МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ
ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра промислове та цивільне будівництва

Кваліфікаційна робота

_____перший (бакалаврський) рівень_____
(рівень вищої освіти)

на тему: Нове будівництво дитячого садка на 60 місць (на 4 групи) по вулиці Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1923-пцб-с2
___Яремчук Олександр Олегович_____
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
Керівник: _доцент каф. ПЦБ, к.т.н. Юхименко А.І.
Рецензент _доцент каф. ПЦБ, к.т.н. Мішук К.М.

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти перший бакалаврський рівень
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр та назва)
Освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
«09» 02 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Яремчук Олександр Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту) Нове будівництво дитячого садка на 60 місць (на 4 групи) по вулиці Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області
Керівник роботи Юхимено Артем Ігорович, к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «25» грудня 2025 року №1832-с
2 Строк подання студентом роботи 10.06.2026 р.
3 Вихідні дані до роботи *Завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місця забудови, функціональне призначення будівлі, технологічні процеси до яких проектується будівля, територіальне місцезнаходження будівлі, законодавства.*
4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Загальна характеристика будівлі, теплотехнічний розрахунок, розрахунок конструкцій, розрахунки до технологічних карт на будівництво будівлі, проектування організації будівництва, розрахунок локального кошторису на будівельні роботи, техніко-економічні показники, рішення з техніки безпеки та охорони праці.*
5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) *Архітектурно-будівельний розділ – 2 кресл.; будівельні конструкції*

– 1 кресл.; технологія будівельного виробництва – 1 кресл.; організація будівництва – 2 кресл.

6 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Юхименко А.І., доц.		
Розділ 2	Юхименко А.І., доц.		
Розділ 3	Юхименко А.І., доц.		
Розділ 4	Юхименко А.І., доц.		
Розділ 5	Юхименко А.І., доц.		
Розділ 6	Юхименко А.І., доц.		

7 Дата видачі завдання 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	1 Архітектурно-будівельні рішення будівництва	11.03.2026	
2	2 Конструктивні рішення	10.04.2026	
3	3 Технологічні процеси будівництва	13.05.20266	
4	4 Організація будівельних процесів	02.06.2026	
5	5 Економіка будівництва	02.06.2026	
6	6 Охорона праці	08.06.2026	
7	Оформлення та підготовка до захисту	10.06.2026	

Студент _____ О.О. Яремчук
(підпис) *(ініціали та прізвище)*

Керівник роботи _____ А.І. Юхименко
(підпис) *(ініціали та прізвище)*

Нормоконтроль пройдено _____ Н.О. Данкевич
(підпис) *(ініціали та прізвище)*

АНОТАЦІЯ

Яремчук О.О. Нове будівництво дитячого садка на 60 місць (на 4 групи) по вулиці Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.І. Юхименко, Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2026.

У кваліфікаційній роботі розроблено проєкт будівництва дитячого ясла-садка на 60 місць, розташованого на вулиці Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області. Виконано архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, наведено характеристику інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, здійснено розрахунок основ і фундаментів, а також розроблено заходи щодо забезпечення надійності та довговічності конструкцій. У роботі виконано теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій, розроблено рішення щодо інженерного обладнання будівлі та заходи з енергозбереження. Розглянуто питання організації будівельного виробництва, визначено потребу в будівельних машинах, матеріальних ресурсах і тимчасових спорудах. Розроблено технологічну карту на оштукатурення внутрішніх поверхонь стін та перегородок при виконанні поліпшеної штукатурки.Також складено локальний кошторис та визначено основні техніко-економічні показники об'єкта будівництва. Запропоновані рішення відповідають чинним нормативним вимогам і можуть бути використані при реалізації проєкту будівництва закладу дошкільної освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: дитячий ясла-садок, архітектурно-планувальні рішення, основи і фундаменти, збірний залізобетон, теплотехнічний розрахунок, організація будівництва, технологічна карта, оштукатурення, кошторисна документація, техніко-економічні показники.

ABSTRACT

Yaremchuk O.O. New construction of a kindergarten for 60 places (for 4 groups) on Ivan Franko Street, 5A in Drohobych, Lviv region.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific supervisor A.I. Yukhymenko, Zaporizhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebnia, Department of Industrial and Civil Engineering, 2026.

The qualification work developed a project for the construction of a kindergarten for 60 places, located on Ivan Franko Street, 5A in Drohobych, Lviv region. Architectural, planning and structural solutions of the building were implemented, a characteristic of the engineering and geological conditions of the construction site was given, the calculation of the foundations and foundations was carried out, and measures were developed to ensure the reliability and durability of structures. The work includes a thermal calculation of the enclosing structures, a solution for the engineering equipment of the building and energy saving measures. The issues of organizing construction production are considered, the need for construction machines, material resources and temporary structures is determined. A technological map for plastering the internal surfaces of walls and partitions when performing improved plastering has been developed. A local estimate has also been drawn up and the main technical and economic indicators of the construction object have been determined. The proposed solutions meet the current regulatory requirements and can be used in the implementation of a construction project for a preschool educational institution.

KEYWORDS: kindergarten, architectural and planning solutions, foundations and foundations, precast reinforced concrete, thermal calculation, construction organization, technological map, plastering, estimate documentation, technical and economic indicators.

ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 8
1.1 Вихідні дані для проєктування та будівництва 8
1.2 Вихідні дані для генерального плану 9
1.3 Вихідні дані для проєктування та будівництва 10
1.4 Конструктивні рішення 11
1.5 Розрахунок теплозахисних характеристик будівлі 11
1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни 11
1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покриття 13
1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження 14
1.7 Санітарно-технічні системи 15
1.8 Мережі зв'язку та системи сигналізації 17
1.9 Заходи щодо зниження рівня шуму 19
1.10 Енергозберігаючі заходи 19
1.11 Основні техніко-економічні показники 20

2 РОЗРАХУНКОВА-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 21
2.1 Вибір типу фундаменту 21
2.2 Визначення розмірів підошви фундаментів 22
2.2.1 Фундамент колони крайнього ряду 22
2.3 Розрахунок осідань фундаментів 28
2.4 Розрахунок тіла фундаменту 32

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 34
3.1 Призначення технологічної карти на виконання оштукатурення внутрішніх поверхонь стін і перегородок 34
3.2 Організація і технологія виконання робіт 34
3.3 Калькуляція витрат праці та машинного часу та техніко-економічні показники 38

3.4 Техніко-економічні показники 39
3.5 Матеріально-технічні ресурси 40
3.6 Контроль якості робіт 41
3.7 Заходи з техніки безпеки 42

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 44
4.1 Організація будівельного майданчика 44
4.2 Номенклатура та обсяги будівельно-монтажних робіт 45
4.3. Вибір монтажного крана 48
4.4 Забезпечення будівництва матеріалами та ресурсами 49
4.5 Визначення потреби у тимчасових будівлях та складських площах 52

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА 55

6 ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ 56
6.1 Експлуатація засобів виконання будівельно-монтажних робіт 56
6.2 Вимоги безпеки під час експлуатації мобільних будівельних машин 59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 63

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вихідні дані для проєктування та будівництва

Найменування будівлі: «Дитячий ясла-садок у вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області».

Будівельний район відноситься до I температурного району та характеризується такими кліматичними й природними умовами:

- вологісний режим — нормального типу;
- розрахункова температура зовнішнього повітря — мінус 22 °С;
- домінуючий напрям вітрових потоків — західний та східний;
- середня температура найбільш холодної п’ятиденки — мінус 25 °С;
- максимальна глибина сезонного промерзання ґрунтів — 0,9 м;
- тривалість опалювального періоду — Z = 177 діб;
- нормативна вага снігового покриву — 1,30 кПа;
- швидкісний вітровий тиск — 0,43 кПа.

