція Ізоформ	м2	113,0	223,21		25 223					
51	C111-1744	Прокладка герметизувальна з ПВХ-В-80М	т	0,359	262 494,88		94 236					
52	КБ12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100 м2 покриття, що утеплюється	5,08	21 659,10	625,93	110 028	35 110	3 180	63,6700	323,44	
					6 911,38	234,20			1 190	1,8756	9,53	
53	C114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м3	52,3	3 022,58		158 081					
		<b>Разом прямих витрат по розділу № 3</b>						1 775 784	192 407	9 229		1 935,84
									3 123		24,34	
		<b>Розділ № 4 Розділ 2. Опоряджувальний цикл</b>										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54	КБ15-45-8	Штукатурення поверхонь вапняним розчином поліпшене по каменю і бетону стін вручну	100 м2 поверхні штукатурення	7,64	17 699,78	225,46	135 226	81 758	1 723	97,4800	744,75
					10 701,35	192,22			1 469	1,9938	15,23
55	С111-874	Сітка дротяна тканина з квадратними чарунками N 05 без покриття	м2	40,3392	181,26		7 312				
56	С1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	1,528	3 049,56		4 660				
57	С1425-11704	Розчин готовий опоряджувальний вапняковий 1:2,5	м3	12,0712	3 289,32		39 706				
58	КБ15-182-2	Шпаклювання шпаклівкою мінеральною стель	100 м2 поверхні оздоблення	5,08	12 775,26	5,74	64 898	52 824	29	100,4200	510,13
					10 398,49	5,02			26	0,0444	0,23
59	С111-2015-3	Шпатлівка полімерцементна армована Ceresit СТ 29	кг	914,0	15,63		14 286				
60	КБ15-179-3	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами поліпшене по штукатурці стін	100 м2 поверхні фарбування	1,91	22 040,37	2,87	42 097	12 727	5	64,3500	122,91
					6 663,44	2,51			5	0,0222	0,04
61	С111-1604	Папір шліфувальний	м2	1,6044	273,24		438				
62	С111-1626-1	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована	кг	120,33	231,22		27 823				
63	С111-1895	Шпаклівка клейова	т	0,09741	11 136,50		1 085				
64	КБ15-179-4	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами поліпшене по штукатурці стель	100 м2 поверхні фарбування	5,08	25 180,82	2,87	127 919	42 530	15	80,8500	410,72
					8 372,02	2,51			13	0,0222	0,11
65	С111-1626-1	Дисперсія полівінілацетатна непластифікована	кг	350,52	231,22		81 047				
66	С111-1895	Шпаклівка клейова	т	0,2794	11 136,50		3 112				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
67	КБ15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів (без карнизних, плінтусних і кутових плиток) без установаження плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100 м2 поверхні облицюван ня	1,19	81 750,36 34 529,58	66,77 45,04	97 283	41 090	79 54	325,7200 0,3997	387,61 0,48
68	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	119,0	428,38		50 977				
69	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,0476	4 884,31		232				
70	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	1,758	2 725,49		4 791				
71	КБ15-251-2	Обклеювання стін по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах, гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях шпалерами тисненими і цупкими	100 м2 поверхні обклеюван ня і оббивання	2,45	8 166,81 4 359,13	1,44 1,26	20 009	10 680	4 3	41,1200 0,0111	100,74 0,03
72	C111-1648	Клей, марка КМЦ (для наклеювання шпалер)	т	0,007105	221 442,23		1 573				
73	C111-1706	Шпалери покращені, ґрунтовані	100м2	2,8175	2 749,61		7 747				

		<b>Разом прямих витрат по розділу № 4</b>					732 221	241 609	1 855	2 276,86		
		1 570					16,12					
<b>Розділ № 5 Розділ3.Підлога</b>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
74	КБ11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100 м2 площі, що ущільнюєт ься	2,78	8 076,47	404,21	22 453	2 146	1 124	8,0800	22,46	
					771,80	124,25			345	1,1053	3,07	
75	С1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	14,178	1 351,48		19 161					
76	КБ11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів	1 м3 підстильно го шару	36,0	4 188,25	5,57	150 777	19 534	201	5,5800	200,88	
					542,60	1,53			55	0,0139	0,50	
77	С111-595	Мастика бітумно-латексна покрівельна	т	0,072	87 992,21		6 335					
78	С112-138	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32, 40 мм, IV сорт	м3	0,036	6 446,99		232					
79	С142-10-2	Вода	м3	12,6	35,98		453					
80	С1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	11,16	933,99		10 423					
81	С1424-11610	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7,5 (М100), крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	36,72	3 089,57		113 449					
82	КБ11-4-1	Улаштування гідроізоляції	100 м2	0,582	45 678,14	21,53	26 585	3 265	13	51,1000	29,74	

