

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА,  
ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Кафедра технології та організації будівельного виробництва**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ У  
БОГОДУХОВІ**

Розробила: студентка 3 курсу, групи ПЦБ-2023-2у  
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
ОП «Промислове та цивільне будівництво»

Кофанова Дар'я Сергіївна



Керівник к.т.н., ст. викл. Супрун О.Ю.



Рецензент к.ек.н., доц. Савченко О.І.



Харків  
2026

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
БУДІВНИЦТВА, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТОБВ

д.т.н., проф. Шумаков І.В.

« 01 » \_\_ 06 \_\_\_\_ 2026 року

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

**Кофановій Дар'ї Сергіївні**

Спеціальність: *192 - Будівництво та цивільна інженерія*

Освітньо-професійна програма: *Промислове та цивільне будівництво*

Тема кваліфікаційної роботи: *Зведення будівлі закладу дошкільної освіти у Богородухові затверджена наказом ректора ХНУМГ ім. О.М. Бекетова № 447-03 від 26 травня 2026 р.*

Термін подання завершеної роботи на кафедру «12» червня 2026 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: *інженерно-геологічні умови, основні вимоги до несучих та огорожувальних конструкцій будівлі, архітектурно-планувальне рішення об'єкту.*

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *архітектурно-будівельна частина, розрахунково-конструктивна частина, технологічні рішення та організація будівництва, розділ охорони праці.*


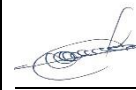
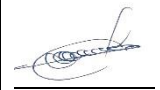
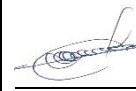
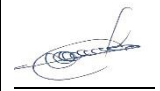



Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- архітектурно-будівельна частина: *фасад, ситуаційна план, розріз, плани поверхів.*

- розрахунково-конструктивна частина: *план фундаменту, плита.*


- технологічні рішення та організація будівництва: *технологічна карта, будівельний генеральний план.*

## КОНСУЛЬТАНТИ РОЗДІЛІВ РОБОТИ

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	<i>к.т.н., проф. Завальний О.В.</i>	Додаток 1	Додаток 1
2. Розрахунково-конструктивна частина	Розрахунок підземної частини об'єкту <i>к.т.н., доц. Александрович В.А.</i>		
	Розрахунок надземної частини об'єкту <i>к.т.н., ст.викл., Супрун О.Ю..</i>		
3. Технологічні рішення та організація будівництва	<i>к.т.н., ст.викл., Супрун О.Ю..</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>к.т.н., доц. Косенко Н.О.</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Зінов'єва О.М.</i>		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1. Архітектурно-будівельна частина	02.03.26 – 31.03.26	виконано
2. Розрахунково-конструктивна частина	01.04.26 – 10.05.26	виконано
3. Технологічні рішення та організація будівництва	01.04.26 – 15.05.26	виконано
4. Охорона праці	10.05.26 – 25.05.26	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи  к.т.н., ст.викл. Супрун О.Ю.

Завдання прийняв до виконання  
Дата видачі завдання «1» березня 2026 р.



Кофанова Д.С.

## Зміст

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....	7
1.1 Характеристика району зведення об'єкту.....	7
1.2. Схема функціонування будівлі .....	8
1.3 Об'ємно-планувальне вирішення .....	9
1.4 Конструктивне вирішення .....	10
1.5 Інженерне та санітарно-технічне забезпечення .....	15
1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни .....	18
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА .....	21
2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту .....	21
2.2 Розрахунок надземної частини об'єкту .....	23
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	27
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	45
4.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні .....	45
4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек .....	46
4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек під час будівельно-монтажних робіт .....	48
4.4 Розробка організаційно-технічних, архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проектування.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	54
Додатки.....	56

## ВСТУП

Головною метою архітектурно-будівельної діяльності на сучасному етапі є формування безпечного, висококомфортного та енергоефективного життєвого середовища для людини. Особливого значення це набуває під час проектування об'єктів соціальної інфраструктури, зокрема закладів дошкільної освіти (ЗДО), які безпосередньо впливають на розвиток, здоров'я та виховання майбутнього покоління України. Сучасна архітектура поєднує в собі три фундаментальні принципи: функціональну доцільність, естетичну виразність та інженерно-економічну раціональність, що реалізуються через використання передових науково-технічних досягнень.

Актуальність теми зумовлена необхідністю відновлення та модернізації мережі дитячих дошкільних закладів у Харківській області, зокрема в місті Богодухів. Сучасні геополітичні реалії та триваючий воєнний стан висувають принципово нові, безпрецедентні вимоги до безпеки цивільних споруд. Проектування дитячого садка на 140 місць у м. Богодухів вимагає повного відходу від застарілих радянських типових серій і переходу до створення індивідуальних архітектурних рішень, що повністю інтегровані в систему цивільного захисту населення.

Концепція даного проєкту базується на безумовному дотриманні чинних нормативно-правових актів України, зокрема ДБН [1-4]

Головною відмінністю сучасного підходу, реалізованого в проєкті, є комплексне вирішення трьох ключових завдань:

Інтеграція до структури будівлі підземного протирадіаційного укриття (ПРУ) або споруди подвійного призначення з повною автономністю інженерних систем (вентиляція з фільтрацією, дизель-генератори, запаси води).

Оскільки м. Богодухів розташоване в I (найхолоднішій) кліматичній зоні України, проєкт передбачає впровадження технологій «пасивного будинку» — використання надсучасних теплоізоляційних матеріалів (базальтова вата від 150 мм, покрівля з ПВХ-мембран від 250 мм), п'ятикамерних енергозберігаючих склопакетів, а також систем примусової вентиляції з

рекуперацією тепла. Це дозволяє радикально знизити експлуатаційні витрати на опалення.

Створення безбар'єрного простору для 100% доступності будівлі та прилеглої території для маломобільних груп населення (МГН) і дітей з особливими освітніми потребами.

Скорочення капітальних витрат та підвищення економічної ефективності будівництва у проєкті досягається не за рахунок зниження якості матеріалів, а завдяки раціональним об'ємно-планувальним рішенням, оптимізації конструктивної схеми (застосування монолітного залізобетону та сучасних великоформатних матеріалів), зменшенню ваги конструкцій і автоматизації інженерних систем будівлі (впровадження концепції Smart Building).

Таким чином, архітектурна форма запроєктованого дитячого садка в м. Богодухів є прямим відображенням його функціональної, безпекової та технологічної структури, яка відповідає найвищим європейським стандартам архітектурного мистецтва та будівельної інженерії.

## **РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА**

### **1.1 Характеристика району зведення об'єкту**

Для будівництва закладу дошкільної освіти (ЗДО) дитячого ясел-садка на 140 місць відведено земельну ділянку площею 2,699 га (26992,7 м<sup>2</sup>). Земельна ділянка розташована в м. Богодухів Харківської області по вулиці Центральна.

Відведення, планування та організація території виконані відповідно до генерального плану міста Богодухів, з урахуванням сучасних містобудівних, експлуатаційних, протипожежних та санітарно-гігієнічних вимог на підставі [1,5].

#### **Благоустрій та зонування території**

На території ЗДО передбачено чітке зонування: зона групових майданчиків, загальна спортивно-ігрова зона, господарська зона та зона безпеки (павільйон над входом до протирадіаційного укриття).

Передбачається посадка екологічно безпечних листяних і хвойних дерев, чагарників (без колючок та отруйних плодів/ягід), улаштування газонів та тематичних клумб. Жива зелена огорожа по периметру виконує роль шумозахисного та пилопоглинаючого бар'єра. Обсяг озеленення становить не менше 60% площі ділянки.

На території кожної групи проектується сучасні тіньові навіси (альтанки) площею не менше 40 м<sup>2</sup> ігрове обладнання (пісочниці з кришками, безпечні каруселі та гойдалки із сертифікатами відповідності), лави для відпочинку.

#### **Інклюзивність та освітлення**

Усі пішохідні доріжки мають тверде покриття (тротуарна плитка ФЕМ), виконані без порогів із нормативним ухилом для вільного пересування маломобільних груп населення (МГН) відповідно до [1]. Передбачено сучасне зовнішнє енергоефективне LED-освітлення на паркових опорах із системою автоматичного керування (датчики освітленості).

#### **Кліматична характеристика району будівництва (м. Богодухів)**

Район будівництва згідно з [6] належить до I кліматичного району (Північно-східна підзона).

Розрахункова зимова температура повітря (найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю 0,92): -23С0.

Середня температура найхолоднішого місяця (січень): -5,5С0.

Середня температура найжаркішого місяця (липень): +20,5 С0.

Середня відносна вологість повітря: у січні 84%, у липні 62%.

Глибина промерзання ґрунту: Для суглинків та глин у Харківській області нормативна глибина промерзання становить 1,20 м (потребує заглиблення фундаментів не менше ніж на 1,35 м).

Навантаження (згідно з ДБН В.1.2-2:2006):

Снігове навантаження (V район): Граничне нормативне значення становить 160 кг/м2.

*Вітрове навантаження (III район) 43 кг/м2(0,43 кПа).*

Повторюваність напрямку вітру (Роза вітрів для Харківського регіону)

Орієнтація головного фасаду будівлі виконана з урахуванням забезпечення оптимальної інсоляції групових кімнат (схід, південний схід, південь) згідно з вимогами ДБН. Головні вітри спрямовані таким чином, щоб захистити ігрові зони від сильних зимових протягів.

Таблиця 1.1. Повторюваність напрямку вітру (у відсотках)

Місяць	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	6	12	22	18	14	11	11	6
Липень	12	14	10	7	6	12	21	18

## 1.2. Схема функціонування будівлі

За об'ємно-просторовою композицією будівля закладу дошкільної освіти (ЗДО) є об'єктом, що стоїть окремо, та проєктований як елемент мережі дошкільних закладів міста Богодухів Харківської області. Склад приміщень, їхні площі та функціональні взаємозв'язки прийняті відповідно до вимог [1].

Заклад дошкільної освіти (ясла-садок) на 140 місць запроектовано на 6 груп:

2 ясельні групи (місткістю по 20 дітей): середня група (вік від 1 до 2 років) та старша група (вік від 2 до 3 років).

4 дошкільні групи (місткістю по 25 дітей): молодша (від 3 до 4 років); середня (від 4 до 5 років); старша (від 5 до 6 років) та підготовча/старша Б (від 6 до 7 років).

#### **Функціональне зонування за поверхами:**

На першому поверсі будівлі розташовані: приймальні, гральні та спальні ясельних груп, універсальна фізкультурна (гімнастична) зала з коморою для спортивного інвентарю, адміністративний блок (кабінет завідувача, методичний кабінет), медичний пункт з ізолятором (палатою), а також харчоблок (кухня, заготівельний цех, комори) і пральня (пральня, прасувальна).

На другому поверсі розміщені групові осередки для дітей дошкільного віку (роздягальні, групові кімнати, спальні, буфетні).

Усі приміщення забезпечені повним комплектом сучасного технологічного обладнання та спеціалізованих дитячих меблів відповідно до вікових категорій.

Експлікація приміщень будівлі наведена в додатку Б, таблиця Б.1

#### **1.3 Об'ємно-планувальне рішення**

Будівля динячого навчального закладу на 140 місць має складну (конфігураційну) форму у плані, що обумовлено необхідністю забезпечення оптимальної інсоляції груп та розділення потоків дітей різних вікових категорій.

Будівля запроєктована двоповерховою. Підвальний поверх перепроєктовано під споруду подвійного призначення з захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) класу В-III згідно з [7], де також розміщуються інженерні вузли та технічні приміщення.

Надійність та пожежна безпека (згідно з чинними ДБН):

Клас наслідків (відповідальності): СС2 (середні наслідки), відповідно до [1] (об'єкт із постійним перебуванням понад 50 осіб).

Ступінь вогнестійкості будівлі: II (другий), згідно з [8], (забезпечується використанням монолітного залізобетону та цегляних несучих конструкцій із відповідними межами вогнестійкості та межами поширення вогню).

Розрахунковий термін служби будівлі не менше 100 років.

Габаритні розміри будівлі в крайніх осях А–И становлять 21,14 м.

Габаритні розміри в осях 1–6 становлять 36,60 м.

Висота поверху приймається 3,30 м (від рівня чистої підлоги нижнього поверху до рівня чистої підлоги наступного поверху), що забезпечує нормативну висоту групових та спальних приміщень у світлі (від підлоги до стелі) не менше 3,0 м відповідно до вимог [1]

Загальна висота будівлі від відмітки чистої підлоги першого поверху (0,000) до найвищої точки парапету становить 11,0 м.