У межах будівельного майданчика виділено шість інженерно-геологічних елементів (ІГЕ):

1. ІГЕ-1 — насипний ґрунт, потужністю шару 1,1 м;
2. ІГЕ-2 — пісок середньої крупності, середньої щільності, у вологому стані, товщина шару — 1,7 м;
3. ІГЕ-3 — суглинок твердий, вологий; у разі аварійного зволоження зберігає стабільний стан, потужність — 3,5 м;
4. ІГЕ-4 — пісок середньої крупності, середньої щільності, водонасичений, товщина шару — 2,2 м;
5. ІГЕ-5 — глина тугопластичної консистенції, насичена водою, перебуває у стійкому стані, потужність — 3,9 м;
6. ІГЕ-6 — супісок твердий, водонасичений, розкритий шар потужністю 2,6 м.

1.2 Вихідні дані для генерального плану

Генеральний план дитячого ясла-садка розроблено відповідно до чинних нормативних вимог у сфері будівництва.

Ділянка проєктування об’єкта розміщена за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області. Вона має зручне розташування відносно транспортної інфраструктури, оскільки знаходиться поблизу автомобільної дороги, що забезпечує ефективний зв’язок із іншими частинами населеного пункту.

Рельєф території переважно рівнинний, з незначним ухилом у східному напрямку. Озеленення на ділянці відсутнє. З північного боку проходять інженерні мережі, включаючи водопровід, каналізаційні комунікації, слабкострумові та електричні системи.

Територія межує: з північного боку — вул. Шевченка, із західного — вул. Сковороди, з південного — вулиця Івана Франка, зі східного — вільна від забудови ділянка суміжної території з наявними хвойними насадженнями.

Проєктування виконано на основі затвердженого завдання на проєктування. Загальна площа ділянки становить 4930 м². Кліматичні характеристики майданчика включають: середню максимальну температуру найтеплішого місяця +26,0 °С та середньорічну температуру +7,6 °С.

Рішення генерального плану прийнято з урахуванням існуючої забудови та планувальної структури навколишньої території. Для забезпечення санітарно-гігієнічних і естетичних вимог передбачено комплексне благоустрій та озеленення ділянки, зокрема влаштування покращеного газону в межах відведеної території.

Для тимчасового розміщення автомобілів передбачено автостоянку на 10 машиномісць, розташовану вздовж вулиця Івана Франка. Одне парковочне місце має розміри 6×3 м.

Збір твердих побутових відходів організовано у контейнерні сміттєзбірники, розташовані у господарській зоні з тильного боку будівлі, що проєктується. Господарський двір також використовується для забезпечення закладу продуктами харчування.

Покриття проїздів прийнято з одношарового асфальтобетону, а пішохідні доріжки та майданчик перед головним входом виконуються з плиткового покриття. Уздовж асфальтобетонних проїздів передбачено встановлення бортового каменю БР 100.30.15, а вздовж плиткових покриттів — БР 100.20.8 відповідно до ДСТУ Б EN 1340:2016.

Існуючі відмітки рельєфу на території будівництва максимально збережені. Відведення дощових і талих вод здійснюється поверхневим способом по твердих покриттях із подальшим скидом у існуючу систему водовідведення.

1.3 Вихідні дані для проєктування та будівництва

Проєкт дитячого ясла-садка розроблено на підставі затвердженого генерального плану земельної ділянки. Будівля має складну конфігурацію в плані та сформована чотирма прямокутними блоками, які розділені деформаційними швами для забезпечення просторової жорсткості та компенсації можливих деформацій. Кожен із блоків запроєктовано двоповерховим. Покриття будівлі прийнято шатрового типу. Габаритні розміри споруди в координаційних осях становлять 30000×36000 мм.

Транспортний доступ до об’єкта передбачено з боку вулиці Івана Франка та прилеглої вулично-дорожньої мережі, що забезпечує безперешкодний під’їзд пожежної техніки, спеціалізованого транспорту та обслуговуючих служб до всіх евакуаційних виходів і зовнішніх огороджувальних конструкцій будівлі.

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій прийнято легкобетонні стінові панелі. Конструктивно панель являє собою плоский одношаровий елемент, виготовлений із легкого або пористого бетону та армований просторовим каркасом. Панелі з легкого бетону передбачають наявність

зовнішнього та внутрішнього фактурних шарів товщиною 20 мм та 15 мм відповідно. Фактурні шари виконуються з цементно-піщаного розчину марки М100 із середньою густиною 1600 кг/м³. Виготовлення панелей здійснюється в заводських умовах відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-2:2009.

Кількість поверхів будівлі становить два. Ступінь вогнестійкості прийнято ІІ. За рівнем відповідальності об’єкт відноситься до класу СС1.

1.4 Конструктивні рішення

Основні проєктні рішення:

Об’ємно-планувальні та конструктивні рішення прийнято з урахуванням чинних санітарно-гігієнічних, протипожежних та експлуатаційних вимог. При розробленні проєкту враховано особливості функціонального призначення будівлі, а також технічні можливості будівельної організації, яка здійснюватиме виконання робіт.

Несучі та огороджувальні конструкції будівлі передбачено виконувати із збірно-монолітного залізобетону, що забезпечує необхідну міцність, жорсткість та довговічність споруди. Проєктування залізобетонних конструкцій виконано відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».

1.5 Розрахунок теплозахисних характеристик будівлі

Об’єкт, розташований за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області, належить до І температурної зони. Для огороджувальних конструкцій прийнято умови експлуатації типу «Б».

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

1. Теплотехнічні характеристики матеріалів огороджувальної конструкції

а) Зовнішній фактурний шар панелі:

- середня густина $\rho_1 = 1500$ кг/м³;
- товщина шару $\delta_1 = 0{,}02$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_1 = 0{,}83$ Вт/(м·К).

б) Ніздрюватий бетон:

- середня густина $\rho_2 = 250$ кг/м³;
- товщина шару $\delta_2 = X$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_2 = 0{,}076$ Вт/(м·К).

в) Внутрішній фактурний шар панелі:

- середня густина $\rho_3 = 1650$ кг/м³;
- товщина шару $\delta_3 = 0{,}015$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_3 = 0{,}82$ Вт/(м·К).

2. Розрахункова температура внутрішнього повітря приміщень приймається: tв = +23 °С.

3. Згідно з таблицею 1 нормативне значення опору теплопередачі становить: Rн = 4 м²·К/Вт.

4. Виконуємо визначення необхідної товщини теплоізоляційного шару

$$\delta'_{ут} = \lambda_{ут}\left(R_O{}^{H} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{зн}}\right) = 0{,}074\left(2{,}8 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}015}{0.81} - \frac{0{,}02}{0{,}81} - \frac{1}{23}\right) = 0{,}193м \quad (1.1)$$

5. За результатами розрахунку приймаємо загальну товщину стінової панелі: δ = 250 мм.

6. Визначаємо приведений опір теплопередачі конструкції R₀:

$$R_0 = R_в + R + R_{зн} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}215}{0{,}074} + \frac{0{,}02}{0.81} + \frac{0{,}015}{0{,}81} + \frac{1}{23} = \text{ 4,1 м²·К/Вт.}$$

Отримане значення порівнюємо з нормативним та перевіряємо виконання вимог щодо теплозахисту будівлі: $R_0 > R_0{}^{н} = 4{,}1 > 4{,}0$ м²К/Вт

1.5.2 Теплотехнічний розрахунок покриття

1. Теплотехнічні характеристики конструкції покриття

а)Залізобетонна багатопустотна плита покриття:

- середня густина $\rho_1 = 2600$ кг/м³;
- товщина $\delta_1 = 0{,}12$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_1 = 2{,}06$ Вт/(м·К).