		обклеювальної рулонними матеріалами на мастиці бітуміноль, перший шар	поверхні ізоляції		5 609,76	18,84			11	0,1665	0,10
83	C111-9	Азбест хризолітовий, марка К-6-30	т	0,008148	91 175,16		743				
84	C111-73	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	0,168198	37 723,45		6 345				
85	C111-74	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	0,033174	32 745,21		1 086				
86	C111-307	Ізол	м2	68,094	93,54		6 370				
87	C111-1600	Бензин розчинник	т	0,05529	136 479,72		7 546				
88	C1113-101	Борошно андезитове кислототривке, марка А	т	0,134442	8 309,93		1 117				
89	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних з розчину товщиною 20 мм	100 м2 стяжки	3,6	13 422,93	133,46	48 323	19 691	480	56,2500	202,50
					5 469,75	116,81			421	1,0323	3,72
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
90	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	7,344	3 760,70		27 619				
91		Улаштування покриттів з	100 м2	0,582	19 643,79	51,66	11 433	9 600	30	155,6000	90,56



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
99	КР18-22-2	Улаштування основ та покриттів з піщано-гравійних сумішей оптимального гранулометричного складу двошарових, нижній шар товщиною 12 см	100 м2 основи або покриття	0,078	13 309,27	1 565,68	1 038	31	122	4,2200	0,33	
					403,09	387,12			30	2,8967	0,23	
100	С1421-	Суміш піщано-гравійна природна	м3	11,856	743,60		8 816					
101	9656-3	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100 м2 покриття	0,78	44 437,59	-	34 661	3 837	-	48,1100	37,53	
	КБ11-19-1				4 918,77	-			-	-	-	
102	КР18-29-3	Установлення бортових каменів природних при цементнобетонних покриттях	100 м бортового каменю	0,64	30 168,51	767,62	19 308	9 835	491	162,4100	103,94	
					15 367,23	220,40			141	1,5620	1,00	
		<b>Разом прямих витрат по розділу № 6</b>					63 823	13 703	613	141,80		
		171								1,23		
		<b>Разом прямих витрат по кошторису</b>					10 256 462	1 119 375	243 688	10 899,26		
									94 798	764,08		
		Разом прямі витрати					грн.	10 256 462				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів і комплектів					грн.	8 893 399				
		вартість ЕММ					грн.	243 688				
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ					грн.		94 798			
		заробітна плата робітників					грн.		1 119 375			
		всього заробітна плата					грн.		1 214 173			
		Загальновиробничі витрати					грн.	664 106				
		трудоємність в загальновиробничих витратах					люд-г			1 399,61		
		заробітна плата в загальновиробничих витратах					грн.		238 111			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<b>Всього по кошторису</b>					грн.	10 920 568				
		Кошторисна трудоємність					люд-г			13 062,95		
		Кошторисна заробітна плата					грн.		1 452 284			

Склав

Марічева Ксенія

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

### 5.1 Правові та нормативні основи охорони праці в Україні

Правове забезпечення безпеки праці в Україні є багаторівневою системою, сформованою із взаємопов'язаних законодавчих актів та відомчих нормативних документів. Цей комплекс чітко розмежовує міру відповідальності, права та обов'язки як суб'єктів господарювання (роботодавців), так і найманого персоналу. Ключовим вектором державної стратегії у зазначеному напрямі визначено абсолютний пріоритет збереження життя, фізичного здоров'я та професійної працездатності громадян під час їхньої безпосередньої трудової діяльності.

Фундамент нормативно-правового регулювання охорони праці утворюють такі державно-правові інститути:

- Основний Закон (Конституція України);
- Кодекс законів про працю (КЗпП України);
- Профільний Закон України «Про охорону праці»;
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»;
- Галузеві та державні будівельні норми, стандарти, технічні регламенти та інші підзаконні акти.

Конституційні засади декларують невід'ємне право кожного громадянина на безпечні, здорові та гідні умови виконання праці, матеріальну компенсацію і соціальний захист у разі настання тимчасової або стійкої втрати працездатності, а також гарантують доступ до медичного обслуговування й відпочинку.

Відповідно до імперативних приписів КЗпП України, повна відповідальність за організацію та забезпечення нешкідливого виробничого середовища покладається безпосередньо на керівництво підприємства (роботодавця). До його компетенції належить підтримання належного

технічного стану обладнання, сертифікація робочих місць відповідно до санітарно-гігієнічних стандартів, а також системний моніторинг дотримання персоналом виробничої дисципліни.

Базові принципи та уніфіковані вимоги щодо управління безпекою праці на об'єктах будь-яких форм власності задекларовані у Законі України «Про охорону праці». Цей нормативний акт координує правові відносини між суб'єктами трудового процесу, визначає алгоритми професійної підготовки працівників, порядок безкоштовного надання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), регламент обов'язкових медичних оглядів, а також процедуру розслідування й обліку нещасних випадків чи професійних захворювань.

Деталізація безпекових вимог реалізується через систему нормативно-технічних документів (міжгалузевого та галузевого спрямування), куди інтегровані:

- стандарти та інструкції з безпечної експлуатації енерго- й електроустановок;
- санітарно-епідеміологічні та гігієнічні вимоги до робочої зони;
- державні інженерно-будівельні норми (ДБН) та стандарти безпеки (ДСТУ);
- галузеві та загальні правила пожежної безпеки;
- локальні інструкції з охорони праці за конкретними спеціальностями чи категоріями робіт.