Зв'язок між поверхами здійснюється за допомогою двох закритих сходових кліток типу СК1, які мають безпосередній вихід назовні, що повністю задовольняє вимоги щодо безпечної евакуації дітей при пожежі.

#### **1.4. Конструктивне вирішення**

##### **Фундаменти та гідроізоляція**

Відповідно до архітектурно-планувальних рішень, конфігурації будівлі дошкільного навчального закладу в м. Богодухів та згідно з результатами інженерно-геологічних вишукувань, на об'єкті запроєктовано стрічковий збірно-монолітний залізобетонний фундамент.

Фундаменти розраховані на сприйняття постійних (власна вага конструкцій) та тимчасових (снігове, корисне навантаження) зусиль, забезпечуючи загальну стійкість, жорсткість та експлуатаційну надійність будівлі.

Конструктивна схема фундаментів прийнята у вигляді замкнутої системи поздовжніх та поперечних стрічок під усіма несучими та самонесучими стінами споруди.

##### **Стіни підвалу / техпідпілля**

Вертикальна частина фундаменту (стіни) монтується зі збірних бетонних блоків типу ФБС (відповідно до [9]0), які укладаються на цементно-піщаний розчин марки М100 з обов'язковою перев'язкою вертикальних швів не менше ніж на 1/3 довжини блока.

##### **Армопояс**

Для підвищення просторової жорсткості будівлі та захисту від можливих нерівномірних деформацій основи, по верху збірних блоків ФБС (або на рівні перекриття техпідпілля) передбачено влаштування монолітного залізобетонного поясу.

Стіни та термомодернізація (ДБН В.2.6-31:2021)

Зовнішні стіни. Для покращення несучої здатності та екологічності використовується цегла сілікатна повнотіла потовщена М150 / М200 на цементно-піщаному розчині М100, загальною товщиною 380 мм

Утеплення фасадів (Теплотехнічний розрахунок для І зони): проєктується система утеплення скріпленого фасаду (вентильованого або «мокрого» типу) з використанням негорючих базальтових плит завтовшки не менше 150 мм (наприклад, Rockwool Fasrock/Wentirock, щільністю 135–150 кг/м<sup>3</sup>. Це забезпечує нормативний опір теплопередачі стін  $R_q = 4.0 \text{ м}^2 / \text{К/Вт}$ .

Внутрішні стіни та перегородки: Внутрішні несучі стіни з червоної цегли М150 товщиною 380 мм. Міжкімнатні та міжгрупові перегородки з цегли товщиною 120 мм або вологостійких гіпсокартонних систем (ГКЛВ) на металевому каркасі 100 мм із внутрішнім звукоізоляційним наповненням мінеральною ватою (вимоги щодо шумоізоляції між спальнями та ігровими).

### **Перекриття, дах та покрівля**

**Перекриття.** Монолітні залізобетонні безбалкові перекриття товщиною 200 мм (клас бетону С20/25) або сучасні збірні круглопустотні плити безопалубного формування (типу ПБ), анкеровані між собою та змонтовані на сейсмопояс.

### **Дах та покрівля**

Плоска суміщена покрівля з внутрішнім водовідведенням (що обладнане системою електропідігріву лійок).

*Склад покрівельного пирога (знизу вгору):* залізобетонна плита, пароізоляційна полімерна мембрана, ефективний утеплитель (екструдований пінополістирол XPS або жорстка мінвата) товщиною 250 мм, разухилка з легкого бетону, фінішне покриття ПВХ-мембрана, що має значно більший термін експлуатації та вогнестійкість.

## **Вікна та двері**

Віконні блоки проєктуються п'ятикамерні металопластикові і з двокамерними енергоефективними склопакетами, заповненими аргоном, та з низькоемісійним склом (4i-14Ar-4M1-14Ar-4i). Коефіцієнт опору теплопередачі вікон  $R_g 0.75 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ .

Усі вікна в ЗДО повинні мати замки безпеки від дітей («child lock») та загартоване або триплекс-скло у нижній частині (до висоти 1 м від підлоги).

Внутрішні двері глухі, гладкі, з твердим покриттям (HPL-пластик), стійким до дезінфікуючих засобів. Двері на шляхах евакуації, харчоблоку та техприміщень протипожежні сертифіковані (EI30 / EI60) з доводжувачами та системами «Антипаніка» (для евакуаційних виходів).

## **Сходи**

Проєктуються з монолітного залізобетону (бетон класу не нижче C20/25) або зі збірних залізобетонних маршів та майданчиків індивідуального виготовлення за сучасними каталогами (відповідно до [10]

Вимоги безпеки та інклюзивності ([1,3]):

Огородження: Обов'язково металеве, вертикальне (прямі стійки без горизонтальних елементів «членувань», по яких дитина може вилізти вгору). Відстань між вертикальними елементами огороження має бути не більше 100 мм.

Для дитячих закладів висота перила становить 1300 мм (замість застарілих 900 мм).

Проєктуються потрібні поручні з нержавіючої сталі або твердих порід деревини (покритих вогнезахисним лаком): на висоті 1300 мм (для дорослих), 700 мм та 500 мм (для дітей різного віку). Поручні повинні бути безперервними по всій довжині маршу.

Ширина проступи не менше 300 мм, висота підсходинок не більше 120 мм (для зручності дітей). Обов'язкове нанесення тактильних попереджувальних смуг перед першою та останньою сходинкою маршу.

## **Підлоги**

Керамічна плитка у санвузлах, тамбурах та харчоблоці замінюється на матовий протиковзкий керамограніт із коефіцієнтом ковзання не менше R10 (для безпеки дітей на вологій підлозі).

Замість старого радянського ПВХ-лінолеуму використовується натуральний лінолеум (мармолеум) або комерційний гомогенний лінолеум із посиленим захисним шаром P<sub>ig</sub> (клас зносостійкості не нижче 32/33, показник токсичності продуктів горіння T2, поширення полум'я РП1).

### **Оздоблення та малі архітектурні форми**

Козирки та навіси над входами проєктуються у вигляді монолітних залізобетонних консолей або легких металоконструкцій (з антикорозійним покриттям), закріплених до несучих елементів будівлі.

Облицювання та покриття для підшивки козирків використовуються негорючі композитні алюмінієві панелі (АКП) або металевий софіт із полімерним покриттям.

### **Внутрішнє оздоблення**

Для внутрішніх поверхній усіх зовнішніх і внутрішніх цегляних стін та перегородок застосовується високоякісна штукатурка (гіпсова у сухих приміщеннях, цементно-вапняна — у вологих) з наступним фінішним шпаклюванням під фарбування.

Для стін ігрових, спалень, роздягалень та кабінетів застосовується акрилова або силіконова водно-дисперсійна фарба, яка має екологічний сертифікат (дозволена для використання у ЗДО).

У приміщеннях харчоблоку (цехи, мийні), буфетних, туалетних та душових стіни облицюються керамічною глазурованою плиткою (або керамогранітом) на всю висоту приміщення (до стелі). Це є обов'язковою вимогою системи контролю безпеки харчових продуктів НАССР.

Шви між плитами покриття ретельно затираються еластичними безпідсадковими сумішами із застосуванням армуючої сітки (для запобігання тріщинам). Поверхня покривається водно-дисперсійною глибокоматовою фарбою з протигрибковими (фунгіцидними) добавками. У холах, коридорах та

музичному залі допускається встановлення підвісних акустичних стель із класом пожежної безпеки матеріалів не нижче КМ0 / КМ1 (негорючі).

Відомість оздоблювальних матеріалів наведена в таблиці Б.2 додатку Б.

### **Зовнішнє оздоблення**

Стіни фасаду оздоблюються за технологією «фасад скріплений утеплений» (система «мокрый фасад»). По шару базальтового утеплювача (150 мм) виконується захисний армуючий шар із лугостійкою склосіткою, наноситься декоративна акрилова або силіконова штукатурка («баранець» або «короїд») з подальшим фарбуванням стійкими до ультрафіолету та атмосферних явищ силіконовими фасадними фарбами різних кольорів згідно з паспортом фасадів.

Враховуючи високу вологість та промерзання ґрунту в зимовий період у Богодухові, цокольна частина будівлі утеплюється екструдованим пінополістиролом (XPS) завтовшки 100 мм. Фінішне оздоблення антивандальна мозаїчна штукатурка з кварцовим наповнювачем або облицювання міцним морозостійким керамогранітом (чи клінкерною плиткою) на спеціальній еластичній клеї класу С2ТЕ. Звичайна штукатурка набризком більше не застосовується через ризик швидкого руйнування.

Для надійного відведення поверхневих вод від фундаменту по периметру всієї будівлі влаштовується монолітна бетонна відмостка завтовшки 100 мм (бетон класу С12/15) на піщано-гравійній подушці, армована сіткою, шириною не менше 1.0–1.2 метра. Фінішне покриття може бути виконане як з дрібнозернистого асфальтобетону (30 мм), так і з фігурних елементів мощення (ФЕМ / тротуарна плитка), що полегшує ремонт у разі прокладання комунікацій та має значно кращий естетичний вигляд для дитячого закладу.

### **Інклюзивність ([3])**

Вхідні групи проєктуються в рівень з тротуаром (без порогів та пандусів, де це можливо). встановлення ліфта/підйомника для маломобільних груп населення (МГН), тактильної плитки на підлозі та мнемосхем для дітей з порушеннями зору.

### **Захисна споруда цивільного захисту (Укриття)**

Підвальний поверх перепроєктується під протирадіаційне укриття (ПРУ) або споруду подвійного призначення із захисними властивостями ПРУ класу В-III за ДБН В.2.2-5:2023. Стіни та перекриття укриття виконуються виключно з монолітного залізобетону товщиною від 300–400 мм. В укритті дублюються зони спалень, санвузлів та ігрових, передбачається примусова вентиляція з фільтрацією повітря (ФВА) та автономний дизель-генератор.

### **1.5 Інженерне обладнання**

Будівля ЗДО обладнується сучасними високотехнологічними, енергоефективними та безпечними санітарно-технічними й електротехнічними системами.

Холодне водопостачання запроєктовано від міських централізованих мереж міста Богодухів двома незалежними вводами (для забезпечення безперебійності). На вводі влаштовується комерційний вузол обліку води та сучасна багатоступенева система фільтрації й знезараження води (включаючи УФ-лампи та вугільні фільтри) для доведення її якості до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 (питна вода для дітей).

По периметру території закладу передбачається кільцева протипожежна мережа із влаштуванням пожежних гідрантів у підземних колодязях. В середині будівлі проєктується внутрішній протипожежний водопровід із пожежними кран-комплектами.

Гаряче водопостачання запроєктовано за закритим контуром через індивідуальний тепловий пункт (ІТП) із резервним дублюванням від електричних промислових бойлерів великого об'єму (на випадок аварій на тепломережі). Температура гарячої води в точках розбору для дітей не повинна перевищувати +37 ...+40 С (забезпечується встановленням автоматичних термостимулюючих змішувачів для запобігання опікам).

Господарсько-побутова каналізація запроєктована у зовнішню міську мережу водовідведення. Мережі з харчоблоку обладнуються сепаратором жиру (жировловлювачем) перед випуском у загальну мережу (вимога ДБН). Трубопроводи виконуються з шумопоглинаючих поліпропіленових труб.

Опалення та Індивідуальний тепловий пункт (ІТП)

Джерело теплопостачання: Магістральні теплові мережі міста або автономна модульна котельня. У підвалі будівлі проєктується автоматизований Індивідуальний тепловий пункт (ІТП) з погодним регулюванням температури теплоносія.

Система опалення двотрубна, горизонтальна (поповерхова) з колекторним розведенням. Старі неефективні конвектори повністю виключаються.

Опалювальні прилади. Сучасні сталеві панельні радіатори з гладкою поверхнею (без гострих кутів), обладнані автоматичними терморегуляторами. Усі радіатори в ігрових кімнатах закриваються знімними захисними дерев'яними екранами.

У групових приміщеннях (особливо для ясельних груп) на першому поверсі обов'язково проєктується водяна система «теплої підлоги» як допоміжне опалення (температура поверхні підлоги не вище +23...+24С0).

Усі магістральні трубопроводи в підвалі та стояки ізолюються сучасним пінополіуретаном (або спіненим каучуком) із захисним покриттям для мінімізації тепловтрат.

Природна вентиляція («через квартирки») у сучасних ЗДО заборонена, оскільки вона не забезпечує нормативного повітрообміну та призводить до протягів і втрат тепла.