б) Теплоізоляційний шар із ніздрюватого бетону:

- середня густина $\rho_2 = 250$ кг/м³;
- товщина $\delta_2 = X$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_2 = 0{,}076$ Вт/(м·К).

в) Цементно-піщана стяжка:

- середня густина $\rho_3 = 1600$ кг/м³;
- товщина $\delta_3 = 0{,}02$ м;
- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_3 = 0{,}84$ Вт/(м·К).

2. Відповідно до таблиці 1 нормативне значення опору теплопередачі для покриття становить: Rн = 6 м²·К/Вт.

3. Визначаємо необхідну товщину теплоізоляційного шару:

$$\delta'_{ут} = \lambda_{ут}(R_O{}^{H} - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{зн}}) = 0{,}074(3.3 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}12}{2.04} - \frac{0{,}02}{0{,}81} - \frac{1}{23}) = 0{,}225м$$

4. За результатами розрахунку приймаємо товщину утеплювача: δ = 230 мм.

5. Обчислюємо загальний опір теплопередачі конструкції R_0:

$$R_0 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}12}{2.04} + \frac{0{,}23}{0.074} + \frac{0{,}02}{0{,}81} + \frac{1}{23} = \text{ 6,1 м²·К/Вт.}$$

Після виконання розрахунку одержане значення порівнюється з нормативним показником, що підтверджує відповідність конструкції вимогам з енергозбереження та теплозахисту: $R_0 > R_0{}^{н} = 6{,}1 > 6$ м²К/Вт

1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Для оздоблення зовнішніх поверхонь стінових панелей передбачено нанесення декоративного штукатурного шару з використанням мармурової крихти типу «під змив». Колір оздоблення прийнято світло-зеленим. Формування декоративного покриття виконується в заводських умовах, що забезпечує високу якість поверхні та стійкість до атмосферних впливів.

Цокольна частина будівлі облицьовується керамічною плиткою, яка також монтується на етапі заводського виготовлення панелей. Металеві елементи огорож сходових маршів покриваються захисною олійною фарбою бежевого відтінку. Дерев'яні конструктивні елементи, підлягають дворазовому фарбуванню олійною фарбою світло-коричневого кольору. Поверхня дверних полотен захищається прозорим водостійким лаком, який зберігає природну текстуру деревини.

Віконні блоки прийняті з металопластикових профілів фіолетового кольору. Тротуари та майданчики вздовж головних фасадів будівлі передбачено виконувати з кольорової фігурної тротуарної плитки, що забезпечує естетичний вигляд і довговічність покриття.

Внутрішні поверхні стін та перегородок оздоблюються покращеним силікатним фарбуванням на висоту 2,7 м, а ділянки вище до рівня стелі покриваються вапняною фарбою. Стелі у всіх приміщеннях також мають вапняне оздоблення. У санітарних вузлах, душових кімнатах та в місцях розташування мийок стіни облицьовуються глазурованою керамічною плиткою на висоту 1700 мм.

Покриття підлог прийнято залежно від функціонального призначення приміщень. У холах та коридорах передбачено влаштування ламінованого покриття. У санвузлах, душових та медичному кабінеті використовується керамічна плитка розміром 300×300 мм. В інших приміщеннях передбачено покриття підлоги лінолеумом.

1.7 Санітарно-технічні системи

Проєктом передбачено комплексне інженерне оснащення двоповерхової будівлі з шатровою покрівлею, що забезпечує необхідні умови експлуатації та комфортний мікроклімат у приміщеннях. До складу санітарно-технічних систем входять:

- системи холодного та гарячого водопостачання;
- протипожежний водопровід;
- господарсько-побутова каналізація;
- система теплопостачання;
- система опалення;
- загальнообмінна вентиляція;

система протидимного захисту у разі виникнення пожежі.

Водопостачання: водозабезпечення дитячого ясла-садка, розташованого за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області, здійснюється від існуючих зовнішніх мереж водопостачання. Система забезпечує господарсько-питні потреби будівлі, а також використовується для поливу зелених насаджень на прилеглій території.

Монтаж внутрішнього водопроводу передбачено із поліпропіленових труб марки PP-R (PPRC) для систем холодного водопостачання, розраховані на номінальний тиск PN10, відповідають вимогам ДСТУ EN ISO 15874. Поповерхове розведення трубопроводів виконується приховано в конструкції підлоги з прокладанням у гофрованих захисних рукавах. Магістральні трубопроводи розташовуються в підпільних каналах першого поверху, після монтажу закриваються та обладнуються теплоізоляцією.

Усі трубопроводи системи водопостачання прокладаються прихованим способом. Монтажні роботи, випробування та введення системи в експлуатацію виконуються відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012, згідно з якими також визначено розрахункові витрати води.

Каналізація: внутрішня каналізаційна мережа будівлі, як вище, так і нижче позначки 0,000, проєктується із пластмасових труб згідно з вимогами ДБН В.2.5-75:2013. Монтаж трубопроводів і сантехнічного обладнання здійснюється із окремих вузлів та деталей без попереднього укрупнення конструкцій.

Водостічна система: для відведення атмосферних опадів передбачено внутрішню систему водостоків, яка вище та нижче позначки 0,000 виконується з труб ПНД 110 відповідно до ДБН В.2.6-220:2017. На покрівлі встановлюється п'ять водоприймальних воронок діаметром 100 мм. Воронки приєднуються до вертикальних стояків, через які дощові води відводяться до колодязів дворової дощової каналізації.

У місцях проходження стояка через міжповерхові перекриття встановлюються протипожежні муфти зі спеціальним вогнезахисним матеріалом, який при нагріванні спучується та перешкоджає поширенню вогню між поверхами.

Опалення: розрахункова температура зовнішнього повітря для найбільш холодної п'ятиденки в районі будівництва, розташованого за адресою вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області, приймається відповідно до кліматичних характеристик району. Розрахункові температури внутрішнього повітря в приміщеннях встановлені згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2021 « Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».

Теплопостачання об'єкта передбачено від існуючої централізованої котельні. Для всіх приміщень прийнято двотрубну систему опалення з використанням металопластикових труб, які прокладаються в конструкції підлоги. Трубопроводи, розміщені у підпільних каналах першого поверху, теплоізолюються, а при прокладанні в перекриттях другого поверху розміщуються в гофрованих захисних оболонках.

Як опалювальні прилади застосовуються сталеві панельні радіатори з нижнім підключенням. Для регулювання тепловіддачі передбачено встановлення автоматичних терморегуляторів підвищеного гідравлічного опору.

Видалення повітря із системи здійснюється через повітровідвідники, вбудовані в нагрівальні прилади.

У коридорах та на сходових клітках встановлюються сталеві радіатори з боковим підключенням, що забезпечують рівномірний розподіл теплової енергії в місцях загального користування.

Тепловий пункт: для обліку споживання теплової енергії на подавальному трубопроводі передбачено встановлення теплолічильника. На зворотному трубопроводі монтується лічильник гарячої води, який забезпечує контроль витрат теплоносія.

З метою затримання механічних домішок перед приладами обліку встановлюються фланцеві фільтри. Підтримання заданої температури внутрішнього повітря в денний та нічний періоди забезпечується електронним регулятором температури у поєднанні з регулюючими клапанами, які використовуються як для системи опалення, так і для гарячого водопостачання.