Безпосередній менеджмент і контроль за станом безпеки праці на підприємстві здійснює його вище керівництво разом із делегованими посадовими особами. Залежно від масштабів організації, специфіки виробництва та чисельності штату, на об'єкті створюється автономна служба охорони праці (СОП) або призначається сертифікований фахівець відповідного профілю.

До кола ключових функціональних обов'язків інженерно-технічного персоналу СОП відносяться:

- регулярний моніторинг та аудит умов праці на дільницях і робочих місцях;
- проєктування й реалізація превентивних програм для зниження рівня виробничого травматизму;
- координація та методичний супровід процесів професійного навчання персоналу;
- нагляд за дотриманням вимог нормативно-правових актів;
- участь у комісіях із розслідування аварійних ситуацій та виробничих травм;
- актуалізація та розроблення локальних положень, інструкцій та регламентів.

Системне навчання персоналу виступає базовим превентивним елементом у структурі управління безпекою. Воно поєднує теоретичний курс, практичну підготовку на робочих місцях та регулярні інструктажі. Залежно від мети, часу проведення та специфіки завдань, інструктажі диференціюють на такі види:

- вступний — орієнтований на осіб, які щойно зараховані до штату, залучені до проходження виробничої практики чи прибули на підприємство у відрядження;
- первинний — проводиться безпосередньо на конкретному робочому місці до початку виконання будь-яких операцій;
- повторний — плановий інструктаж, що здійснюється періодично у встановлені нормативні строки для відновлення та закріплення знань;
- позаплановий — організується у разі модернізації виробничого обладнання, зміни технологічних циклів, оновлення законодавства або після тривалих перерв у трудовій діяльності працівника;
- цільовий — передуює виконанню нетипових, разових, аварійних або робіт підвищеної небезпеки (зокрема тих, що виконуються за нарядами-допусками).

Особи, які з будь-яких причин не пройшли встановлений курс навчання, кваліфікаційну перевірку знань або відповідний інструктаж з безпеки, підлягають безумовному відстороненню від виконання обов'язків. Ця вимога є невід'ємною частиною правового поля України та критично важливим фактором зниження виробничих ризиків на будівельному майданчику.

## **5.2 Виробнича санітарія**

### **5.2.1 Шкідливі фактори будівельного виробництва**

Будівельна галузь характеризується низкою специфічних санітарно-гігієнічних особливостей, які суттєво відрізняють її від стаціонарних висококомеханізованих промислових підприємств і вимагають особливого підходу до організації безпечного виробничого середовища. До ключових факторів, що ускладнюють забезпечення нормативних умов праці на майданчику, належать:

- Виконання технологічних процесів просто неба за мінливих кліматичних і метеорологічних умов, що перешкоджає стабілізації параметрів мікроклімату в робочих зонах;
- Висока динамічність будівництва, яка супроводжується постійною зміною просторового положення робочих місць та засобів праці, щоразу вимагаючи перегляду та адаптації інженерних рішень з безпеки;
- Недостатній рівень комплексної автоматизації окремих будівельних процесів, що спричиняє підвищені фізичні навантаження на персонал та вимагає постійної концентрації уваги в умовах мінливої виробничої ситуації;
- Проведення монтажних операцій на значній висоті (вертикальне розгортання робіт), що супроводжується додатковими ризиками, особливо під час несприятливої погоди або недостатньої освітленості робочих місць;
- Необхідність періодичного суміщення суміжних або близьких за своїм характером професійних обов'язків.

Зазначені чинники безпосередньо впливають на вибір форм і методів гігієнічного моніторингу та лікувально-профілактичного супроводу персоналу безпосередньо на території будівельних майданчиків.

Класифікація шкідливих виробничих чинників у будівництві включає такі основні групи:

1. Фізичні фактори: незадовільні параметри температурно-вологісного режиму (мікроклімату), підвищені рівні запиленості та загазованості повітряного середовища у робочій зоні, надмірний акустичний тиск (виробничий шум), локальна та загальна вібрація від роботи інструментів і машин, а також недостатня або нерівномірна освітленість.

2. Хімічні фактори: вплив токсичних речовин, сполук та сумішей, які за характером патогенної дії на людський організм поділяються на загальнотоксичні, сенсibiliзуючі, подразнювальні, мутагенні, канцерогенні, а також такі, що негативно впливають на репродуктивну функцію.

3. Біологічні фактори: патогенна дія різноманітних мікроорганізмів (вірусних інфекцій, бактерій, грибків), з якими персонал може контактувати під час виконання специфічних процесів.

4. Психофізіологічні чинники: зумовлені тривалими статичними та динамічними фізичними перевантаженнями, а також високим нервово-психічним напруженням.

Системний та тривалий вплив зазначеного комплексу шкідливостей без належного захисту призводить до виникнення широкого спектра професійних та виробничо-зумовлених патологій. До них належать пневмоконіози (силікози), вібраційна хвороба, професійна приглухуватість (шумова хвороба), хронічні артрити, обмороження та теплові удари, тромбофлебіти, гострі й хронічні інтоксикації, дерматози, екземи, хімічні опіки епідермісу, грижі, а також порушення зору (катаракти, кон'юнктивіти) тощо.