Для групових кімнат, спалень та адмінприміщень проєктується примусова загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція з рекуперацією тепла (ефективність рекуператора не менше 75-80%). Це забезпечує постійний приплив свіжого, очищеного від пилу та підігрітого повітря без відчинення вікон.

Харчоблок (над плитами), пральня та санвузли обладнуються окремими самостійними системами механічної витяжної вентиляції. Особлива увага приділяється автономній системі вентиляції та фільтрації повітря в безпековому укритті (ПРУ) з режимом воєнного часу.

Напруга 380/220В. Електропостачання здійснюється за I категорією надійності від двох незалежних джерел (трансформаторних підстанцій) з автоматичним введенням резерву (АВР).

Для забезпечення безперебійної роботи систем безпеки, котельні, вентиляції укриття та кухонного обладнання передбачається встановлення стаціонарного дизель-генератора (або потужної системи акумуляторів типу промислового UPS) як третього незалежного джерела.

Лампи розжарювання та люмінесцентні лампи (що містять небезпечну ртуть) повністю заборонені. Проєктується екологічне та енергоефективне LED-освітлення (світлодіодне). Світильники в ігрових та спальнях повинні мати матові розсіювачі, індекс кольоропередачі Ra 80, та відсутність пульсації (мерехтіння).

Проєктується система евакуаційного та резервного аварійного освітлення зі світловими покажчиками «ВИХІД», обладнаними вбудованими акумуляторами автономної роботи (мінімум на 3 години).

Зв'язок та інтернет: Будівля обладнується структурованою кабельною системою (СКС): швидкісний інтернет (оптоволокну), внутрішня АТС, Wi-Fi покриття (з обмеженням доступу для дітей), система внутрішнього радіомовлення та оповіщення.

Пожежна безпека: Проєктується автоматична пожежна сигналізація з адресними димовими сповіщувачами, система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей (СОУЕ), а також прямий вивід сигналу на пульт ДСНС.

Охоронні системи та відеоспостереження:

Встановлюється система контролю та управління доступом (СКУД) на входах (відеодомофони, електронні картки/замки).

Внутрішнє та зовнішнє цілодобове відеоспостереження (периметр території, входи, загальні коридори, ігрові майданчики).

Кнопка тривожної сигналізації (КТС) з виведенням на пульт поліції охорони.

## **1.6 Теплотехнічний розрахунок**

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій закладу дошкільної освіти у м. Богодухів, виконується згідно ДБН [11]

Вихідні дані для розрахунку (м. Богодухів)

Кліматична зона: I (найхолодніша).

Розрахункова температура внутрішнього повітря ( $t_{в}$ ):  $+21^{\circ}\text{C}$  (згідно з нормами для ЗДО).

Розрахункова температура зовнішнього повітря ( $t_{з}$ ):  $-23^{\circ}\text{C}$  (найхолодніша п'ятиденка).

Тривалість опалювального періоду ( $z_{оп}$ ): 179 діб.

Середня температура опалювального періоду ( $t_{оп}$ ):  $-0,7^{\circ}\text{C}$ .

Нормативний опір теплопередачі стін ( $R_{q,min}$ ):

Для I кліматичної зони України  $R_{q,min} = 4,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ .

## 2. Розрахунок опору теплопередачі ( $R_{\Sigma}$ )

Для визначення приведенного опору теплопередачі  $R_{\Sigma}$  використовується формула:

$$R_{\Sigma} = R_{в} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_{з}$$

$R_{в} = 1/\alpha_{в} = 0,115 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$  — опір тепловіддачі внутрішньої поверхні;

$R_{з} = 1/\alpha_{з} = 0,043 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$  - опір тепловіддачі зовнішньої поверхні;

$\delta_i$  — товщина  $i$ -го шару конструкції (м);

$\lambda_i$  — коефіцієнт теплопровідності матеріалу  $i$ -го шару (Вт/м·К).

### Розрахунок зовнішньої стіни

Нормативне значення:  $R_{q,min} = 4,0 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$ .

$R_{\Sigma \text{ стіни}} = 0,115 + (0,025 + 0,543 + 3,750 + 0,012) + 0,043 = 4,488 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$ .

Розрахунок приведенного опору теплопередачі зовнішньої стіни наведено в таблиці Б.3 додатку Б.

### 3. Розрахунок покриття (даху)

Нормативне значення:  $R_{q,min} = 6,0 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$ .

$R_{\Sigma \text{ даху}} = 0,115 + (0,098 + 0,012 + 6,250 + 0,086 + 0,010) + 0,043 = 6,614 \text{ (м}^2 \text{ х К) Вт}$

Розрахунок приведенного опору теплопередачі покриття (даху) наведено в таблиці Б.4 додатку Б.

#### Висновки

Отримані результати розрахунків свідчать про те, що прийняті конструктивні рішення відповідають вимогам [11] із запасом міцності:

Зовнішні стіни: запас 12,2% ( $4,488 > 4,0$ ).

Покриття будівлі: запас 10,2% ( $6,614 > 6,0$ ).

Прийняті матеріали та товщина шарів забезпечують високу енергоефективність об'єкта, мінімізують втрати тепла та унеможливають утворення конденсату в товщі огорожувальних конструкцій.

## **РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

### **2.1 Розрахунок підземної частини об'єкту**

#### **Розрахунок фундаментів**

Розділ розроблено згідно ДБН [6,11,14-16]

Об'єктом проектування є заклад дошкільної освіти на 140 місць у м. Богодухів Харківської області. Фундаменти прийнято для стрічкового типу під несучі стіни будівлі. Схема розташування елементів фундаменту представлена на кресленнях (див. аркуш графічної частини «Схема розташування елементів фундаменту»).

#### **Інженерно-геологічні умови майданчика**

Майданчик будівництва характеризується спокійним рельєфом. Згідно з даними буріння свердловини №2, геологічна будова ділянки в межах глибини закладення фундаментів представлена наступними шарами (зверху вниз):

Рослинний шар (грунтовий покрив). Потужність до 0,32 м. Підлягає зняттю під час планувальних робіт.

Супісок пластична (несучий шар). Залягає безпосередньо під рослинним шаром.

Фізико-механічні властивості. число пластичності  $I_p = 6\%$ , показник консистенції  $IL = 0,17$ , що свідчить про напівтвердий/пластичний стан.

Розрахунковий опір (R0) 208 кПа.

Модуль деформації (E) 20,8 МПа.

Глина Залягає нижче супіску.

Фізико-механічні властивості:  $I_p = 22\%$ ,

$IL = 0,27$  (тугопластична).

Розрахунковий опір (R0) 388,9 кПа.

Рівень ґрунтових вод зафіксовано на глибині 5,14 м від рівня планування (на відмітці 15,18 м при рівні планування 20,32 м). Ґрунтові води не чинять агресивної дії на бетонні та залізобетонні конструкції, що дозволяє проводити земляні та фундаментні роботи без застосування спеціальних заходів з водопониження.

На основі аналізу інженерно-геологічних умов майданчика будівництва, проведеного за даними свердловини №2, встановлено:

1. Шар супісі пластичної (№3) визначено як основний несучий пласт для влаштування фундаментів будівлі. Його фізико-механічні характеристики ( $R_0 = 208$  кПа,  $E = 20,8$  МПа) дозволяють сприймати розрахункові навантаження від будівлі без виникнення неприпустимих деформацій та осідань.

2. Низький рівень залягання ґрунтових вод (5,14 м від рівня планування) виключає можливість підтоплення підвального поверху та спрощує технологію виконання робіт (відсутня потреба у шпунтових огороженнях чи штучному водопониженні).

3. Прийнята глибина закладення підшови фундаменту  $d = 1,4$  м (від рівня планування) забезпечує повний захист конструкцій від морозного обдимання ґрунту, враховуючи кліматичні особливості Харківської області та вимоги ДБН В.2.1-10:2018.

4. Обраний тип фундаменту (стрічковий збірно-монолітний) є оптимальним для даної конструктивної схеми будівлі, забезпечуючи рівномірний розподіл тиску на основу та забезпечуючи конструктивну цілісність укриття (ПРУ) при можливих динамічних навантаженнях.

### **Збір навантажень**

Навантаження на фундамент по осі «Д» (як найбільш навантажену) визначено за I та II групами граничних станів див. додаток В. таблиця В.1.

### **Визначення розмірів підшови фундаменту**

Для ґрунту основи (Супісок пластичний, №3) прийнято розрахунковий опір  $R_0 = 208$  кПа.

Ширину підшови  $b$  розраховано за формулою:

$$b = \frac{N \cdot k_g}{R_0 \cdot l} = \frac{190,67 \cdot 1,2}{208 \cdot 1,0} \approx 1,1 \text{ м}$$

Прийнята ширина підшови  $b = 1$  м, висота плити  $h = 0,3$  м.

### **Розрахунок армування**

Визначено згинальний момент у консольному виступі підшови ( $a = 0,2$  м):

$$M = \frac{p \cdot a^2}{2} = \frac{286 \cdot 0,2^2}{2} = 5,72 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Необхідна площа арматури ( $A_s$ ) згідно з перевіркою складає 69,6 мм<sup>2</sup>.

### **Прийняте армування:**

Робоча арматура (поперечна) Ø10 А400С з кроком 200 мм.

Розподільча арматура (поздовжня) Ø 8 А240С з кроком 300 мм.

### **Перевірка стійкості**

Стійкість забезпечена, оскільки вертикальне навантаження ( $N = 164,13$  кН) значно перевищує можливі горизонтальні зусилля ( $F_h \approx 0$ ).

Ексцентриситет  $e = 0$ , що менше граничного значення  $b/6 = 0,133$  м. Умова  $b/6 \geq e$  виконується.

Прийнята конструкція фундаменту (збірно-монолітна стрічкова) забезпечує надійну передачу навантажень на ґрунтову основу. Заглиблення  $d = 1,4$  м відповідає нормативній глибині промерзання для Харківської області з урахуванням наявності підвального поверху, що гарантує стабільність споруди та цілісність конструкцій протирадіаційного укриття (ПРУ).

## **2.2 Розрахунок надземної частини об'єкту**

### **Розрахунок багатопустотної плити перекриття**

Розроблено згідно ДБН [15-18]

Вихідні дані

Тип конструкції: Попередньо напружена круглопустотна плита.

Бетон Клас С16/20

$\gamma_b = 0,9$  (теплова обробка).

Розрахунковий проліт  $l_0 = 5,57$  м.

Розрахункова ширина  $b_f = 1,46$  м (розрахункова ширина тавра).

Арматура Напружувана А800, ненапружувана В500С.

Збір навантажень (на 1 м<sup>2</sup> плити) та розрахунок навантажень преведено в додатку В , таблиця В.2

### **Розрахункові зусилля**

Згинальний момент (1-ша група ГС):

$$M_{Ed} = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{12,14 \cdot 5,57^2}{8} = 47,08 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Поперечна сила  $Q = 33,81$  кН.

Момент (2-га група ГС)  $M_{Ed} = 2$ .

Прийняте армування 6 стержнів  $\varnothing 10$

A-800

$A_{fact} = 471$  мм<sup>2</sup>.

Умова  $A_{fact} > A_s$  - виконується.

### **Розрахунок похилих перерізів**

Поперечна сила  $Q = 33,81$  кН не перевищує несучу здатність бетону без поперечної арматури ( $Q_{b,min} = 47,38$  кН).

Розрахункова поперечна арматура не потрібна.

Для забезпечення опорного вузла прийнято встановлення каркасів з поперечними стрижнями  $\varnothing 4$  В500 з кроком 100 мм.

### **6 Розрахунок по другій групі ГС (тріщиностійкість та прогин)**

Втрати попереднього напруження  $\Delta\sigma_{sp} = 152,7$  МПа.

Тріщиностійкість  $M_{cr,c} = 54,1$  кН·м  $> M = 41,07$  кН·м.

Тріщини в нижній зоні не утворюються.

Прогин  $f = 28,5$  мм. Гранично допустимий прогин  $f_{adm} = 27,85$  мм

(із врахуванням будівельного підйому прогин відповідає нормам).

### **Розрахунок несучої здатності опорного вузла**

Умова міцності бетону на місцеве зминання при спиранні плити на стіну має вигляд:

$$F \leq \psi \cdot R_{b,loc} \cdot A_{loc}$$

де:

$F$  - розрахункова опорна реакція плити. Вона дорівнює поперечній силі

$Q = 33,81$  кН.