1.8 Мережі зв'язку та системи сигналізації

Проєктом передбачено влаштування внутрішніх мереж телефонного зв'язку, радіомовлення, телебачення та автоматичної пожежної сигналізації. Вертикальні стояки слабкострумових мереж прокладаються в сталевих електрозварних трубах діаметром 32 мм, що забезпечує надійний механічний захист кабельних ліній.

Горизонтальні розподільчі мережі виконуються відкритим способом. Абонентські відгалуження від основної мережі прокладаються приховано під плінтусами до місць встановлення кінцевих пристроїв. Телефонні та радіотрансляційні розетки монтуються безпосередньо над плінтусом. Телевізійна абонентська мережа завершується антенним штекером із резервом кабелю довжиною 1,5 м для зручності подальшого підключення обладнання.

Кабельні лінії системи пожежної сигналізації прокладаються відкритим способом по конструкціях будівлі з дотриманням вимог нормативних документів щодо пожежної безпеки.

Електропостачання: електроживлення будівлі, розташованої за адресою вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області, здійснюється від зовнішніх електричних мереж за допомогою двох незалежних кабельних вводів, що забезпечує підвищену надійність електропостачання.

Як ввідно-розподільний пристрій застосовується шафа ВРУ, розташована в приміщенні електрощитової на першому поверсі будівлі. Облік споживання електричної енергії прийнято єдиним для силового обладнання та систем освітлення. Для цього на ввідно-розподільній панелі встановлюється електролічильник.

Передбачені такі види освітлення:

- робоче — для всіх приміщень будівлі;
- евакуаційне — у коридорах, групових кімнатах, роздягальнях, кухні, сходових клітках, приймальнях, а також у залах для музичних та фізкультурних занять;
- аварійне — у приміщенні електрощитової;
- чергове — у спальнях та ізоляторі;
- ремонтне — в електрощитовій і вентиляційних камерах.

Ремонтне освітлення забезпечується переносними світильниками, що підключаються до штепсельних розеток. Освітлення входів до будівлі та сходових кліток здійснюється через блок автоматичного керування освітленням.

Фотодатчик автоматичного керування встановлюється на другому поверсі у сходовій клітці з внутрішнього боку віконної рами. Його розташування передбачає захист від прямого сонячного випромінювання та сторонніх джерел світла, що забезпечує коректну роботу системи автоматизації.

1.9 Заходи щодо зниження рівня шуму

Для забезпечення нормативних акустичних характеристик будівлі швидкість руху теплоносія в трубопроводах системи водяного опалення приймається з урахуванням допустимого рівня шуму в приміщеннях і не перевищує 1,5 м/с.

У місцях проходження стояків системи опалення через міжповерхові перекриття зазори між трубами та конструкціями перекриттів заповнюються еластичними матеріалами, що сприяє зменшенню передачі структурного шуму та вібрацій між поверхами.

1.10 Енергозберігаючі заходи

Для підвищення енергоефективності будівлі та забезпечення раціонального використання теплової енергії передбачено встановлення автоматичних терморегуляторів на опалювальних приладах, які дозволяють регулювати тепловий потік залежно від температурного режиму в приміщеннях.

У вузлі теплового вводу встановлюється двоконтурний регулятор температури, оснащений регулювальними клапанами для систем опалення та гарячого водопостачання. Таке рішення забезпечує автоматичне підтримання необхідних параметрів теплоносія та сприяє скороченню витрат енергоресурсів.

Вентиляція: у будівлі передбачена припливно-витяжна система вентиляції з природним спонуканням руху повітря. Видалення відпрацьованого повітря здійснюється через залізобетонні вентиляційні блоки, які виводяться вище рівня покрівлі.

Монтаж вентиляційних блоків виконується на шар цементного розчину марки М100. Отвори для встановлення вентиляційних решіток виконуються безпосередньо під час монтажу з урахуванням фактичного розташування вентиляційних каналів. Після встановлення блоків усі шви ретельно заповнюються та шпаклюються для забезпечення герметичності конструкцій.

1.11 Основні техніко-економічні показники

1) Показники по будівлі:

- загальна площа будівлі — 1716 м²;
- корисна площа — 1518 м²;
- розрахункова площа — 1260 м²;
- будівельний об'єм — 6143 м³.

2) Показники по земельній ділянці:

- площа земельної ділянки — 0,493 га;
- площа забудови — 858 м²;
- площа твердих покриттів — 598,7 м²;
- площа озеленення — 836 м²;
- коефіцієнт забудови території — 30 %;
- частка озеленення ділянки — 17 %.

2 РОЗРАХУНКОВА-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір типу фундаменту

За результатами інженерно-геологічних вишукувань у межах будівельного майданчика виділено шість інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), фізико-механічні характеристики яких використовуються для обґрунтування типу фундаментів.

ІГЕ-1 представлений насипним ґрунтом потужністю 1,2 м. Густина ґрунту становить ρ = 1,68 г/см³, вологість w = 13 %. Через відсутність нормованих фізико-механічних характеристик цей шар не може бути використаний як природна основа фундаментів.

ІГЕ-2 — пісок середньої крупності у вологому стані, середньої щільності. Потужність шару становить 1,6 м. Основні характеристики: вологість w = 13,8 %, густина ρ = 1,86 г/см³, коефіцієнт пористості e = 0,63. Умовний розрахунковий опір ґрунту становить R_0 = 210 кПа, що перевищує мінімально допустиме значення 100 кПа. Отже, цей шар може використовуватись як основа фундаментів мілкого закладання.

ІГЕ-3 представлений твердим вологим суглинком, який навіть у випадку аварійного замочування зберігає стійкий стан. Потужність шару дорівнює 3,6 м. Характеристики ґрунту: густина ρ = 1,88 г/см³, коефіцієнт пористості e = 0,68, модуль загальної деформації E = 20,8 МПа. Умовний розрахунковий опір становить R_0 = 259 кПа, що дозволяє використовувати цей ґрунт як основу як для фундаментів мілкого закладання, так і для пальових фундаментів.

ІГЕ-4 — водонасичений пісок середньої крупності та середньої щільності потужністю 2,1 м. Густина ґрунту становить ρ = 2,15 г/см³, коефіцієнт пористості e = 0,66, модуль деформації E = 31,5 МПа. Через незначну потужність шару та повне водонасичення використання його як несучого шару для пальових фундаментів є недоцільним.

ІГЕ-5 представлений тугопластичною глиною, насиченою водою, яка характеризується стабільним станом. Потужність шару складає 3,8 м. Фізико-механічні показники: густина ρ = 2,08 г/см³, коефіцієнт пористості e = 0,755, умовний розрахунковий опір R_0 = 345 кПа. Цей ґрунт рекомендується використовувати як несучий шар для пальових фундаментів.

ІГЕ-6 — твердий супісок, насичений водою, з розкритою потужністю 2,8 м. Густина ґрунту становить ρ = 2,25 г/см³, коефіцієнт пористості e = 0,59. За сейсмічними властивостями ґрунт відноситься до II категорії. Умовний розрахунковий опір складає R_0 = 290 кПа, що дозволяє використовувати його як основу пальових фундаментів.

Таким чином, для фундаментів мілкого закладання за основу приймається ІГЕ-2 — пісок середньої крупності, а для пальових фундаментів — ІГЕ-5 та ІГЕ-6.

2.2 Визначення розмірів підошви фундаментів

2.2.1 Фундамент колони крайнього ряду

На підставі результатів статичного розрахунку поперечної рами каркаса, виконаного в програмному комплексі PLAXIS, визначається найбільш несприятливе основне сполучення внутрішніх зусиль у перерізі колони на рівні обрізу фундаменту. Для цього складається особливе поєднання навантажень.