У сучасному правовому полі України базовим документом у сфері гігієни праці та епідемічного моніторингу є Закон України «Про систему громадського здоров'я». Згідно з чинним законодавством, на керівництво

суб'єктів господарювання покладаються прямі зобов'язання щодо розроблення, фінансування та практичного впровадження комплексу санітарно-гігієнічних, профілактичних та протиепідемічних заходів задля збереження здоров'я працюючих.

### **5.2.2 Основні заходи щодо санітарно-гігієнічного обслуговування на будівельному майданчику**

Організація системного санітарно-гігієнічного обслуговування на території будівельного майданчика є базовим елементом комплексної профілактики виробничого травматизму, зниження загальної захворюваності та запобігання розвитку професійних патологій. Зважаючи на високу динамічність будівельних процесів, постійну міграцію робочих зон, роботу під впливом несприятливих метеорологічних умов та інтенсивну взаємодію персоналу з технічними засобами, система гігієнічного забезпечення має оперативно адаптуватися до поточного етапу будівництва.

Для мінімізації негативного впливу фізичних, хімічних, психофізіологічних та біологічних чинників робочого середовища в межах проєкту виконання робіт (ПВР) реалізується комплекс таких організаційно-технічних та санітарно-профілактичних заходів:

1. Санітарно-побутове забезпечення та інфраструктура: На території майданчика розгортається мобільне побутове містечко з інвентарних вагонів-контейнерів. До його складу обов'язково інтегруються приміщення для переодягання та зберігання одягу (гардеробні), душові установки, умивальники, пункти харчування (їдальні або кімнати для приймання їжі), а також стаціонарні або сертифіковані автономні біотуалети. Окремо передбачаються спеціалізовані блоки для сушіння робочого одягу і взуття, а також облаштовані місця для відпочинку й обігріву робітників у холодну пору року.

2. Нормалізація параметрів мікроклімату та повітряного середовища: Для обмеження впливу пилу, зварювальних аерозолів та шкідливих парів під час виконання внутрішніх або завершальних оздоблювальних робіт у приміщеннях організується примусова локальна або загальнообмінна вентиляція. У разі неможливості технічного зниження концентрації домішок у повітрі, персонал у безумовному порядку забезпечується засобами індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) — респіраторами та масками відповідного класу захисту.

3. Захист від акустичного тиску та вібраційних коливань: З метою зниження шумового та вібраційного навантаження від експлуатації будівельних машин і ручного механізованого інструменту впроваджуються інженерні рішення (використання звукоізоляційних кожухів, глушників, амортизаційних килимків). Працівники технологічних ланок забезпечуються протишумовими навушниками, берушами, а також антивібраційними рукавицями.

4. Раціоналізація світлового режиму: Робочі місця, проїзди для транспорту та зони складування облаштовуються штучним освітленням згідно з нормативами ДБН. Світловий потік має бути рівномірним, не створювати засліплювального ефекту та тіней у зонах переміщення вантажів.

5. Оптимізація режимів праці, відпочинку та медичний контроль: Для запобігання психофізіологічному перенапруженню та накопиченню втоми впроваджуються регламентовані технологічні перерви. Увесь персонал будівельного об'єкта підлягає обов'язковим попереднім (під час прийому на роботу) та періодичним медичним оглядам, що дозволяє своєчасно виявляти початкові ознаки соматичних або професійних відхилень у стані здоров'я.

Дотримання вимог чинного санітарного законодавства України у сфері громадського здоров'я покладає на адміністрацію будівельного підприємства повну правову та фінансову відповідальність за створення належних і безпечних умов праці на кожному робочому місці.

### 5.3 Техніка безпеки та належні умови безпеки

Формування безпечного виробничого середовища під час виконання монтажних та загальнобудівельних процесів виступає базовим пріоритетом у загальній структурі організації будівництва. Будівельна індустрія традиційно класифікується як сектор із підвищеним рівнем техногенних та виробничих ризиків. Це зумовлено високою концентрацією верхолазних робіт, активною експлуатацією важких машин, засобів дрібної механізації, електрифікованого інструменту та вантажопідйомних комплексів, що функціонують у мінливих погодних і просторових умовах. За таких обставин неухильне дотримання нормативних вимог техніки безпеки є єдиним дієвим інструментом для унеможливлення виробничого травматизму, мінімізації аварійних ситуацій та запобігання виникненню професійних захворювань.

Ефективне запобігання нещасним випадкам на будівельному майданчику потребує комплексного моніторингу негативних чинників та оперативного впровадження інженерно-технічних рішень. Джерела формування травмонезбезпечних ситуацій у будівництві поділяють за кількома ключовими категоріями:

- Організаційні чинники. Пов'язані з дефектами в загальній системі менеджменту безпеки підприємства. До них відносять формальне або несвоєчасне проведення превентивних інструктажів, низьку кваліфікаційну підготовку персоналу, послаблений операційний контроль з боку лінійних інженерно-технічних працівників (майстрів, виконробів), а також прямі порушення внутрішнього розпорядку і трудової дисципліни. Сюди ж належить неправомірний допуск робітників до операцій підвищеної небезпеки без наявності відповідних профільних посвідчень чи без проходження обов'язкових медичних оглядів.