$A_{loc}$  - площа ділянки місцевого зминання. Вона визначається як ширина спирання плити на стіну ( $a_{sup}$ , зазвичай 100–120 мм) помножена на ширину плити, за вирахуванням пустот ( $b_{ef}$ ).

$R_{b,loc}$  - розрахунковий опір бетону місцевому зминанню.

$\psi$ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу навантаження та тип навантаження

Визначення робочої площі спирання ( $A_{loc}$ )

Розрахункова площа спирання плити на стіну становить

$$A_{loc} = a_{sup} \times b_{ef},$$

де  $a_{sup} = 100$  мм (мінімальна глибина спирання),

$b_{ef}$  - сумарна ширина ребер плити (без урахування пустот).

Необхідно переконатися, що фактичне напруження від опорної реакції не перевищує допустиме:

$$\sigma_{loc} = \frac{F}{A_{loc}} \leq R_{b,loc}$$

Якщо умова виконується, то несуча здатність вузла забезпечена.

Розрахунок опорного вузла на місцеве зминання бетону виконано відповідно до ДБН В.2.6-98:2009. При глибині спирання плити на стіну  $a_{sup} = 100$  мм, напруження в бетоні складають  $\sigma < R_{b,loc}$ , що підтверджує міцність опорної зони та відсутність потреби у підсиленні вузла додатковою арматурою.

За результатами проведеного розрахунку встановлено, що попередньо напружена багатопустотна плита перекриття класу бетону С16/20 з робочим армуванням 6 $\emptyset$ 10 А-800 задовольняє вимоги граничних станів першої групи (за міцністю) та другої групи (за тріщиностійкістю та деформативністю) згідно з ДБН В.2.6-98:2009. Розрахунок опорного вузла підтвердив достатню несучу здатність зони спирання на стіну за умови заповнення пустот у торцях плити важким бетоном для забезпечення місцевої стійкості. Прийняті конструктивні рішення є раціональними, забезпечують надійність перекриття та відповідають сучасним нормативним вимогам до залізобетонних конструкцій для об'єкта будівництва у м. Богодухів.

## **РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **Характеристика умов та місця будівництва**

Будівництво дошкільного навчального закладу (ДНЗ) здійснюється в м. Богодухів Харківської області. Ділянка будівництва характеризується спокійним рельєфом, що є сприятливим для вертикального планування території та відведення поверхневих вод від будівель, що важливо для об'єктів дитячої інфраструктури.

**Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови.** Основою під фундаменти слугує ґрунт суглинок. Рівень ґрунтових вод є глибоким, що не потребує влаштування додаткових заходів з водовідведення або гідроізоляції фундаментів.

Район будівництва є освоєним. Об'єкт забезпечується водою, електроенергією та газом від діючих постійних міських мереж м. Богодухів.

Проектований об'єкт двоповерхова будівля з технічним поверхом.

Габаритні розміри в плані: 36,60 × 21,14 м.

Висота поверху: 3,0 м.

Конструктивне рішення. Бескаркасна будівля з поздовжніми та поперечними несучими стінами.

### **Організація будівельного виробництва**

Будівництво ведеться підрядним способом. Функції генпідрядника включають керівництво будівництвом та відповідальність перед замовником за обсяги робіт, включаючи контроль діяльності субпідрядних організацій, які виконують спеціальні роботи.

Перед початком основних робіт проведено планування будівельного майданчика, висаджено або пересаджено дерева та чагарники, що сприяє збереженню екологічного стану території майбутнього дошкільного закладу.

Будівельний майданчик має зв'язок із міською дорожньою мережею, що забезпечує безперебійну доставку матеріалів. Постачання матеріалів здійснюється зі складів, розташованих на відстані не більше 15 км від об'єкта, що дозволяє організувати ефективний двозмінний режим роботи.

Територія огорожена, встановлено знаки техніки безпеки. Визначено майданчики для складування конструкцій та матеріалів відповідно до розробленого СГП.

## **Технологія виробництва основних будівельних робіт**

### **Земляні роботи**

Роботи виконуються згідно з проектно-кошторисною документацією та планом проведення робіт (ППР).

Зрізування родючого шару проводиться бульдозером із складуванням у відвали для подальшого рекультиваційного використання.

### **Розробка котловану**

Виконується екскаватором ЕО-3322 (0,5 м<sup>3</sup>). Дочищення дна котловану - бульдозером з доопрацюванням вручну для запобігання перебору ґрунту.

Улаштування піщаної підготовки виконується пошаровим ущільненням привезеного піску.

### **Улаштування підземної частини**

#### **Монтаж фундаментів**

кран КС-55729-2 (стріла 27 м). Геодезичне забезпечення включає перенесення осей на дно котловану та встановлення разбивочних скоб.

Монтаж ведеться від торця будівлі. Фундаменти встановлюються на розчин М50. Засипка котловану виконується з пошаровим ущільненням пневмотрамбовками.

#### **Монтаж конструкцій**

Монтаж здійснюється у похилому положенні для забезпечення опирання нижнього кінця маршу на площадку, а потім верхнього на опору. Правильність укладки контролюється шаблонами.

Плити монтуються ланкою з 5 осіб краном з приоб'єктного складу. Штабелювання плит: висота до 2400 мм (по 6 шт.), підкладки — брус 70×70 мм (нижня) та 50×50 мм (наступні). Кожна плита приварюється до закладних деталей згідно з проектом.

#### **Покрівельні роботи**

Очищення та перемотка машиною СО-95, наклейка машиною СО-98, підйом матеріалів підйомником ТП-2.

Укладання додаткових шарів у розжелобках, пошарова наклейка ковра, влаштування захисного шару гравію в мастиці.

### **Підлоги**

Виконується поточно-комплексним методом (зведення стяжки, гідроізоляції та фінішного покриття ланкою бетонників та плотників).

### **Оздоблення**

Узгоджено з вимогами до опоряджувальних робіт. Малярні роботи виконуються станцією СО-114 (водні/масляні склади). Штукатурні роботи — станцією СО-115 з використанням маячних рейок для забезпечення вертикальності. Облицювання плиткою ведеться від нижнього маячного ряду.

### *Обґрунтування вибору будівельних машин та механізмів*

Вибір машин здійснюється за наступними критеріями:

- Технічна відповідність:
- Економічна ефективність:
- Продуктивність

Вантажопідйомність, виліт стріли, висота підйому повинні відповідати габаритам будівлі (36,60 × 21,14 м) та масі найважчих елементів (плити перекриття, фундаментні блоки).

Економічна ефективність: Мінімізація кількості перевантажень та часу роботи механізмів.

Забезпечення нормативних термінів будівництва (14,5 місяців) з урахуванням двозмінного режиму роботи.

### **Обґрунтування вибору основних засобів механізації**

Землерийні машини: Екскаватор ЕО-3322 (ківш 0,5 м<sup>3</sup>) обрано для розробки котловану, оскільки його геометричні параметри оптимальні для глибини закладення фундаментів у суглинках при даному обсязі робіт. Бульдозер ДЗ-37 забезпечує ефективне зрізування родючого шару та планування майданчика.

Вантажопідйомні механізми: Автомобільний кран КС-55729-2 зі стрілою 27 м забезпечує монтаж фундаментів та плит перекриття по всьому периметру об'єкта завдяки достатньому вильоту стріли.

Оздоблювальні та спеціальні роботи: Використання станцій СО-114 (малярна) та СО-115 (штукатурна) дозволяє механізувати найбільш трудомісткі процеси, підвищуючи якість покриття та продуктивність праці у 3-4 рази порівняно з ручним способом.

Відомість потреби в машинах та механізмах див додаток Г, таблиця Г.1.

### **Вибір монтажного механізму**

Вибір монтажного механізму базується на аналізі габаритів будівлі, маси елементів, умов виконання робіт та методів монтажу. Для зведення надземної частини ДНЗ прийнято самохідний стріловий автомобільний кран.

#### 1. Розрахунок параметрів вибору крана

А. Розрахункова вантажопідйомність ( $Q_{тр}$ ):

$$Q_{тр} = P + q = 2,8 + 0,65 = 3,45 \text{ т}$$

(Де  $P$  - маса найважчого елемента,  $q$  — маса вантажозахватного пристрою).

Б. Розрахункова висота підйому гака ( $H_{тр}$ ):

$$H_{тр} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$$H_{тр} = 8,65 + 0,5 + 0,22 + 3,5 = 12,87 \text{ м}$$

В. Виліт стріли ( $L_{тр}$ ):

Визначений графічним методом на кресленні будгенплану, виліт стріли становить 14,8 м.

Технічні характеристики обраного крана

Згідно з технічними характеристиками самохідних кранів, для забезпечення заданих параметрів прийнято кран КС-55729-2.

Технічні характеристики крана таблиця 3.2

Таблиця 3.2-. Технічні характеристики крана

Монтована конструкція	$Q_{тр}$ , т	$L_{тр}$ , м	$H_{тр}$ , м	$Q_{прийн}$ яте т	$L_{прийня}$ те, м	$H_{при}$ йняте, м	$L_{стр}$ , м
--------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------------	-----------------------	--------------------------	------------------

Плита покриття	3,45	14,8	12,87	3,05	15,0	27,0	27,0
----------------	------	------	-------	------	------	------	------

На основі проведеного аналізу об'ємно-планувальних рішень будівлі дошкільного навчального закладу в м. Богодухів та технічних параметрів конструктивних елементів (маса плит - до 2,9 т, висота підйому 12,87 м), для виконання монтажних робіт прийнято самохідний стріловий автомобільний кран КС-55729-2.

Обраний механізм забезпечує:

- Повну вантажопідйомність (3,05 т на вильоті 15 м) та висоту підйому гака, необхідні для монтажу плит перекриття та елементів покриття на всіх захватках об'єкта.
- Можливість виконання монтажу з мінімальною кількістю стоянок крана, що відповідає умовам безпечної роботи на майданчику, відображеним у проєкті виконання робіт.
- Робочі параметри крана дозволяють дотримуватись нормативних відстаней до зон потенційної небезпеки та існуючих інженерних мереж, згідно з вимогами ДБН та НПАОП.

### **Технологічна карта: мурування стін та монтаж перекриття**

#### **Галузь застосування**

Карта розроблена для зведення двоповерхового об'єкта (ДНЗ) з продольними та поперечними несучими стінами (габарити 36,60 × 21,14 м, висота поверху 3,0 м). До комплексу робіт входить цегляне мурування, монтаж перемичок, сходових маршів/площадок та плит перекриття.

Роботи виконуються відповідно до робочої документації та чинних державних будівельних норм (ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції», НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці у будівництві»).

#### **Підготовчий період:**

- Встановлення інвентарних підмостків, пристосувань та засобів захисту.
- Організація складських майданчиків (цегла на піддонах, розчин у металевих ящиках ємністю 0,2 м<sup>3</sup> на настилах).
- Геодезичний контроль відміток основи кладки.

#### **Технологічний процес мурування стін**

Технологічний процес мурування стін двоповерхової будівлі дошкільного навчального закладу в м. Богодухів здійснюється відповідно до вимог ДБН В.2.6-162:2010 та є комплексом послідовних операцій, спрямованих на створення несучих огорожувальних конструкцій.

Перед початком робіт проводиться геодезичне розбивання осей будівлі, очищення робочої поверхні фундаменту або перекриття від будівельного сміття, а також підготовка робочої зони, де в межах дії крана розміщуються піддони з цеглою та ящики з розчином ємністю 0,2 м<sup>3</sup>.

Основний цикл мурування складається з подачі та розстилання розчину, що формує рівномірну «постель», укладання цегли з повним заповненням горизонтальних і вертикальних швів, а також систематичного контролю якості за допомогою рівня, виска та правила.

Для зведення стін ДНЗ обрано найбільш продуктивний метод «упритик» із застосуванням пластичних розчинів, що забезпечує високу швидкість виконання робіт при дотриманні необхідної перев'язки швів.

Важливим етапом є влаштування вентиляційних та димових каналів, які виконуються з повнотілої обпаленої цегли із застосуванням інвентарних буйків (коробів) висотою 50–60 см, що запобігають засміченню каналів та забезпечують їх внутрішню гладкість для нормальної тяги повітря.

Якість кожного ряду перевіряється на вертикальність та горизонтальність через кожні 0,5–0,6 м висоти, а після завершення кладки кожного поверху проводиться нівелювання для контролю проектних відміток, причому будь-які відхилення усуваються на етапі монтажу міжповерхового перекриття. Монтаж плит перекриття здійснюється після досягнення розчином необхідної міцності, починаючи від сходових клітин, що забезпечує просторову жорсткість каркаса будівлі, з наступною приваркою плит до закладних деталей та замонолічуванням швів бетоном класу С16/20.