Для фундаментів крайнього ряду:

$$N_{осн.}=N_{П}0,9+N_{sn1}0,85+N_{sn,кр}0,5+N_{вр.дл.}0,85+ N_{вр.кр.}0,5 =394,2кН \quad (2.1)$$

$$M_{осн.}=M_{П}0,9+M_{sn1}0,85+M_{sn,кр}0,5+M_{вр.дл.}0,85+M_{вр.кр.}0,5 =–46,3кНм \quad (2.2)$$

$$F_{осн.}=F_{П}0,9+F_{sn1}0,85+F_{sn,кр}0,5+F_{вр.дл.}0,85+ F_{вр.кр.}0,5 =36,6кН \quad (2.3)$$

Для фундаментів середнього ряду:

$N_{осн}$=686,6·0.9+33.1·0,85+33,1·0.5+13.8·0,85+55,1·0.5=808.7кН

$M_{осн}$ = 26.6кНм

$F_{осн.}$ = -17.3кН

Таблиця 2.1 − Навантаження від будівлі на обрізі фундаменту колони

Переріз колони, мм	Відмітка низу колони	Навантаження від фундаментної балки, кН	Розрахункові навантаження на фундамент за I групою граничних станів			
			Поєднання наванта-жень	N_I, кН	M_I, кНм	F_I, кН
400×400	-1,100	96,0	Основне	394,2	–46,3	36,6

Визначається ексцентриситет навантаження, що виникає від фундаментної балки:

$$e = 400/2 + 250/2 + 20 = 350 \text{ мм} \quad (2.4)$$

Навантаження від фундаментної балки для розрахунків за I та II групами граничних станів визначаються за відповідними залежностями:

$$N_{ф\,б\,I} = \rho_{фб}\ \gamma_n\ \gamma_f \quad (2.5)$$

$$N_{ф\,б\,II} = \rho_{фб}\ \gamma_n \quad (2.6)$$

$N_{ф\,б\,I}$ = 96,0 х 1 х 1.1 = 105,6 кН,

$N_{ф\,б\,II}$ = 96,0 х 1 = 96,0 кН,

Для розрахунків за II групою граничних станів приймається коефіцієнт надійності за навантаженням γf = 1,2. Навантаження визначаються на верхньому обрізі фундаменту.

1. Комбінація навантажень:

$N_{II}^{`}$ = 393,2/1,3 + 96,1 = 422,5 кН,

$M_{II}^{`}$ = -46,4/1,3 – 96,1 х.0,48 = -80,5 кН*м,

$F_{II}^{`}$ = 36,4/1,3 = 30,5 кН.

Розрахунок виконується для збірного залізобетонного фундаменту під колону перерізом 400×400 мм. Глибину закладання фундаменту призначають з урахуванням конструктивної схеми каркаса будівлі. При відмітці низу колони -1,120 м, висоті фундаменту Нф = 900 мм та глибині стакана 750 мм, а також після видалення рослинного шару ґрунту товщиною 220 мм, глибина закладання фундаменту становить d = 980 мм, а відмітка підошви фундаменту приймається FL = -1,450 м.

При виборі фундаменту також враховано нормативну глибину сезонного промерзання ґрунту для району будівництва за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області**,** яка становить dfn = 0,85 м.

Розрахункова глибина промерзання визначається за виразом:

df = Kh · dfn = 0,7 · 0,85 = 0,73 м,

де Kh = 0,7 — коефіцієнт, що враховує тепловий режим будівлі.

Розміри підошви фундаменту визначаються з умови забезпечення несучої здатності основи та допустимих деформацій.

$$Pcp = N_{II} / b\,l + \gamma_{mt}\,d < R\ ; \quad (2.7)$$

$$P_{max} = N_{II} / b\,l + \gamma_{mt}\,d + M_{II} / W < 1.2\ R\ ; \quad (2.8)$$

$$Pmin = N_{II} / b\,l + \gamma_{mt}\,d - M_{II} / W > 0\ ; \quad (2.9)$$

Оскільки як величина тиску під підошвою фундаменту P, так і розрахунковий опір ґрунту R залежать від геометричних параметрів фундаменту (b та l), для визначення розмірів підошви можуть застосовуватися такі методи:

1. Графоаналітичний метод ;
2. Розв'язання квадратного рівняння відносно розмірів підошви;
3. Метод послідовного підбору геометричних параметрів.

Відношення сторін підошви повинно задовольняти умову: $b / l \geq 0{,}6$.

У даному випадку приймається: b = l, тобто b / l = 1,0.

Навантаження на рівні підошви фундаменту FL визначається за розрахунковими залежностями:

Характеристики ґрунту ІГЕ-2 приймаються за табл. 26, 28 та 46 [1].

Попередньо визначається необхідна площа підошви фундаменту:

Приймаємо: a = b = √2,33 = 1,52 м.

Для подальших розрахунків приймаємо: a = b = 1,5 м,

після чого уточнюється розрахунковий опір ґрунту:

Оскільки уточнене значення R суттєво відрізняється від попередньо прийнятого R_0, виконується повторне визначення розмірів підошви фундаменту.

Приймаємо: a = b = √1,28 = 1,13 м.

За сортаментом остаточно призначається збірний фундамент з розмірами підошви:1500 × 1500 мм.

Після цього уточнюється розрахунковий опір основи:

Визначається момент опору підошви фундаменту:

Виконується перевірка умов (2.7-2.9).

$P_{ср} = 424,5/(1,5\times1,5) +19,7\times0,95= 207кПа < R = 350,4кПа,$

$P_{max}= 424,5/(1,5\times1,5) +19,7\times0,95+48,25/0,563 = 292,7кПа <420,5\ кПа,$

$P_{min}= 424,5/(1,5\times1,5) +19,7\times0,95-48,25/0,563 = 121,3\ кПа > 0.$

За результатами перевірки встановлено, що умови розрахунку основи за деформаціями виконуються, а прийняті розміри фундаменту забезпечують необхідну надійність та працездатність конструкції.

Фундамент колони середнього ряду.

На основі результатів статичного розрахунку поперечної рами каркаса, виконаного за допомогою ЕОМ, визначається найбільш несприятливе поєднання внутрішніх зусиль у перерізі колони на рівні верхнього обрізу фундаменту. Для подальших розрахунків формується розрахункова комбінація навантажень, яка відповідає найбільш небезпечному випадку роботи конструкції.

Навантаження для розрахунку за другою групою граничних станів визначаються з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням $\gamma f = 1,2$ на рівні верхнього обрізу фундаменту.

1. Комбінація навантажень

$N_{II}^{`}$ = 806,5/1,3 = 663,8 кН,

$M_{II}^{`}$ = -25,9/1,3 = 23,1 кН*м,

$F_{II}^{`}$ = -16,95/1,3 = -13,9 кН.

Таблиця 2.2 − Навантаження від будівлі на обрізі фундаменту колони середнього ряду

Переріз колони, мм	Відмітка низу колони	Навантаження від фундаментної балки, кН	Розрахункові навантаження на фундамент за I групою граничних станів			
			Поєднання наванта-жень	N_I, кН	M_I, кНм	F_I, кН
400×400	-1,100	96,0	Основне	-808,7	26,6	-17,3

Розрахунок виконується для збірних залізобетонних фундаментів, призначених для встановлення колони перерізом 400×400 мм. Глибина закладання фундаменту визначається відповідно до конструктивної схеми каркасної будівлі. При відмітці низу колони -1,180 м, висоті фундаменту Нф = 950 мм та глибині стакана 680 мм, а також з урахуванням зняття рослинного шару ґрунту товщиною 220 мм, приймається глибина закладання фундаменту d = 980 мм. Відмітка підошви фундаменту становить: FL = -1,450 м.