- Технічні чинники. Охоплюють незадовільний стан матеріально-технічної бази об'єкта. Проявляються у формі експлуатації несправних машин чи ручних механізмів, застосування морально й фізично зношеного

устаткування, відсутності або дефектів захисних огорожень, відмови блокувальних пристроїв, засобів сигналізації чи контурів захисного заземлення. Суттєву загрозу становить використання неінвентарного допоміжного приладдя — хитких риштувань, дефектних драбин, підмостей чи неперевірених вантажозахоплювальних пристроїв (стропів, траверс).

- Санітарно-гігієнічні та психофізіологічні чинники. Параметри мікроклімату робочої зони безпосередньо впливають на рівень безпеки праці. Послаблення концентрації уваги будівельників часто спричиняється недостатнім чи нерівномірним штучним освітленням, високою запиленістю або концентрацією шкідливих газів у повітрі, надмірним акустичним тиском (шумом), вібраційними коливаннями, а також тривалим впливом складних кліматичних явищ (злив, шквального вітру, екстремальних температур). Психофізіологічна деструкція проявляється у вигляді хронічної втоми, емоційного виснаження, монотонності праці, поспіху або невідповідності фізичних та антропометричних можливостей робітника складності виконуваних операцій.

Одним із найбільш критичних та травмонебезпечних етапів зведення споруд є виконання верхолазних робіт (монтаж елементів каркаса, улаштування фасадних систем, покрівельні процеси). Ключовим ризиком у цьому сегменті є падіння персоналу з висоти, що найчастіше фіксується через відсутність бар'єрних огорожень, несправність або ігнорування засобів індивідуального захисту (запобіжних поясів, уловлювачів), а також через пересування по нестійких настилах. Задля повної ліквідації подібних випадків робочі місця на висоті укомплектовуються виключно сертифікованими інвентарними риштуваннями, суцільними захисними настилами, бортовими елементами та надійними анкерними лініями для страхувальних систем.

Особливою специфікою та підвищеною загрозою травматизму характеризується влаштування покрівельних шарів, що зумовлено значним нахилом поверхонь, обмеженістю простору для маневрування та високим ризиком ковзання. До початку розгортання робіт відповідальні інженерно-

технічні особи зобов'язані провести детальний аудит тримальної здатності опорних конструкцій даху, оцінити міцність основи, перевірити цілісність уловлювальних бар'єрів та комплектність ЗІЗ. Безпечне пересування персоналу схилами забезпечується встановленням ходових містків, тимчасових трапів чи проходів із поперечними планками. Трудовий колектив допускається до виконання операцій виключно після проходження цільового інструктажу та за умови обов'язкового застосування індивідуальних систем страхування (утримуючих прив'язей).

Влаштування покрівельних конструкцій суворо забороняється в умовах ожеледиці, інтенсивних зливових опадів, грозової активності, сильного туману (із видимістю менше 50 м) або за швидкості вітру, що перевищує нормативні 15 м/с. Розміщення матеріалів, інструменту та технологічного реманенту на даху має повністю виключати їх мимовільне скочування чи падіння вниз. Після завершення робочої зміни всі залишки матеріалів та інструменти підлягають обов'язковому спуску або надійній фіксації до нерухомих елементів будівлі.

Під час влаштування рулонних (м'яких) покрівель та гідроізоляційних мембран із використанням гарячих бітумних мастик виникають додаткові ризики тяжких термічних опіків та пожеж. Експлуатовані бітумоварочні котли повинні бути технічно справними, обладнаними герметичними відкидними кришками та приладами контролю температури. Їх розгортання дозволяється лише на спеціально підготовлених, очищених майданчиках на безпечній віддалі від споруди, тимчасових побутових вагончиків та складів паливних матеріалів. Безпосередньо біля варильних установок облаштовують пости з первинними засобами пожежогасіння (порошковими вогнегасниками, ящиками з сухим піском та кошмою).

Критично важливо не допускати перегріву в'язучого вище встановленої технологічної межі, що запобігає спалахуванню або раптовому викиду гарячої маси. Компоненти в котел завантажуються поступово, виключно сухими порціями. Транспортування розігрітої мастики до робочих

місце має бути максимально механізоване; у разі ручного перенесення використовують спеціальну металеву тару конічної форми з щільними кришками, що унеможлиблює вихлюпування під час руху. Робітники цієї технологічної ланки забезпечуються брезентовими костюмами, захисним шкіряним взуттям, цупкими рукавицями та щитками для захисту обличчя та очей.