Весь комплекс робіт, від підготовки до фінального контролю, супроводжується дотриманням правил охорони праці, зокрема застосуванням інвентарних підмостків, висота яких регулюється відносно рівня кладки, та використанням засобів індивідуального захисту.

Така технологічна послідовність гарантує надійність конструкцій, відповідність геометричних параметрів будівлі проекту та дотримання нормативних термінів будівництва об'єкта соціальної інфраструктури.

### **Технологія виконання робіт з монтажу збірних залізобетонних конструкцій будівлі**

Технологія виконання робіт з монтажу збірних залізобетонних конструкцій будівлі дошкільного навчального закладу в м. Богодухів виконується спеціалізованою ланкою монтажників у складі чотирьох осіб із залученням самохідного стрілового крана КС-55729-2 безпосередньо з приоб'єктного складу.

Складування конструкцій здійснюється у штабелях заввишки не більше 2400 мм, де в кожному штабелі вкладається до 8 плит; при цьому перша плита встановлюється на дерев'яні підкладки перерізом 70x70 мм, а всі наступні на прокладки перерізом 50x50 мм.

У процесі монтажу плит перекриття та покриття ведеться суворий контроль за ретельністю опирання на несучі конструкції (не менше 120 мм) та відповідністю площі опирання вимогам проекту.

Під час укладання забезпечується нормативний зазор між плитами, а кожна наступна одиниця встановлюється лише після остаточної приварки попередньої до закладних деталей несучих стін.

Сходові марші та площадки монтуються за технологією, аналогічною плитним елементам, проте з тією особливістю, що марші піднімають у похилому положенні за допомогою чотиригілкового стропа.

Кут нахилу при підйомі має дещо перевищувати проектний, що дозволяє спочатку надійно оперти на сходову площадку нижній кінець маршу, а після цього опустити на опору верхній кінець, попередньо перевіривши правильність встановлення площадок за допомогою шаблону.

Система стропування конструкцій забезпечує їх підйом та подачу до місця монтажу в проектному положенні, а для запобігання розгойдуванню та небажаному обертанню елементів під час підйому використовуються тросові відтяжки, прикріплені до кінців виробів.

Плити перекриття та сходові елементи мають високу власну стійкість, тому не потребують додаткового тимчасового закріплення, що дозволяє одразу проводити їх вивірку та остаточну фіксацію шляхом зварювання закладних металевих деталей, бетонування стиків та ретельного заповнення швів цементним розчином.

З метою надійного запобігання корозії металу всі зварні з'єднання обов'язково покриваються захисним шаром розчину.

Загальні обсяги робіт та специфікація елементів підраховуються на підставі розроблених маркувальних схем, планів та розрізів будівлі, що враховують усі необхідні геометричні розміри та проєктні відмітки соціального об'єкта.

### **Підрахунок обсягів будівельно-монтажних робіт**

Підрахунок обсягів робіт з мурування стін та монтажу збірних залізобетонних конструкцій виконано відповідно до чинних ДБН на основі робочих креслень будівлі.

#### *1. Розрахунок обсягів мурувальних робіт*

Обсяги робіт з каменної кладки підраховані окремо для зовнішніх, внутрішніх стін та перегородок із вирахуванням площ проєктних прорізів (віконних та дверних). Розрахунок зведений у таблицю.

Загальний об'єм кладки зовнішніх стін: 229,68 м<sup>3</sup> (з урахуванням 1-го та 2-го поверхів).

Загальний об'єм кладки внутрішніх стін: 210,26 м<sup>3</sup>.

Загальний об'єм перегородок: 48,15 м<sup>3</sup>.

#### *2. Відомість збірних залізобетонних конструкцій*

Монтаж збірних елементів розраховано на основі специфікації елементів перекриття, перемичок та сходових маршів. Дані систематизовано у відомості

Основні показники монтажу:

Загальний об'єм збірного залізобетону: 137,79 м<sup>3</sup>.

Загальна маса збірних конструкцій: 368,48 т.

### **Калькуляція трудових витрат**

Калькуляція трудових витрат розроблена відповідно до чинних нормативно-методичних документів, що регламентують організацію будівельного виробництва в Україні. Розрахунок базується на наступних даних:

1. Розрахунки виконано на основі Ресурсних елементних кошторисних норм (РВН). Ці норми визначають витрати трудових ресурсів (у людино-годинах) на виконання одиниці виміру кожного окремого виду будівельно-монтажних робіт.

2. Вихідними даними для розрахунку стали обсяги, отримані в результаті підрахунку за робочими кресленнями (архітектурно-будівельні рішення), зокрема: об'єм цегляної кладки (м<sup>3</sup>), кількість змонтованих перемичок, плит перекриття та елементів сходів (шт.).

3. При виборі норм враховано умови виробництва робіт на об'єкті:

- Висота поверхів (3,0 м) та загальна поверховість будівлі (2 поверхи).
- Використання механізованих засобів (кран КС-55729-2) для подачі матеріалів.
- Склад бригад, що відповідає прийнятому середньому розряду робіт для мулярів та монтажників.

Калькуляція трудових витрат наведенна в додатку Г, таблиця Г.2

### **Охорона праці**

Для забезпечення безпеки під час виконання робіт з цегляного мурування та монтажу конструкцій, необхідно керуватися вимогами НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці у будівництві».

#### **Загальні вимоги**

До виконання робіт допускаються особи, які пройшли інструктаж з охорони праці, навчання та перевірку знань щодо безпечного виконання верхолазних робіт та робіт з інструментами.

Робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ): касками, захисними окулярами, рукавицями, а при роботі на висоті запобіжними поясами.

### **Безпека при муруванні стін**

Робочі місця на висоті повинні бути обладнані інвентарними риштуваннями, що мають огороження висотою не менше 1,1 м із суцільною бортовою дошкою.

Забороняється перебування сторонніх осіб у зоні дії монтажного крана. Зона переміщення вантажів має бути огорожена та позначена знаками безпеки.

При подачі розчину краном не дозволяється перебування людей на стіні або підмостках під час руху та опускання ящиків з розчином.

У разі перерв у роботі мулярів, кладка стін має бути завершена на рівні перекриття, а робоче місце очищене від сміття та залишків розчину.

### **Безпека при монтажі залізобетонних конструкцій**

Монтаж плит перекриття та сходових елементів виконується лише за допомогою справних вантажозахватних пристроїв, що пройшли технічний огляд.

Забороняється підйом конструкцій без попередньої перевірки їх кріплення стропами. Вантаж має бути утримуваний від обертання та розгойдування за допомогою спеціальних відтяжок.

Монтажники повинні знаходитися на перекритті або підмостках лише після того, як вантаж буде зафіксований на висоті не більше 0,5–1,0 м над проєктним положенням.

При виконанні зварювальних робіт (приварка закладних деталей) необхідно забезпечити захист робітників від ураження електричним струмом та випромінювання дуги (використання щитків, діелектричних килимків).

### **Контроль та нагляд**

Перед початком кожної зміни майстер або виконроб проводить візуальний огляд підмостків, риштувань та справності кранового обладнання.

У разі виникнення аварійної ситуації (сильний вітер, пошкодження конструкцій) роботи повинні бути негайно припинені.

Техніко-економічні показники наведені в таблиці Г.3 додатку Г.

### **Проектування будівельного генерального плану**

Проектування будівельного генерального плану виконано згідно з вимогами ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» для періоду зведення надземної частини будівлі дошкільного навчального закладу в м. Богодухів. Будгенплан охоплює розміщення всіх необхідних елементів інфраструктури майданчика, включаючи тимчасові інженерні мережі, складські зони, побутові приміщення, мережу автодоріг, а також зони роботи основних машин та механізмів.

Зведення надземної частини будівлі здійснюється за допомогою автомобільного стрілового крана КС-55729-2, причому на плані чітко розмежовано робочу зону крана (12 м) та його небезпечну зону (34 м), в межах якої суворо заборонено розміщення побутових будівель, складів або стоянок техніки, а самі межі позначені спеціальними візуальними орієнтирами для машиніста.

Тимчасові дороги запроектовані за кільцевою схемою з шириною полотна 4 м та мінімальним радіусом закруглення 12 м, що забезпечує безперебійний в'їзд та виїзд транспорту, а для оптимізації розвантаження будівельних матеріалів безпосередньо в зону дії крана передбачені спеціальні «кишені» шириною 6 м.

Покриття автодоріг є покращеним, виконаним із ущільненого щебеневого шару.

Складська зона організована з використанням трьох типів складів: відкритих, закритих та навісів, розташування яких розраховано з урахуванням мінімізації перевантажень, при цьому відкритого типу склади та навіси знаходяться безпосередньо в зоні дії крана.

Побутові приміщення контейнерного пересувного типу розраховані відповідно до нормативної площі на одного працюючого, що дозволяє

забезпечити належні санітарно-гігієнічні умови на майданчику, при цьому всі складські та побутові об'єкти розміщені поза межами небезпечної зони крана, що відповідає вимогам з охорони праці та пожежної безпеки під час проведення будівельно-монтажних робіт.

Забезпечення будівельного майданчика інженерними мережами та заходи безпеки підпорядковані вимогам щодо безперебійності будівництва дошкільного навчального закладу в м. Богодухів.

Водопостачання майданчика організовано шляхом підключення до постійної міської мережі за кільцевою схемою, при цьому на підставі гідравлічного розрахунку прийнято діаметр труб 30 мм, а пожежні гідранти розміщено з дотриманням нормативної віддалі 2,5 м від краю проїзної частини доріг.

Временне електропостачання об'єкта здійснюється від існуючих мереж через встановлену на майданчику комплектну трансформаторну підстанцію (КТПН), від якої живляться побутові приміщення та система зовнішнього освітлення, виконана за допомогою прожекторів, встановлених на щоглах заввишки не менше 5 м по периметру майданчика.

Відведення фекальних стоків від побутових контейнерних приміщень забезпечується влаштуванням тимчасової каналізаційної системи з врізкою до міської мережі, а вся площадка для гарантування безпеки та обмеження доступу сторонніх осіб огорожена суцільним дерев'яним парканом заввишки 2 м.

Під час виконання всіх видів будівельно-монтажних робіт на території об'єкта необхідно неухильно дотримуватися положень НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці у будівництві», забезпечуючи безпечні умови праці, належне утримання територій та виконання вимог пожежної безпеки, що є критично важливим для соціального об'єкта.

#### **Розрахунок тимчасових будівель, складів та інженерних мереж**

#### **Розрахунок тимчасових будівель та споруд**

Вибір тимчасових будівель базується на максимальній чисельності працюючих на майданчику (20 осіб) та нормативній площі на одного

робітника. Для розрахунку прийнято наступний склад: робітники 85%, ІТР 8%, службовці 5%, МОП 2% (з урахуванням коефіцієнта 1,05). Потреба у санітарно-побутових приміщеннях визначена згідно з санітарними нормами проєктування.

Чисельність працюючих необхідно визначати за такою формулою:

$$N_{заг} = (N_{раб} + N_{имп} + N_{имр} + N_{мон}) \cdot k$$

$N_{раб}$  - Число робітників в найбільш інтенсивну зміну

$N_{имр}$  - Число інженерно-технічних працівників

$N_{сл}$  - Число службовців

$N_{пр}$  - кількість працівників молодшого обслуговуючого персоналу

$k = 1,05$  - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби

$$N_{заг} = (15 + 2 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 20 \text{ людей}$$

Результати зведені до таблиці Г.4 додатку Г..

### **Розрахунок складських площ**

Складське господарство організовано за принципом «мінімальних перевантажень». Площа складів визначена виходячи з розрахункового запасу матеріалів на будівництво надземної частини. Запроєктовано три типи складів: відкриті (для цегли та залізобетонних конструкцій), навіси (для столярних виробів) та закриті склади (опалювані для хімікатів, та неопалювані для металу та скла).

### **Розрахунок потреби у воді**

Загальна потреба у воді розрахована як сума виробничих, господарсько-побутових та протипожежних витрат. Секундні витрати води визначені за формулами гідравлічного розрахунку з урахуванням коефіцієнтів нерівномірності (1,5 для виробничих та 3,0 для побутових потреб). Протипожежні витрати прийнято відповідно до нормативів для площі забудови (10 л/с).