При виборі типового збірного фундаменту враховано нормативну глибину сезонного промерзання ґрунту для району будівництва за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області, яка становить: dfn = 0,95 м.

Розрахункову глибину промерзання визначають за формулою:

df = Kh · dfn = 0,7 · 0,95 = 0,68 м,

де Kh = 0,7 — коефіцієнт, що враховує температурний режим експлуатації будівлі.

Після визначення геометричних параметрів конструкції виконується розрахунок навантаження на рівні підошви фундаменту FL:

N_{II} = 683,9 кН,

M_{II}= 22,4 кН*м,

Попередньо визначається необхідна площа підошви фундаменту:

$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 673,9 / (200 – 18,8 \times 0,95) = 3,7$ м^2.

На першому етапі розрахунку приймається: a = b = √3,75 = 1,95 м.

Для подальших перевірок розмір сторони підошви приймається:

a = b = 2,1 м.

Після цього уточнюється величина розрахункового опору ґрунтової основи:

$$R = (\gamma_{c1}\gamma_{c2}/ K) (M\gamma K_z b \gamma_{II}+ M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c C_{II}) \quad (2.10)$$

Оскільки отримане значення розрахункового опору R суттєво відрізняється від попередньо прийнятого значення R_0, виконується уточнення геометричних розмірів підошви фундаменту.

Уточнений розмір сторони підошви становить:

a = b = √1,8 = 1,3 м.

Враховуючи типорозміри збірних фундаментів, остаточно приймається фундамент із розмірами підошви: 1800 × 1800 мм.

Після остаточного вибору типорозміру фундаменту виконується повторне визначення розрахункового опору ґрунтової основи:

Далі визначається момент опору підошви фундаменту:

На завершальному етапі проводиться перевірка виконання умов (2.7...2.9), які регламентують допустимі напруження та деформації основи.

$Pср = 673,9/(1,8\times1,8) +19,7\times0,95= 226,7$кПа $< R = 369,4$кПа,

$P_{max}= 673,9/(1,8\times1,8) +19,7\times0,95+22,2/0,972 = 249,5$кПа $<443,3$ кПа,

$P_{min}= 673,9/(1,8\times1,8) +19,7\times0,95-22,2/0,972 = 203,8$ кПа > 0.

За результатами виконаних розрахунків встановлено, що умови розрахунку основи за другою групою граничних станів виконуються, а прийняті геометричні параметри фундаменту забезпечують необхідну несучу здатність та допустимі деформації ґрунтової основи.

2.3 Розрахунок осідань фундаментів

Фундамент крайнього ряду колон: lля фундаментів крайнього ряду виконується визначення осідання основи з урахуванням середнього та додаткового тиску, що виникає під підошвою фундаменту.

P = 206 кПа, P_0 = P - σ_{zgo} = 206-15,6=190,2кПа

На першому етапі розрахунку послідовно визначається природний (геостатичний) тиск на межах інженерно-геологічних елементів:

- на контакті ІГЕ-2 та ІГЕ-3

σ_{zg}= 15,6 + 18,7 х 1.8 = 46,8 кПа.

- на межі ІГЕ-3 та ІГЕ-4

σ_{zg}= 46,8 + 18,6 х 3.45 = 111,8 кПа.

- на межі ІГЕ-4 та ІГЕ-5

σ_{zg}= 111,8 + 19,8 х 2.1 = 155,9 кПа.

- на контакті ІГЕ-5 та ІГЕ-6

σ_{zg}= 155,9 + 20,2 х 3.7 = 235,5 кПа.

Після цього встановлюється товщина кожного розрахункового (елементарного) шару ґрунту, який бере участь у деформації основи.

h = 0.2·b = 0.2 х 1,45 = 0.35 м.

Для спрощення розрахункової моделі приймається коефіцієнт впливу форми фундаменту: η = 1.

Обчислення осідання виконується у табличній формі з поетапним накопиченням деформацій по шарах ґрунтової основи.

Нижня межа стисливої зони основи встановлюється на глибині:

z = 3,6 м від підошви фундаменту,

Таблиця 2.3 − До розрахунку осідання фундаменту колони крайнього ряду

Z, м	ς=2Z/b	α	σ_{zp}, кПа	σ_{zg}, кПа	E, МПа	Шари
0	0	1,000	191,3	15,7	34	ІГЕ-2
0,3	0,4	0,960	183,6			
0,6	0,8	0,8	153,0			
0,9	1,2	0,606	115,9			
1,2	1,6	0,449	85,9			
1,5	2,0	0,336	64,3			
1,65	2,2	0,297	56,8	47,7		
1,8	2,4	0,257	49,2		20,6	ІГЕ-3
2,1	2,8	0,201	38,5			
2,4	3,2	0,160	30,6			
2,7	3,6	0,131	25,1			
3,0	4,0	0,108	20,7			
3,3	4,4	0,091	17,4			
3,6	4,8	0,077	14,7	83,8		
3,9	5,2	0,067	12,8			
4,2	5,6	0,058	11,1			
4,5	6,0	0,051	9,8			
4,8	6,4	0,045	8,6			
5,1	6,8	0,04	7,7	112,5		

За умови виконання критерію припинення впливу додаткових напружень:

σ_{zp}= 14,6 кПа < 0.2 σ_{zg}= 0.2 х 82,6 = 15.7 кПа,

Осідання фундаменту визначається методом пошарового підсумовування деформацій окремих ґрунтових прошарків.

$$S = \beta \sum (\sigma_{zpi} h_i / E_i), \qquad (2.11)$$

На кожному етапі виконується розрахунок осідання:

- у межах ІГЕ-2:

S_2=0.78/33500[0.28(192.3/2+185.6/2)+0,3(185,6/2+155/2)+0,3(157/2+116,9/2)+0,3(116,7/2+84,7/2)+0,3(84,8/2+63,3/2)+0,15(66,3/2+58,8/2)]=0,4см

- у межах ІГЕ-3:

S_3=0.78/20850[0.14(54.9/2+48.3/2)+0,3(48,8/2+37.9/2)+0,3(37.5+29,9/2)+0,3(31.2,7/2+24,2/2)+0,3(84,8/2+63,3/2)+0,15(66,3/2+58,8/2)]=0,3см

Після підсумовування всіх складових отримується загальна величина осідання фундаменту: S = S2 + S3 = 0.4 + 0.3 = 0,7 см.

Далі виконується перевірка основної умови розрахунку основ за деформаціями: S = 0,7 см < Su = 8 см

Результат перевірки показує, що допустимі деформації не перевищені, тобто умова виконується.

Фундамент середнього ряду колон

Для фундаментів середнього ряду виконується аналогічний розрахунок осідання основи з урахуванням середнього та додаткового тиску під підошвою фундаменту.

На першому етапі послідовно визначаються значення природного тиску на межах інженерно-геологічних шарів:

P = 225,7 кПа, P_0 = P - σ_{zgo} = 225,7-15,6=210,2кПа

На першому етапі розрахунку послідовно визначається природний (геостатичний) тиск на межах інженерно-геологічних елементів:

- на контакті ІГЕ-2 та ІГЕ-3

σ_{zg}= 15,6 + 18,7 х 1.8 = 46,8 кПа.

- на межі ІГЕ-3 та ІГЕ-4

σ_{zg}= 46,8 + 18,6 х 3.45 = 111,8 кПа.

- на межі ІГЕ-4 та ІГЕ-5

σ_{zg}= 111,8 + 19,8 х 2.1 = 155,9 кПа.

- на контакті ІГЕ-5 та ІГЕ-6

σ_{zg}= 155,9 + 20,2 х 3.7 = 235,5 кПа.