Питання електробезпеки на будівельних об'єктах потребують особливого контролю через розгалуженість тимчасових силових та освітлювальних мереж, роботу переносного інструменту та зварювальних апаратів в умовах підвищеної вологості. Усі електроустановки на майданчику мають відповідати вимогам ПУЕ, забезпечуватися надійним захисним заземленням (зануленням) та підключатися виключно через пристрої захисного відключення (ПЗВ). Використання кабелів із пошкодженою ізоляцією, тимчасових скруток («жучків») та експлуатація несправного інструменту суворо заборонені.

#### **5.4 Пожежна безпека**

Забезпечення стабільного протипожежного режиму під час виконання будівельно-монтажних процесів виступає одним із ключових орієнтирів у загальній системі охорони праці. Висока пожежна небезпека будівельних об'єктів зумовлена одночасним залученням великої кількості горючих матеріалів, розгалужених тимчасових електромереж, газобалонного й зварювального устаткування, а також легкозаймистих технологічних рідин. Виникнення осередків займання на майданчику загрожує катастрофічними наслідками: травмуванням або загибеллю персоналу, безповоротною втратою матеріальних цінностей і техніки, деструкцією елементів будівельного каркаса, суттєвими фінансовими збитками та повним зупиненням робіт. З огляду на це, проєктування та впровадження систем протипожежного захисту

має стартувати ще на етапі інженерної підготовки території будівельного майданчика.

Основним і найбільш доступним засобом для ліквідації пожеж (переважно класу А — горіння твердих речовин, таких як деревина, папір, текстиль та відходи матеріалів) залишається вода. Водночас її застосування суворо заборонено при гасінні електроустановок, що перебувають під напругою, складів паливно-мастильних матеріалів, а також хімічних речовин, які під час контакту з вологою здатні виділяти вибухонебезпечні або паливні гази. Через це інфраструктура майданчика має поєднувати розвинену систему водяного пожежогасіння з первинними засобами ліквідації вогню іншого типу.

Подавання вогнегасної речовини до будь-якої точки об'єкта забезпечується шляхом розгортання мережі тимчасового або стаціонарного протипожежного водопроводу. Задля оптимізації капітальних витрат будівництва доцільно вводити в експлуатацію постійні кільцеві лінії водопостачання на початкових етапах підготовчого періоду. У разі відсутності підключення до централізованих комунікацій на території облаштовують пожежні водойми, стаціонарні ізольовані резервуари або передбачають схему оперативного доставлення води автоцистернами із застосуванням pomp і мотопомп.

Розміщення пожежних гідрантів виконується вздовж транспортних шляхів для гарантування швидкого доступу рятувальної техніки та можливості оперативної локалізації вогню в будь-якій зоні будівництва. Усі під'їзди до джерел водопостачання та евакуаційні розворотні майданчики мають постійно утримуватися вільними від ґрунту, техніки чи накопичень будівельного сміття.

Усередині споруджуваних будівель, починаючи з перших рівнів, передбачається влаштування внутрішніх пожежних кранів. Їх локалізують у місцях загального доступу та підвищеної видимості (на сходових клітках, у коридорах, поблизу виходів). Інвентарні шафи з пожежними кранами, рукавами та стволами підлягають обов'язковому опломбуванню, підтриманню у постійній технічній готовності та захисту від захаращення матеріалами.

Головними детермінантами виникнення пожеж на будівельних майданчиках виступають:

- недбале поводження з відкритим вогнем та куріння у невідведених зонах;
- прямі порушення регламенту виконання газополум'яних та електрозварювальних робіт;
- технічна несправність, пошкодження або критичне перевантаження тимчасових силових електромереж;
- використання кустарних (саморобних) обігрівальних пристроїв у побутових приміщеннях;
- недотримання правил сумісного зберігання горючих речовин та порушення технології при роботі з розігрітими бітумними мастиками, лаками, клеями й розчинниками.

Мінімізація пожежних ризиків досягається правильним плануванням території, що фіксується у будівельному генеральному плані (будгенплані). Ця схема чітко координує просторове розташування тимчасових інвентарних споруд, відкритих і закритих складів, майданчиків для стоянки будівельних машин, проїздів, постів із пожежними щитами та шляхів руху рятувальних підрозділів. Окремо виділяються та обмежуються зони підвищеної пожежної небезпеки (ділянки підігріву бітуму, зварювальні пости).

Мобільні адміністративно-побутові блоки та вагончики-контейнери групуються на майданчику з дотриманням нормативних протипожежних розривів від контуру будівлі, що зводиться. До всіх об'єктів інфраструктури забезпечується безперешкодний проїзд спецтехніки, а будь-яке блокування транспортних шляхів категорично забороняється.

Особливий протипожежний нагляд встановлюється за місцями складування легкозаймистих та горючих матеріалів — пиломатеріалів (деревини), рулонної гідроізоляції, полімерних утеплювачів, нафтопродуктів, а також балонів зі зрідженими та стисненими газами. Зазначені ресурси ізолюють у спеціально облаштованих зонах із захистом від прямого сонячного

випромінювання, теплового впливу та несанкціонованого доступу сторонніх осіб. Газові балони мають зберігатися виключно у вертикальному положенні з надійною фіксацією до хомутів або в металевих шафах.