Потреба у воді розраховується на виробничі потреби ( $Q_{пр}$ ), господарсько-побутові ( $Q_{госп} + Q_{побут}$ ) та протипожежні ( $Q_{пож}$ ) потреби. Загальна потреба у воді визначається за формулою

$$Q_{общ} = 0,5 \cdot (Q_{пр} + Q_{душ} + Q_{хоз}) + Q_{пож}$$

Витрата води на виробничі потреби розрахувати на підставі календарного плану день максимальної витрати та норм витрати води.

Секундна витрата води:

$$Q = \sum \frac{q_{\text{сут}}}{3600 \cdot n} \cdot K_1, \text{ де}$$

$q_{\text{сут}}$  - максимальна добова виробнича витрата кожного споживача води;

$K_1=1,5$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води;

$n$ - кількість годин роботи на добу, до якої віднесено витрати води.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{300}{3600 \cdot 24} + \frac{10}{3600 \cdot 8} + \frac{120}{3600 \cdot 8} + \frac{180}{3600 \cdot 8} + \frac{8}{3600 \cdot 8} + \frac{0,5}{3600 \cdot 8} + 150 \frac{3600 \cdot 8}{3600 \cdot 8} + \frac{5}{3600 \cdot 8} = 0.03 \text{ л/с}$$

Витрата води на господарсько – побутові потреби розрахувати виходячи з кількості працюючих, користуються послугами води.

Секундна витрата води:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N \cdot q}{3600 \cdot n} \cdot K_2 \text{ де}$$

$N$ - максимальна кількість робітників за зміну;

$q_2$ - норма питомої витрати води на одного працюючого за зміну;

$K_2=3$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води;

$n$ - Число годин роботи в зміну;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 10 \cdot 3}{3600 \cdot 8} = 0,02 \text{ л/с}$$

Секундна витрата на душові установки:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{N_1 \cdot q_3}{60 \cdot n_1}, \text{ де}$$

$N_1$ - кількість робітників, які приймають душ;

$$N_1=0,5 \cdot N = 15 \cdot 0,5 = 7,5$$

$q_3$ - норма питомої витрати води на одного робітника;

$n_1$ - Тривалість роботи душової установки;

$$Q_{\text{душ}} = \frac{7,5 \cdot 35}{60 \cdot 0,75} = 5,8 \text{ л/с}$$

Витрати води на пожежогасіння приймаємо 10 л/с при площі будівельного майданчика до 30 га.

Визначаємо загальну потребу у воді:

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (0,03 + 0,02 + 5,8) + 10 = 12,93 \text{ л/с}$$

Розрахунок діаметрів труб тимчасового водопроводу визначаємо за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{1000 \cdot \pi \cdot v}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,93}{1000 \cdot 3,14 \cdot 1,6}} = 0,10 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр труб 10мм для тимчасового виробничого-господарського водопроводу.

### **Електропостачання та освітлення**

Потреба в електроенергії визначена на день максимального споживання, враховуючи сумарну потужність крана, зварювальних апаратів, підіймачів та систем освітлення. Для забезпечення будівництва прийнято комплектну передвижну підстанцію ТП КТП-58-320 потужністю 180 кВт, що забезпечує необхідний резерв потужності. Освітлення майданчика здійснюється прожекторами, встановленими на щоглах ( $h \geq 5$  м). Розрахунок кількості світильників проведено за світлотехнічною формулою з урахуванням коефіцієнта запасу (1,5) та використання світлового потоку (0,9).

Загальну потребу потужність трансформатора, необхідного для забезпечення електроенергії будівельного майданчика, визначаємо за такою формулою:

$$P = a \cdot \left( \sum \frac{P_c \cdot k_1}{\cos f} + \sum \frac{P_m \cdot k_2}{\cos f} + P_{\text{ов}} \cdot k_3 + P_{\text{ов}} \cdot k_4 \right)$$

де

$a = 1,05$  - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в низьковольтній мережі;  
 $\cos f$  - Коефіцієнт потужності;

$P_c$ - силова потужність машини чи установки, кВт;

$P_m$ -Споживана потужність машини або установки, кВт;

$P_{об}$ -Споживана потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, кВт;

$k_1, k_2, k_3, k_4$ - Коефіцієнти попиту, що залежать від числа споживачів.

Відомість виробничої потужності див табл . Г.5

$$P = 1,05 \cdot \left( 14 \cdot 0,35 + \frac{7 \cdot 0,6}{0,4} + \frac{0,62 \cdot 0,5}{0,8} + 0,24 \cdot 0,8 + 0,3 \cdot 0,8 \right) = 18,99 \text{ кВт}$$

За результатами розрахунку приймаємо комплексну пересувну підстанцію ТП КТІ – 58-320 потужністю 180 кВт.

### **Розрахунок штучного охоронного освітлення будівельного майданчика.**

Кількість світильників для штучного освітлення треба підбирати в залежності від площі, що освітлюється, і потужності лам розжарювання.

Кількість світильників слід розраховувати за такою формулою:

$$N = \frac{E \cdot k \cdot S}{F \cdot \eta \cdot z \cdot u}$$

$E= 0,35$  -необхідна освітленість у люксах

$k= 1,5$  – коефіцієнт запасу

$S$ - освітлювана площа, м<sup>2</sup>

$F= 2740$  - світловий потік ламп розжарювання

$\eta= (0,35 - 0,38)$  - ККД прожектора

$u= 0,9$  – коефіцієнт використання світлового потоку

$z= 0,75$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення

$$N = \frac{0,35 \cdot 1,5 \cdot 10974}{2740 \cdot 0,38 \cdot 0,9 \cdot 0,75} = 8 \text{ шт}$$

### **Техніко-економічні показники будгенплану**

Ефективність організації будівельного майданчика характеризується наступними показниками:

- Загальна площа будгенплану ( $F_{сп}$ ): 10 974 м<sup>2</sup>.
- Площа забудови: 658,46 м<sup>2</sup>.
- Площа складів ( $F_{ск}$ ): 138,3 м<sup>2</sup>.
- Площа тимчасових будівель: 3 054,8 м<sup>2</sup>.
- Площа автодоріг ( $F_{д}$ ): 1 857,6 м<sup>2</sup>.

- Коефіцієнт компактності ( $K = F_d / F_{сп}$ ): 0,093.
- Коефіцієнт використання території: 0,39.

### **Протипожежна безпека на будівельному майданчику**

Протипожежна безпека на будівельному майданчику будівництва дошкільного навчального закладу в м. Богодухів забезпечується суворим дотриманням вимог НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та відповідних розділів ДБН, що передбачає комплекс організаційних та технічних заходів для попередження загорянь.

Майданчик, тимчасові будівлі та складські зони обов'язково укомплектовуються первинними засобами пожежогасіння, включаючи вогнегасники порошкового типу ВП-5 або ВП-9, а також пожежними щитами з набором інвентарю лопатами, баграми та ящиками з піском, розміщеними у доступних місцях, тоді як розрахункова мережа пожежних гідрантів, підключена до постійного водопроводу, забезпечує безперешкодний забір води для гасіння пожежі з будь-якої точки об'єкта.

Горючі матеріали, такі як столярні вироби, рулонна покрівля та лакофарбові речовини, складуються у спеціально відведених закритих приміщеннях або під навісами з дотриманням нормативних розривів, при цьому суворо забороняється зберігання легкозаймистих матеріалів у зоні дії зварювальних робіт та поблизу розчинозмішувальних вузлів.

Зварювальні роботи та інші операції з використанням відкритого вогню проводяться виключно після попередньої перевірки місця на наявність горючих речовин, очищення території від сміття та обов'язкового чергування вогнегасника, з подальшим наглядом за місцем робіт протягом 30 хвилин після їх завершення для виключення прихованого тління.

В адміністративно-побутових будівлях контейнерного типу використання несправних електроприладів, саморобних нагрівачів та відкритого вогню категорично заборонено, а шляхи евакуації завжди тримаються вільними з дотриманням нормативної ширини проходів.

Організаційні заходи включають проведення регулярних протипожежних інструктажів для всього персоналу, включаючи субпідрядників, а також

постійне забезпечення вільних під'їздів до будівлі для пожежної техніки шириною не менше 4 м, які в зимовий період своєчасно очищаються від снігу, що є критично важливим для соціального об'єкта, оскільки підвищені вимоги до пожежної безпеки впроваджуються вже на стадії будівництва задля гарантування надійності та безпечності майбутнього експлуатаційного періоду.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні

Організація безпечного ведення будівельних робіт на об'єкті будівництва дошкільного навчального закладу в м. Богодухів базується на суворому дотриманні чинної в Україні законодавчої бази. Відповідність проєкту державним стандартам безпеки є гарантією захисту життя та здоров'я працівників, а також надійності об'єкта соціальної інфраструктури.

Основними нормативно-правовими актами, якими керується проєкт, є:

Закон України [19]: визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, а також встановлює обов'язки роботодавця щодо створення безпечних умов праці.

НПАОП [20] головний нормативний документ, що регламентує вимоги до безпечної організації будівельних майданчиків, улаштування робочих місць на висоті, безпечної експлуатації вантажопідіймальних механізмів та проведення монтажних робіт.

ДБН [21] - встановлює правила підготовки та виконання будівельно-монтажних робіт, вимоги до будівельних генеральних планів та забезпечення безпеки територій.

Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014) [22] - вимоги до забезпечення протипожежного режиму на об'єктах будівництва, утримання засобів пожежогасіння та шляхів евакуації.

ДБН [1] -враховуючи специфіку об'єкта, при проєктуванні враховано вимоги до безпеки конструкцій та протипожежного захисту, що є критично важливими для закладів з перебуванням дітей.

Норми безкоштовної видачі спеціального одягу та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): регулюють порядок забезпечення персоналу касками, рукавицями, запобіжними поясами та іншим спорядженням, необхідним для безпечної роботи в умовах будівельного майданчика.

Зазначена нормативна база є фундаментом для планування робіт, вибору засобів механізації (крана КС-55729-2) та розробки заходів із техніки безпеки

при муруванні та монтажі плит перекриття. Всі працівники, які залучаються до будівництва, зобов'язані пройти навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

#### **4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек**

Під час зведення об'єкта на персонал діє комплекс факторів, які класифіковано за характером впливу:

##### **Фізичні небезпечні фактори**

Роботи на висоті: падіння працівників з риштувань, підмостків або через відсутність огорож на рівні перекриттів.

Падіння предметів: травмування інструментом, цеглою або залишками розчину, що можуть впасти з вищих ярусів.

Механічні фактори: зона дії стрілового крана КС-55729-2 є зоною підвищеної небезпеки. Ризики включають удар вантажем, розрив стропів або контакт із рухомими частинами механізмів.

Електробезпека: наявність тимчасових мереж, зварювальних апаратів та електроінструменту створює ризик ураження струмом.

Шум та вібрація: робота крана, бетономішалок та ручного інструменту викликає перевищення рівня шуму, що призводить до швидкої втомлюваності.

Психофізіологічні та кліматичні фактори:

Метеорологічні чинники: робота на відкритому повітрі зумовлює вплив опадів, сильного вітру та температурних коливань, що знижує працездатність.

Фізичні перевантаження: мурування стін та монтаж плит потребують значних м'язових зусиль, що веде до перевтоми опорно-рухового апарату.

Зорове напруження: робота в умовах недостатнього освітлення у вечірній час підвищує ризик помилкових дій.

##### **Хімічні фактори:**

Пил: дрібнодисперсний цементний пил подразнює дихальні шляхи та слизові оболонки, викликаючи професійні захворювання.

Випаровування: робота з лакофарбовими матеріалами або хімічними добавками в бетон вимагає використання засобів захисту органів дихання та ефективної вентиляції.

### **Психофізіологічні та психологічні виробничі фактори**

Окрім фізичних небезпек, суттєвий вплив на безпеку виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті має психологічний стан та психофізіологічні можливості персоналу. Ігнорування цих факторів може призвести до зниження уваги, сповільнення реакції та, як наслідок, до виникнення аварійних ситуацій.

### **Основні психологічні та психофізіологічні фактори:**

Монотонність праці: робота, пов'язана з повторюваними операціями (наприклад, тривале мурування стін рядами), викликає зниження психічної активності, втому та «притуплення» почуття небезпеки. Працівник перестає помічати відхилення від норм безпеки через звикання до середовища.

Емоційне та психічне напруження: необхідність виконання робіт у жорстких рамках, робота на висоті та в умовах постійного контакту з вантажопідіймальними механізмами створює високий рівень стресу. Це веде до швидкої втомлюваності, дратівливості та зниження здатності до логічного прийняття рішень у критичних ситуаціях.