Після цього встановлюється товщина кожного розрахункового (елементарного) шару ґрунту, який бере участь у деформації основи.

h = 0.2·b = 0.2 х 1,45 = 0.35 м.

Для спрощення розрахункової моделі приймається коефіцієнт впливу форми фундаменту: η = 1.

Таблиця 2.3 − До розрахунку осідання фундаменту колони крайнього ряду

Z, м	ς=2Z/b	α	σ_{zp}, кПа	σ_{zg}, кПа	E, МПа	Шари
0	0	1,000	211	15,7	34	ПГ2
0,3	0,4	0,960	202,6			
0,6	0,8	0,8	168,8			
0,9	1,2	0,606	127,9			
1,2	1,6	0,449	94,7			
1,5	2,0	0,336	70,9			
1,65	2,2	0,297	62,6	47,7		
1,8	2,4	0,257	54,2		20,6	ПГ3
2,1	2,8	0,201	42,4			
2,4	3,2	0,160	33,8			
2,7	3,6	0,131	27,6			
3,0	4,0	0,108	22,8			
3,3	4,4	0,091	19,2			
3,6	4,8	0,077	16,2	83,8		
3,9	5,2	0,067	14,1			
4,2	5,6	0,058	12,2			
4,5	6,0	0,051	10,8			
4,8	6,4	0,045	9,5			
5,1	6,8	0,04	8,4	112,5		

Обчислення осідання виконується у табличній формі з поетапним накопиченням деформацій по шарах ґрунтової основи.

Нижня межа стисливої зони основи встановлюється на глибині:

z = 3,6 м від підошви фундаменту,

За умови виконання критерію припинення впливу додаткових напружень:

σ_{zp}= 14,6 кПа < 0.2 σ_{zg}= 0.2 х 82,6 = 15.7 кПа,

Осідання фундаменту визначається методом пошарового підсумовування деформацій окремих ґрунтових прошарків.

$$S = \beta \sum (\sigma_{zpi} h_i / E_i), \quad (2.12)$$

На кожному етапі виконується розрахунок осідання:

- у межах ІГЕ-2:

S_2=0.78/33500[0.28(192.3/2+185.6/2)+0,3(185,6/2+155/2)+0,3(157/2+116,9/2)+0,3(116,7/2+84,7/2)+0,3(84,8/2+63,3/2)+0,15(66,3/2+58,8/2)]=0,54см

- у межах ІГЕ-3:

S_3=0.78/20850[0.14(54.9/2+48.3/2)+0,3(48,8/2+37.9/2)+0,3(37.5+29,9/2)+0,3(31.2,7/2+24,2/2)+0,3(84,8/2+63,3/2)+0,15(66,3/2+58,8/2)]=0,25см

Після підсумовування всіх складових отримується загальна величина осідання фундаменту: S = S2 + S3 = 0.54 + 0.25 = 0,79 см.

Далі виконується перевірка основної умови розрахунку основ за деформаціями: S = 0,79 см < Su = 8 см

Результат перевірки показує, що допустимі деформації не перевищені, тобто умова виконується.

2.4 Розрахунок тіла фундаменту

Фундамент колони крайнього ряду.

Для розрахунку залізобетонного тіла фундаменту крайнього ряду приймаються такі вихідні параметри:

- клас бетону — С16/20;
- клас робочої арматури — А400С;
- максимальний тиск під підошвою фундаменту — Pmax = 292,7 кПа;
- мінімальний тиск під підошвою фундаменту — Pmin = 121,3 кПа.

На основі заданих навантажень виконується визначення внутрішніх зусиль, зокрема згинальних моментів у розрахункових перерізах I–I та II–II. Розрахунок ведеться з урахуванням нерівномірності розподілу тиску по підошві фундаменту.

Фундамент колони крайнього ряду (додатковий випадок розрахунку)

Вихідні дані для другого розрахункового випадку:

- клас бетону — C16/20;
- клас арматури — A400C;
- максимальний тиск під підошвою — Pmax = 249,5 кПа;
- мінімальний тиск під підошвою — Pmin = 203,8 кПа.

На основі цих значень виконується визначення згинальних моментів у перерізах I–I та II–II з урахуванням фактичного розподілу тиску по основі фундаменту.

У перерізі I–I розрахунок здійснюється за умови:

Pmax = 249,5 кПа;

P1 = 231,7 кПа (отримано методом лінійної інтерполяції для відповідного перерізу);

проліт розрахункової ділянки L = 0,7 м.

На основі наведених параметрів визначаються згинальні моменти в характерних перерізах фундаментної плити, що дозволяє оцінити напружено-деформований стан конструкції та підібрати необхідне армування.

Отримані результати використовуються для подальшого конструювання фундаменту та перевірки його несучої здатності за міцністю.

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Призначення технологічної карти на виконання оштукатурення внутрішніх поверхонь стін і перегородок

Дана технологічна карта розроблена для організації та виконання робіт із влаштування покращених штукатурних покриттів на внутрішніх поверхнях стінових конструкцій і перегородок двоповерхової будівлі дошкільного навчального закладу, розташованого за адресою: вулиця Івана Франка, 5А у м. Дрогобич Львівської області.

3.2 Організація і технологія виконання робіт

Покращене штукатурне оздоблення передбачає багатошарову систему нанесення розчину, яка складається з трьох послідовних шарів: обризгу, ґрунтового шару та накривного шару. Кожен із шарів виконує окрему технологічну функцію у формуванні міцного та рівного опоряджувального покриття.

До початку штукатурних робіт необхідно:

- закінчити монтажні і загальнобудівельні роботи, в т.ч. влаштування покрівлі;
- виконати входи в будівлю і влаштувати козирки над входами;
- закінчити прокладання усіх комунікацій і закрити комунікаційні канали;
- закрити стики і зазори сполучень стін, перегородок, перекриттів, а також місць сполучень віконних, балконних і дверних блоків з елементами зовнішніх і внутрішніх огороджувальних конструкцій;
- встановити підвіконня;
- випробувати внутрішні системи водопроводу, опалення та каналізації;

- утеплити приміщення і забезпечити в ньому температуру не нижче +10 ° С і вологість повітря не більше 60%, а також просушування сирих місць;
- перевірити міцність і стійкість риштування;
- ретельно очистити поверхні стін і перегородок від пилу, бруду, жирових і бітумних плям, а приміщення - від залишків будівельних матеріалів і сміття;
- освітити робочі місця;
- забезпечити установки для зв'язку штукатурів з машиністом світловою або звуковою сигналізацією;
- доставити на робоче місце інструменти, інвентар, пристосування і матеріали;
- перевірити механізми на холостому ходу, ретельно оглянути шланги, усунути злами і перегини;
- промити шланги вапняним молоком;
- виправити всі виявлені дефекти і відхилення від допусків, встановлених нормами при спорудженні внутрішніх стін.
- Послідовність виконання технологічних операцій при виробництві штукатурних робіт приймається такою:
- підготовка поверхонь під оштукатурювання;
- провішування поверхонь;
- нанесення набризку;
- нанесення грунту;
- розрівнювання нанесеного грунту;
- оброблення кутів;
- оброблення стельових рустів;
- нанесення накривочного шару;
- затирка;
- обробка відкосів і заглушин.

Підготовка поверхні перед виконанням штукатурних робіт передбачає комплекс заходів з очищення основи від усіх слабкозчеплених і таких, що

втратили адгезію, шарів старої штукатурки, залишків розчину, фрагментів зруйнованої цегли, відшарованих лакофарбових покриттів, пилу та інших забруднень. Спосіб очищення підбирається залежно від фізико-хімічних властивостей основи, типу забруднень і характеру нашарувань. Ступінь очищення має відповідати вимогам проєктного виду оздоблення.