Територія будівельного майданчика в обов'язковому порядку комплектується розрахунковою кількістю первинних засобів пожежогасіння. До цієї групи належать порошкові, вуглекислотні або пінні вогнегасники, стаціонарні пожежні щити, ящики з просіяним сухим піском, бочки з водою, а також ручний інвентар (лопати, багри, сокири, відра). Кількісний та якісний склад цього обладнання обчислюється залежно від пожежної характеристики матеріалів, питомої площі та виду виконуваних робіт на конкретній ділянці.

Під час спорудження об'єктів критичне значення має забезпечення безперешкодного функціонування шляхів евакуації персоналу. Тимчасові та постійні сходові марші, переходи, коридори й виходи повинні мати належне робоче та аварійне освітлення і утримуватися абсолютно вільними. Протяжні будівельні риштування обладнуються додатковими евакуаційними драбинами, а їх дерев'яні елементи (настили, стійки, елементи опалубки) підлягають обов'язковому глибокому просоченню антипіренами.

Певні технологічні процеси потребують індивідуальних заходів безпеки:

- Малярні та оздоблювальні роботи: Використання лаків, емалей, летких розчинників та синтетичних клеїв загрожує утворенням вибухонебезпечних повітряних сумішей. У приміщеннях, де виконуються такі роботи, організовується безперервне інтенсивне провітрювання, повністю забороняється куріння, застосування відкритого вогню або інструментів, що здатні утворювати іскри при терті. Добовий запас хімічних речовин безпосередньо на робочих місцях обмежується мінімальною зміною потребою.

- Покрівельні роботи: Влаштування ізоляційного килима з використанням гарячих мастик та наплавлюваних рулонних матеріалів за допомогою пальників вимагає поділу площі даху на окремі протипожежні

захватки для обмеження потенційного поширення полум'я. Безпосередньо у зоні виконання робіт розгортають мобільні пости, укомплектовані вогнегасниками, кошмою та засобами оперативного зв'язку.

- Вогневі роботи (електрозварювання, газорізання, розігрів бітуму): Допускаються до виконання виключно за наявності попередньо оформленого наряду-допуску та після ретельної підготовки робочої зони. Усі горючі відходи в радіусі дії іскор прибираються, дерев'яні елементи захищаються негорючими екранами або змочуються водою, а місце робіт забезпечується вуглекислотними чи порошковими вогнегасниками. Після завершення зміни виконується обов'язковий контрольний огляд ділянки протягом кількох годин задля виявлення прихованих осередків тління.

- Електропрогрівання бетону (у зимовий період): Зона термічної обробки конструкцій ізолюється попереджувальними щитами й знаками безпеки, а металева опалубка та арматурні випуски підлягають надійному контурному заземленню. До обслуговування установок допускаються лише особи, які пройшли спеціалізоване навчання та мають відповідну групу з електробезпеки.

## **5.5 Охорона довкілля**

Дотримання вимог екологічної безпеки при зведенні об'єктів є невід'ємною частиною інженерної підготовки будівництва. Оскільки будівельні процеси чинять помітний антропогенний тиск на біосферу (через виїмку ґрунту, запилення, емісію газів та акустичне навантаження), реалізація проєкту здійснюється у суворій відповідності до екологічного законодавства України. До початку виконання будь-яких робіт підрядна організація забезпечує отримання необхідних дозволів, а організаційно-технологічна документація (ПОБ/ПВР) обов'язково містить комплекс інженерних рішень щодо мінімізації шкідливого впливу на довкілля.

Раціональне природокористування передбачає першочерговий захист і збереження ґрунтового покриву. Під час розробки котлованів і траншей родючий шар ґрунту (гумусовий горизонт) підлягає обов'язковому попередньому зрізанню, роздільному складуванню у відвали та подальшому використанню для рекультивації і благоустрою території. Його змішування з будівельним сміттям заборонено. Усі відходи будівництва підлягають обов'язковому сортуванню за фракціями, тимчасовому зберіганню у спеціальних контейнерах і бункерах та плановому вивезенню на ліцензовані полігони або спеціалізовані переробні підприємства. Спалювання сміття чи вилив паливно-мастильних матеріалів на майданчику суворо заборонені.

Для зниження негативного впливу на прилеглу забудову (селитебну зону) рух будівельного транспорту обмежується чітко визначеними технологічними маршрутами. З метою локалізації запилення та зниження рівня шуму впроваджується регулярне гідроорошення (зволоження) проїздів та місць зберігання сипучих матеріалів, кузови самоскидів захищаються тентами, а виконання гучних процесів у нічний час обмежується.

Захист підземних і поверхневих вод від забруднення забезпечується повною герметичністю бурового та фундаментного устаткування. Інженерна мережа водовідведення на майданчику проєктується таким чином, щоб збирати дощові, талі та виробничі стоки у тимчасові резервуари-відстійники для їх попереднього очищення; пряме скидання незахищених вод на рельєф місцевості чи у відкриті водойми не допускається.