Зниження концентрації уваги: через тривалу зміну, особливо в умовах роботи на відкритому просторі (вплив сонця, вітру, шуму), увага працівника послаблюється. Це є критичним при виконанні монтажних робіт, де навіть секундна втрата концентрації може призвести до травматизму.

Вплив людського фактору (недисциплінованість): психологічна схильність до ігнорування засобів індивідуального захисту (наприклад, небажання надягати каску чи кріпити запобіжний пояс) часто спричинена самовпевненістю або бажанням «прискорити» процес всупереч правилам техніки безпеки.

Недостатня професійна підготовка: невпевненість працівника у власних навичках при роботі з новим обладнанням (наприклад, робота з сучасними

типами монтажних інструментів чи електроінструментом) підвищує рівень внутрішньої тривожності, що негативно впливає на якість та безпеку роботи.

Міжособистісні конфлікти: напружені стосунки в бригаді або між субпідрядниками можуть відволікати від робочого процесу, знижуючи згуртованість та взаємоконтроль, що є необхідними елементами безпеки на будівельному майданчик

#### **4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування**

Аналіз професійних ризиків для професії муляра при зведенні будівлі дошкільного навчального закладу базується на нормах охорони праці та специфіці будівельно-монтажних робіт.

##### **Аналіз ризиків професії муляр**

Професійна діяльність муляра на будівельному майданчику супроводжується комплексним впливом небезпечних та шкідливих факторів, які можна структурувати наступним чином

##### **Аналіз небезпек та оцінка ризиків для професії муляр**

Під час будівництва дошкільного закладу на персонал діє комплекс факторів. Для систематизації небезпек, що виникають при роботі муляра, використано категорійну шкалу серйозності небезпеки.

Категорії серйозності небезпеки при виконанні мурування наведені у таблиці Д.1.

##### **Методологія оцінки професійних ризиків**

Для забезпечення високого рівня безпеки праці на будівельному майданчику та запобігання виробничому травматизму, у проєкті застосовано метод якісної оцінки ризиків. Процес ідентифікації небезпек передбачає визначення ступеня ризику як добутку двох ключових показників: тяжкості наслідків (наскільки серйозною є травма або шкода здоров'ю) та ймовірності (як часто дана ситуація може виникнути під час виконання робіт).

Оцінка ризиків здійснюється шляхом зіставлення цих параметрів за допомогою матриці оцінки ризику. Даний підхід дозволяє:

- систематизувати всі будівельні процеси за рівнем небезпеки;

- визначити пріоритетність впровадження інженерно-технічних заходів захисту;
- обґрунтувати вибір засобів індивідуального та колективного захисту;
- мінімізувати людський фактор шляхом чіткої регламентації найбільш небезпечних робіт.

Класифікація ризиків за рівнями (від «низького» до «дуже високого») дозволяє розробити цілеспрямовану стратегію управління безпекою, де основні ресурси та нагляд зосереджуються на процесах із найвищим рівнем загрози для життя та здоров'я працівників. Результати такої оцінки для професії «муляр» наведено у таблиці Д.2 , додатку Д

Дуже високий ризик (I-C): Це падіння з висоти або удар вантажем при роботі крана. Такі роботи потребують негайного впровадження інженерних заходів захисту (інвентарні риштування з огорожею, безпечні захоплювачі для піддонів) та обов'язкового оформлення наряду-допуску.

Високий ризик (I-B, II-C): Це ризики падіння цегли з риштувань або перенапруження при тривалому муруванні. Мінімізуються через використання ЗІЗ (каска, захисні окуляри) та впровадження регламентованих перерв.

Середній та низький ризики (III, IV категорії): Це пилові викиди або порізи об матеріали. Контролюються шляхом використання респіраторів, рукавиць та проведення регулярних інструктажів.

### **Ризики, пов'язані з роботою на висоті**

Падіння працівника з висоти внаслідок втрати рівноваги, перечеплення через будівельні матеріали або використання нестійких засобів підмоцнування.

Обвалення риштувань або підмостків, спричинене їх неправильним монтажем, перевантаженням цеглою (перевищенням допустимої вантажопідйомності) або відсутністю належних кріплень до несучих конструкцій будівлі.

Падіння на робочому рівні через слизьку поверхню підмостків, спричинену опадами або розсипаним розчином.

## **Ризики під час вантажно-розвантажувальних та монтажних робіт**

Травмування ударної дії вантажем під час подачі піддонів з цеглою краном КС-55729-2, зокрема при розгойдуванні піддонів або при спробах муляра вручну вирівняти їх у проєктне положення.

Ризик затискання частин тіла (зокрема рук) між піддоном з цеглою та вже зведеною кладкою стіни під час опускання вантажу.

Механічні пошкодження шкіри (порізи) об гострі краї будівельних матеріалів, особливо при роботі з керамічними блоками.

## **Вплив шкідливих факторів на здоров'я (професійні захворювання)**

Перевантаження опорно-рухового апарату, зумовлене постійною роботою у вимушених позах (нахилах) та значним фізичним навантаженням на хребет при підйманні великої кількості цегли протягом зміни.

Негативний вплив цементного пилу на органи дихання при підготовці сухих сумішей та підрізанні цегли, що створює ризик розвитку професійних захворювань легень.

Зорове напруження та ризик потрапляння дрібних частинок розчину або пилу в очі при недотриманні вимог щодо використання захисних окулярів.

Дотримання регламентованого графіка праці та відпочинку для зменшення фізичного навантаження на опорно-руховий апарат.

Проведення регулярних інструктажів перед початком кожної зміни щодо безпечної взаємодії з крановим обладнанням під час прийняття вантажів.

Для покращення стану охорони праці та мінімізації професійних ризиків для мулярів при зведенні надземної частини будівлі дошкільного навчального закладу, рекомендується впровадження наступних технічних, організаційних та санітарно-гігієнічних заходів.

#### **4.4 Розробка організаційно-технічних, архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проєктування**

Для зниження або повного усунення виявлених небезпечних факторів при виконанні робіт муляром пропонуються такі заходи:

##### *Технічні заходи*

Впровадження систем подачі розчину за допомогою автоматизованих розчинонасосів, що мінімізує необхідність ручного перенесення важких ємностей.

Заміна ручного інструменту на електроінструмент з системами пиловидалення при підрізанні цегли або блоків, що дозволяє значно знизити концентрацію пилу в зоні дихання.

Перехід на використання інвентарних риштувань із вбудованими системами захисних огорожень, що мають подвійну поручневу систему та нижню бортову дошку, для надійного запобігання падінню.

**Використання вантажозахоплювальних пристроїв:** Застосування спеціалізованих безпечних захоплювачів для піддонів, які виключають необхідність ручного вирівнювання вантажу під час його опускання краном.

##### **Організаційні заходи**

Впровадження системи наряд-допусків на виконання робіт підвищеної небезпеки, де чітко прописані схеми стропування та зони безпеки для мулярів.

Впровадження графіка мікропауз (5–10 хвилин щогодини) для зниження статичного навантаження на опорно-руховий апарат муляра, що сприяє запобігання хронічним професійним захворюванням.

Організація додаткових тренінгів із відпрацювання безпечних прийомів роботи на висоті та використання ЗІЗ, спрямованих на виховання культури взаємоконтролю серед бригади.

##### **Санітарно-гігієнічні заходи**

Забезпечення персоналу респіраторами високого класу захисту від дрібнодисперсного пилу та закритими захисними окулярами з антизапотівальним

Облаштування місць зберігання матеріалів на підмостках таким чином, щоб відстань до точки кладки була мінімальною, що дозволяє муляру уникати зайвих нахилів та поворотів корпусу.

Реалізація цих рекомендацій дозволяє інтегрувати сучасні методи управління ризиками безпосередньо у технологічний процес, що підвищує загальну культуру безпеки та забезпечує довгострокове збереження здоров'я працівників на об'єкті.

Організація безпеки на будівельному майданчику в умовах воєнного стану вимагає впровадження додаткових заходів для захисту персоналу та майна:

Система оповіщення: на майданчику обов'язково встановлюється надійна система оповіщення про повітряну тривогу. Всі працівники повинні чітко знати алгоритм дій при отриманні сигналу.

Укриття: в межах пішої доступності (або на території об'єкта) має бути обладнане захисне укриття, що відповідає державним нормам безпеки. Укриття має бути забезпечене запасами води, аптечкою та засобами зв'язку.

Режим зупинки робіт: при оголошенні повітряної тривоги всі будівельно-монтажні роботи негайно припиняються. Виконавці робіт зобов'язані безпечно завершити критичні технологічні операції (якщо це можливо) та прямувати до укриття.

У вечірній та нічний час на майданчику суворо дотримується режим світломаскування: зовнішнє освітлення має бути спрямоване виключно на робочі зони та бути приглушеним, а вікна тимчасових споруд повинні бути щільно закриті світлонепроникними матеріалами.

Робочі процеси організовуються таким чином, щоб максимально зменшити одночасне скупчення персоналу на відкритих ділянках майданчика.

Матеріали та техніка, які не використовуються безпосередньо в роботі, повинні бути розосереджені по майданчику, щоб зменшити ризик їх одночасного пошкодження.

Кожен працівник проходить додатковий інструктаж щодо дій при виявленні вибухонебезпечних предметів: забороняється торкатися,

переміщувати або розбирати невідомі предмети, необхідно негайно повідомити керівництво та викликати спеціалізовані служби.

### **Висновок до розділу**

За результатами розробки розділу «Охорона праці» встановлено, що забезпечення безпечних умов праці на будівництві дошкільного навчального закладу в м. Богодухів досягається шляхом комплексного застосування законодавчих, технічних та організаційних заходів. Аналіз потенційних небезпек, проведений із використанням матриці ризиків, дозволив ідентифікувати найбільш критичні загрози, зокрема роботу на висоті та взаємодію з вантажопідіймальними механізмами.

Запропоновані заходи, що включають впровадження автоматизованих систем подачі розчину, використання сучасного електроінструменту з пиловидаленням, а також суворе дотримання режиму праці та відпочинку, дозволяють мінімізувати вплив шкідливих факторів на здоров'я мулярів. Особливу увагу приділено безпеці персоналу в умовах воєнного стану: розроблено алгоритми дій під час повітряних тривог, вимоги до облаштування укриттів та режиму світломаскування.

Реалізація розробленої стратегії управління професійними ризиками, що базується на чинній нормативній базі (ДБН, НПАОП, Закони України), забезпечує високий рівень культури безпеки, знижує ймовірність виробничого травматизму та створює належні умови для якісного виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті. Впровадження цих рішень є обов'язковою умовою для безпечного та ефективного процесу зведення будівлі соціального призначення.

## Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Київ : Мінрегіон України, 2018. 48 с.
2. ДБН В.2.2-5:2023. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту. Київ : Мінрегіон України, 2023. 112 с.
3. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2018. 64 с.
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ : Мінрегіон України, 2021. 52 с.
5. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. Київ : Мінрегіон України, 2019. 182 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ : Мінрегіон України, 2011. 124 с.
7. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2016. 72 с.
8. ДСТУ Б В.2.6-108:2010. Стіни із цегли та каменю. Правила проектування. Київ : Мінрегіон України, 2011. 38 с.
9. ДСТУ Б В.2.6-2:2009. Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови. Київ : Мінрегіон України, 2010. 45 с.
10. ДБН А.2.1-1:2014. Інженерні вишукування для будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2014. 89 с.
11. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2018. 76 с.
12. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.
13. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. 75 с.

14. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 52 с.
15. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 84 с.
16. Закон України «Про охорону праці» : чинне законодавство станом на 2026 р.
17. НПАОП 45.2-7.02-12. Охорона праці у будівництві. Київ : Держгірпромнагляд, 2012. 180 с.
18. Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014). Наказ МВС України № 1417 від 30.12.2014.
19. Баженов В. А. та ін. Будівельні конструкції : підручник. Київ : КНУБА, 2018. 480 с. *(Розділи 1-3)*
20. Кір'ян О. В. Основи проектування фундаментів : навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2020. 210 с. *(До розділу «Основи та фундаменти»)*
21. Шмиг Т. М. Організація будівельного виробництва : навчальний посібник. Львів : Львівська політехніка, 2021. 240 с. *(До розділу «Організація робіт»)*
22. Трач Ю. Р. Охорона праці в будівництві : навчальний посібник. Київ : Освіта України, 2019. 195 с. *(До розділу «Охорона праці»)*
23. Гавловський В. А. Технологія будівельного виробництва : навчальний посібник. Київ : КНУБА, 2020. 310 с. *(До розділу «Технологія будівництва»)*
24. Топчій В. Д. Технологія будівельних процесів : підручник. Київ : Вища школа, 2019. 450 с. *(До розділу «Технологія будівництва»)*

Зав. кафедрою  
технології організації  
будівельного виробництва  
проф. Шумакову І.В.  
від професора кафедри  
міського будівництва  
та територіального планування  
Завального О.В.