Санкціоноване знесення зелених насаджень, викликане архітектурно-планувальним рішенням посадки будівлі, виконується за наявності офіційних дозволів (порубочних квитків) і компенсується обов'язковим висадженням нових дерев та кущів під час благоустрою. Після завершення будівельно-монтажного циклу територія об'єкта підлягає остаточному впорядкуванню: демонтуються тимчасові інвентарні споруди, ліквідуються залишки матеріалів, здійснюється фінішне вертикальне планування, благоустрій та повна екологічна рекультивація всіх порушених у процесі будівництва ділянок.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ І ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019-08-01]. Вид. офіц. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2019. 21с.
2. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіон України, 2013. 42 с.
3. ДСТУ Б В.2.6-156:2011. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123с.
4. ДСТУ Б В.2.6-169:2011. З'єднання зварні арматури та закладних виробів залізобетонних конструкцій. Типи, конструкції та розміри. [Чинний від 2012- 12-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон та ЖКГ України , 2012. 20 с.
5. ДСТУ Б В.2.6-182:2011. З'єднання зварні стикові і таврові арматури залізобетонних конструкції. Ультразвукові методи контролю якості. Правила приймання. [Чинний від 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2012. 31 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 27 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. -127 с.
8. ДСТУ Б В.2.6-154:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Збірно-монолітні конструкції. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 31 с.

9. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 56 с.
10. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 319 с.
11. ДСТУ EN 10080:2009. Сталь для армування бетону. Зварювана арматурна сталь. Загальні вимоги (EN 10080:2005, IDT). [Чинний від 2012-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 54 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. СПДБ Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 75 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. СПДБ Основні вимоги до проектної та робочої документації. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 55 с.
14. ДСТУ Б В.2.6-62:2008. Конструкції будинків і споруд. Марші та сходові площадки. Залізобетонні. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 39 с.
15. ДСТУ Б В.2-6-53:2008. Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 27с.
16. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2019. 43 с.
17. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2018. 33 с.

18. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2019. 47 с.

19. ДБН А.3.1-5-2016. Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.

20. ДБН А2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 33с.

21. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Державне підприємство. [Чинний від 2011-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 104 с.

22. 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). [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 115с.

23. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2009-12-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 48 с.

24. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 73 с.

25. ДБН В.1.2-6-2008. Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість. [Чинний від 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. 15 с.

26. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінбуд України, 2006. 75 с.

27. КНУ Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. (Збірник 1, 6 - 15). [Чинний від 2022-12-28]. (Кошторисні нормативи). URL: <https://cutt.us/d617T>

28. Методика розробки та норми витрат матеріалів в агропромисловому будівництві: методичний посібник. Кн. 3. / Вітвіцький В.В., Глонь П.Н., Пащенко В.І. та ін. Київ: НДІ Украгропродуктивність, 2009. 443 с.

29. Методика розрахунку, норми часу та розцінки на монтаж і виготовлення металевих, дерев'яних конструкцій та деталей в агропромисловому будівництві: економічні нормативи. / Вітвіцький В.В., Глонь П.Н., Пащенко В.І. та ін. Київ: НДІ «Украгропродуктивність», 2005. 227 с.

30. Норми продуктивності праці на загальнобудівельні роботи в агропромисловому будівництві. ч. 1, 2.: наукове видання. / Демчак І.М., Усик Ю.Д., Коркішко О.Г. та ін. Київ: НДІ Украгропродуктивність, 2012. 442 с., 711 с.

31. Норми продуктивності на загальнобудівельні роботи в агропромисловому будівництві: економічні нормативи / Ч. 1. Вітвіцький В.В., Глонь П.Н., Коваленко О.В. та ін. Київ: НДІ Украгропродуктивність, 2005. 702 с.

32. Бучок Ю.Ф. Будівельні конструкції. Основи розрахунку: підручник. Київ: Вища школа, 1994. 421 с.

33. Гуденко В.М. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2011. 481 с.

34. Каракузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник. Київ: Вища освіта, 2005. 495 с.

35. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції: навчальний посібник. Видання 2-е, перероблене й доповнене. Чернівці: Прут, 2008. 516 с.

36. Котеньова З.І. Архітектура будівель і споруд: навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2007. 170 с.

37. Організація будівництва: підручник / Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. та ін.; за ред. Ушацького С.А. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
38. Остапенко Т.Є. Технологія опоряджувальних робіт: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 2003. 383 с.
39. Пащенко Т.М., Сліпич О.О., Дремова І.Б. Будівельні конструкції: навчальний посібник. Київ: ТОВ НВП Поліграфсервіс, 2015. 310 с.
40. Савйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкція цивільних будівель: книга. Харків: Ватерпас, 1999. 287 с.
41. Тройнікова О.М. Економіко-фінансова діяльність будівельних організацій: навчальний посібник, видання 2-е виправлене та доповнене. Київ.: Центр учбової літератури, 2008. 160с.
42. Тугай А.М. Економіка будівельної організації: курс лекцій. Київ: Міленіум, 2002. 224с.
43. Черненко В.К., Єрмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
44. Чернявський В.В., Семко В.О. Архітектура будівель і споруд. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель: навчальний посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2011. 185 с.