### ДОПОВІДНА ЗАПИСКА

Доводжу до вашого відома, що Архітектурно-конструктивне рішення обраного для впровадження об'єкта будівництва в кваліфікаційних роботах першого (бакалаврського) рівня вищої освіти нижче перерахованих здобувачів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія освітня програма Промислове та цивільне будівництво виконано відповідно до отриманих завдань в повному обсязі. Всі роботи були погоджені та можуть бути допущені до захисту.

#### **Група ПЦБ 2022-1**

1. Амбарцумян Карен Андрійович
2. Ониськів Анатолій Ігорович
3. Гужеля Оксана Романівна
4. Мазурик Кирило Олександрович

#### **Група ПЦБ 2023-1у**

1. Муравйов Володимир Павлович
2. Ткаченко Вікторія Вікторівна
3. Тарасенко Дмитро Юрійович
4. Хашимі Роман Кадирович
5. Рагулін Микита Костянтинович

#### **Група ПЦБ 2023-2у**

1. Кофанова Дар'я Сергіївна

Професор кафедри МБ, професор, к.т.н.



Олександр ЗАВАЛЬНИЙ

Додаток Б.

Б.1 Експлікація приміщень будівлі

Номер за планом	Найменування приміщення	Площа м <sup>2</sup>	Категорія приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою
Перший поверх			
1	Приймальна	35,2	В
2	Гральна	106,7	В
3	Спальня	135,9	В
4	Фізкультурна (гімнастична) зала	75,0	В
5	Комора спортивного інвентарю	7,8	В
6	Кабінет завідувача	9,4	В
7	Методичний кабінет	12,2	В
8	Хол	22,9	В
9	Буфетна	9,3	В
10	Туалетна (дитяча/персоналу)	47,7	Д
11	Кімната персоналу	12,7	В
12	Медичний кабінет	14,1	В
13	Палата (ізолятор)	11,2	В
14	Кухня (гарячий цех)	19,7	Д
15	Заготівельний цех	11,6	В
16	Комора сухих продуктів	7,4	В
17	Комора	6,6	В
18	Завантажувальна	4,8	В
19	Мийна	3,8	Д
20	Прасувальна	10,8	В
21	Комора чистої білизни	5,5	В
22	Пральна (постирочна)	13,6	В
23	Електрощитова	13,2	В
24	Венткамера	10,6	В
Другий поверх			
25	Роздягальня	76,7	В
26	Групова	215,6	В
27	Спальня	135,9	В
28	Буфетна	9,3	В

Таблиця Б.2 - Відомість оздоблювальних матеріалів

Тип приміщення	Стеля	Стіни та перегородки	Підлога (Сучасні стандарти)
Приймальні, Роздягальні, Ігрові, Групові	Штукатурка, фарбування акриловими водно-дисперсійними фарбами (клас екологічності антивірусні/антиалергенні, дозволені для ЗДО).	Штукатурка фарбування матовою силіконовою фарбою, що миється (допускає дезінфекцію), світлих пастельних тонів.	Натуральний лінолеум (Мармолеум) — екологічний, бактерицидний, зносостійкий. Для ігрових зон — система «тепла підлога» (водяна).
Спальні	Водно-дисперсійне екологічне фарбування («дихаюче»).	Фарбування глибокоматовими екологічними латексними фарбами пастельних заспокійливих відтінків. Шпалери виключено.	Натуральний лінолеум або комерційний ковролін з низьким ворсом (сертифікований для дитячих закладів).
Туалети, Душові, пральня	Вологостійка акрилова окраска з протигрибковими добавками.	Керамічна глазурована плитка на всю висоту стіни (до стелі).	Керамограніт із протиковзким покриттям (коефіцієнт опору ковзанню не менше R10/R11).
Харчоблок (Кухня, Цехи, Мойка)	Гладка поверхня, покрита вологостійкою латексною фарбою, що легко миється.	Облицювання керамічною плиткою на всю висоту стін. Вимоги системи безпеки харчових	Харчовий антиковзкий керамограніт без глибоких швів або наливна

		продуктів НАССР.	поліуретанов а підлога.
Гімнастичний / Музичний зал	Акустичні підвісні стелі (на кшталт Ecorphon) для поглинання ехо.	Фарбування стійкою до ударів латексною фарбою.	Спортивний лінолеум на амортизуючі й підкладці (типу Tarkett Omnisports) або паркетна дошка на лагах.
Коридори, Холи, Тамбури	Водно-дисперсійне фарбування.	Антивандальна декоративна штукатурка з покриттям воском або миючі акрилові фарби (на шляхах евакуації — клас пожежної небезпеки будівельних матеріалів не вище КМ1).	Зносостійки й керамограніт або комерційний гомогенний ПВХ-лінолеум.

Таблиця Б.3 – Розрахунок приведенного опору теплопередачі зовнішньої стіни

№ п/п	Назва шару конструкції	Товщина $\delta$ , м	Коеф. теплопровідності $\lambda$ , Вт/м·К	Термічний опір $R=\delta/\lambda$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт
1	Внутрішня штукатурка (цементно-піщана)	0,02	0,81	0,025
2	Цегла керамічна повнотіла	0,38	0,70	0,543
3	Базальтова вата (Rockwool Fasrock)	0,15	0,04	3,750
4	Декоративна штукатурка	0,01	0,81	0,012
-	Коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні ( $1/\alpha_v$ )	-	-	0,115
-	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні ( $1/\alpha_z$ )	-	-	0,043
$\Sigma$	Загальний опір теплопередачі $R_\Sigma$	0,56	-	4,488

Таблиця Б.4 – Розрахунок приведенного опору теплопередачі покриття (даху)

№	Назва шару конструкції	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/м·К	$R=\delta/\lambda$ , м <sup>2</sup> ·К/Вт
1	Залізобетонна плита	0,20	2,04	98
2	Пароізоляція	2	0,17	12
3	Мінеральна вата (утеплювач)	0,25	0,04	6,250
4	Разухилка (легкий бетон)	0,05	0,58	86
5	ПВХ-мембрана	2	0,20	10
-	Поверхневі опори ( $R_v+R_z$ )	-	-	158
$\Sigma$	Загальний опір $R_\Sigma$	504	-	6,614

Таблиця В.1 - Навантаження на фундамент по осі «Д»

Вид навантаження	Характеристичне значення, кН	$\gamma_f$	Розрахункове значення, кН
Власна вага стін	59,05	1,1	64,95
Покриття та перекриття	74,21	1,2	89,05
Перегородки	18,24	1,1	20,06
Снігова навантаження	7,85	1,2	9,42
РАЗОМ	159,35	-	183,48

Таблиця В.2 — Розрахункові навантаження

Вид навантаження	Нормат., кН/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахункове, кН/м <sup>2</sup>
Власна вага плити	3,00	1,1	3,30
Конструкція підлоги	0,86	1,3	1,12
Перегородки	1,50	1,1	1,65
Корисне навантаження	1,50	1,2	1,80
РАЗОМ	6,86	—	7,87

Таблиця Г.1 - Відомість потребності в машинах та механізмах

№ п/п	Найменування машини	Марка	К-ть	Призначення
1	Екскатор (зворотна лопата)	ЕО-3322	1	Розробка котловану
2	Бульдозер	ДЗ-37	1	Планування, зрізування шару ґрунту
3	Автомобільний кран	КС-55729-2	1	Монтаж фундаментів та конструкцій
4	Пневмотрамбовка	—	2	Ущільнення ґрунту при засипці
5	Машина для очищення руберойду	СО-95	1	Покрівельні роботи
6	Машина для наклеювання руберойду	СО-98	1	Покрівельні роботи
7	Підйомник вантажопасажирський	ТП-2	1	Подача матеріалів та людей
8	Малярна станція	СО-114	1	Оздоблювальні роботи (фарбування)
9	Штукатурна станція	СО-115	1	Штукатурні роботи

Таблиця Г.2 -Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Обґрунтування (РВН)	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг	Трудомісткість на од. вим., люд-год	Загальна трудомісткість люд-год
1	РВН 8-6-1	Кладка зовнішніх стін (1-2 пов.)	м <sup>3</sup>	229,7	7,17	1646,9
2	РВН 8-6-7	Кладка внутрішніх стін (1-2 пов.)	м <sup>3</sup>	210,3	6,92	1455,3
3	РВН 8-7-5	Кладка перегородок (1/2 цегли)	100 м <sup>2</sup>	0,44	191,18	84,1
4	РВН 8-24-5	Перегородки з легких плит	100 м <sup>2</sup>	0,07	126,40	8,8
5	РВН 7-47-10	Укладання перемичок (до 0,3 т)	100 шт.	2,80	21,46	60,1
6	РВН 7-11-1	Укладання перемичок (0,3-0,7 т)	100 шт.	0,35	117,89	41,3
7	РВН 7-47-2	Установка сходових площадок	100 шт.	0,03	343,65	10,3
8	РВН 7-47-4	Установка сходових маршів	100 шт.	0,02	319,00	6,4
9	РВН 10-81-1	Установка поручнів	100 м	0,23	41,71	9,6
10	РВН 7-45-6	Укладання плит перекриття	100 шт.	1,60	332,05	531,3
	РАЗОМ:					3854,1
	Невраховані роботи (10%)					385,4
	ВСЬОГО:					4239,5

Таблиця Г.3 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Показник
1	Обсяг цегляної кладки (зовнішні стіни)	м <sup>3</sup>	229,7
2	Обсяг цегляної кладки (внутрішні стіни)	м <sup>3</sup>	210,3
3	Обсяг перегородок	м <sup>2</sup>	31,95
4	Загальна трудомісткість робіт	люд-год	4239,5
5	Кількість монтажних захваток	шт.	4
6	Тривалість робіт	діб	18

Таблиця Г.4-. Потреба у тимчасових мобільних будівлях

№	Тимчасові будівлі	Кільк. раб	Кільк. користь.	Площа, м		Прийняті будинки		
				норм	заг.	Розм.	Тип	Кільк.
1	2	3	4			7	8	9
1.	Контора	3	50	4	20	7,3× 2,3×2,6	пересувна	2
2.	Диспетчерська	48	50	0,75	15	6,0×3,0×2,3	пересувна	1
2.	Гардеробні та умивальні	40	100	0,9	13,5	9,0×2,3×2,3	контейнерне	1
3.	Душові	40	100	0,82	11,2	8,5×3,1×2,3	контейнерне	1
5.	Приміщення для сушіння одягу	40	70	0,2	3	5,15 ×2,5 ×2,5	пересувна	1
6.	Приміщення для їди	48	100	0,25	5	6,0 ×3,0 ×2,3	пересувна	1
7.	Туалет	48	100	0,14	2,8	8,5×3,1× 2,3	контейнерне	1

Таблиця Г.5- Відомість виробничої потужності

Найменування споживачів	Єдиний. змін.	Кількість	Встановлена потужність, кВт	Загальна встановлений ная потужність, кВт
1	2	3	4	5
1. Зварювальний апарат	шт	1	14	12,25
	шт	1	7	6
2. Витяг	шт	4	0,62	0,31
3. Висвітлення складів	шт	4	0,24	0,19
4. Освітлення санітарно-побутових приміщень	шт	1	0,3	0,24
5. Освітлення контори				

Таблиця Д.1 – Категорії серйозності небезпеки при виконанні мурування

Вид робіт	Небезпечний фактор	Категорія серйозності
Робота на висоті	Падіння працівника з риштувань	I. Катастрофічна
Подача матеріалів	Удар вантажем при роботі крана	I. Катастрофічна
Мурування стін	Падіння цегли на нижні яруси	II. Критична
Робочі операції	Перенапруження опорно-рухового апарату	II. Критична
Підготовка розчину	Потрапляння пилу в очі/дихальні шляхи	III. Помірна

Таблиця Д.2 – Матриця оцінки ризику

Тяжкість наслідків ↓ / Ймовірність →	(А) Малоймовірно	(В) Можливо	(С) Ймовірно
I. Катастрофічна	Середній ризик	Високий ризик	Дуже високий ризик
II. Критична	Низький ризик	Середній ризик	Високий ризик
III. Помірна	Низький ризик	Низький ризик	Середній ризик
IV. Незначна	Дуже низький ризик	Низький ризик	Низький ризик