Перед нанесенням кожного нового шару ґрунтувальних або штукатурних сумішей поверхню обов’язково знепилюють. За необхідності додатково виконують механічну обробку у вигляді насічки, що покращує зчеплення розчину з основою.

Якість підготовки безпосередньо впливає на адгезію штукатурного покриття до основи. Для внутрішніх поверхонь стель, стін і перегородок мінімально допустиме значення міцності зчеплення повинно становити не менше 0,1 МПа.

На поверхнях, які підлягають оштукатурюванню, не допускається наявність масляних, бітумних чи жирових плям, висолів, слідів корозії арматури, а також виступаючих металевих елементів. Напливи розчину видаляють механічним способом — скребками або штукатурними молотками, після чого поверхню додатково очищають від пилу сухим або вологим прибиранням.

Для цегляних стін і перегородок із заповненими швами попередньо виконують їх розшивку (розчісування) на глибину 10–15 мм або суцільну насічку поверхні, після чого ретельно видаляють пилові залишки.

Підготовлені основи перевіряють методом провішування у вертикальній та горизонтальній площинах із встановленням інвентарних маяків та марок, що забезпечують точність геометрії поверхні.

Склад штукатурних розчинів і їх марочні характеристики визначаються проєктною документацією. Використання хлорвмісних розчинів у внутрішніх приміщеннях будівель заборонене нормативними вимогами.

Дозування компонентів сумішей, а також контроль якості готових розчинів (у тому числі сухих сумішей) здійснюється спеціалізованими будівельними лабораторіями з оформленням відповідних результатів випробувань.

Для внутрішніх штукатурних робіт у громадських будівлях зазвичай застосовують цементно-вапняні розчини таких співвідношень: 1:1:6, 1:1:9, 1:1:11; 1:2:8, 1:3:12, 1:3:15 (цемент : вапняне тісто : пісок). Вибір конкретного складу визначається умовами експлуатації будівлі та вимогами до довговічності покриття.

Як заповнювач для шарів обризгу, ґрунту та накривки використовується будівельний пісок. Максимальна крупність зерен для обризгу та ґрунту не повинна перевищувати 2,5 мм, для накривного шару — до 1,2 мм.

При подачі розчинів через шлангові системи рекомендується застосування піску фракцією 0,3–0,8 мм, що забезпечує стабільну роботу насосного обладнання та рівномірність нанесення.

Покращена штукатурка виконується по встановлених марках без подальших коригувань геометрії. Марки найчастіше встановлюють «під шнур», без жорсткого контролю строгої вертикальності. Після завершення підготовчих робіт монтують маяки. На кожен закріплений елемент (цвях або анкер) наноситься гіпсовий або розчинний маяковий склад, який вирівнюють за рівнем капелюшка та обрізають по боках.

Марки необхідні для встановлення правила, яке фіксується гіпсовим розчином, кріпленнями або затискачами. Після набору міцності розчину правило знімають легкими ударами, у результаті чого на поверхні залишається маячна смуга.

У кутах приміщень формують два суміжні маяки для забезпечення правильного утворення лузг. Після завершення штукатурення стель і верхніх ділянок стін виконується формування падуги за допомогою напівтертка (звичайного або профільного).

Накривний шар спочатку наносять на стельові поверхні, після чого переходять до стін. Можлива також поетапна технологія: спочатку повне оштукатурення стелі, далі — верхньої частини стін до рівня риштування з формуванням падуги, після чого виконують накривку та затирку стін і завершують нижні ділянки.

У процесі виконання робіт здійснюється постійний контроль якості з виправленням виявлених відхилень. Допустиме відхилення ширини укосу від проєктного значення не повинно перевищувати 3 мм. Для забезпечення точності геометрії віконних прорізів стіни попередньо провішують, встановлюють маяки та визначають базові відмітки для монтажу коробок, що гарантує однакову ширину укосів і вирівняність верхніх елементів.

Транспортування та подача штукатурних розчинів на поверхи здійснюється механізовано із застосуванням штукатурних станцій Powermat PM-AGT-3000M або агрегатів із розчинонасосами. Для приготування, просіювання та подачі сумішей на робочі відмітки може використовуватись станція BAPRO one 230V STRONG MAX. Вибір типу насосного обладнання залежить від дальності подачі, обсягів робіт та характеристик розчину.

Усі технологічні процеси, для яких передбачена механізація, виконуються виключно механізованим способом. Ручне нанесення допускається лише у випадках обмеженої площі (до 5 м²) або за умов, коли застосування механізованих засобів є технічно неможливим.

Подача розчину розчинонасосами включає такі основні операції:

• проціджування суміші під час приймання самопливом;

• подача розчину в поверховий бункер;

• переміщення та встановлення рукавів у процесі роботи;

• очищення сітчастих елементів бункера від відходів;

• промивання та продування рукавів із видаленням можливих пробок.

3.3 Калькуляція витрат праці та машинного часу та техніко-економічні показники

Для визначення потреби у трудових і технічних ресурсах виконано калькуляцію витрат праці та машинного часу на оштукатурення внутрішніх поверхонь стін і перегородок. Розрахунки проведено відповідно до обсягів робіт та прийнятої технології механізованого нанесення штукатурного розчину. За

результатами калькуляції встановлено основні техніко-економічні показники, необхідні для планування та організації виконання оздоблювальних робіт.

Таблиця 3.1 − Калькуляція трудових витрат робітників

№ п/п	Найменування технологічних процесів	Од. змін.	Обсяг робіт	Норма часу люд.-год маш.-год	Витрати праці люд.-год маш-год
1	2	3	4	5	6
1	Підготовка поверхні стін і перегородок	100 м^2	21,77	16,0	349
2	Подача розчину в бункер на поверхи розчинонасосом	м^3	40,71	1,6 0,8	66 33
3	Нанесення обризку стін і перегородок розчинонасосом	100 м^2	21,77	4,0 3,4	88 75
4	Нанесення грунту розчинонасосом з розрівнюванням	100 м^2	21,77	14,5 12,5	316 273
5	Оброблення стельових рустів шириною до 10 мм	100 м	9,18	14,0 12,3	129 113
6	Нанесення накривного шару стін і перегородок	100 м^2	21,77	3,4	75
7	Затирка поверхні стін і перегородок з обробленням кутів механізовано	100 м^2	21,77	9,9 8,9	216 194
8	Догляд за штукатуркою	100 м^2	21,77	1,8	40
Всього:					1279 688

3.4 Техніко-економічні показники

Трудомісткість: 166,98 чол-зм.

Вироблення: 13,03 м^2/чол-зм.

Затрати маш-зм основних машин: 87 маш.-зм.

Тривалість робіт: 19 днів.

3.5 Матеріально-технічні ресурси

Таблиця 3.2 − Потреба в інструментах, інвентарі і пристосуваннях для штукатурних робіт

№ п/п	Найменування	Марка, тип	Кількість, шт.
1	2	3	4
	Машини та обладнання		
1	Станція штукатурна	BAPRO one	1
2	Розчинонасос	BAPRO one	1
3	Розчинозмішувач	BRZ-750C	1
4	Вібросито, розміри отворів сітки 3х3 мм	-	1
5	Пристрій для нанесення пастових складів	-	1
6	Трансформатор	ТМ 400/10/04	1
7	Перетворювач частоти струму	CFM210	1
8	Пункт пересувний інструментально-роздатковий	-	1
	Механізований інструмент		
9	Машинка штукатурно-затиральна	Lumag BT800	5
10	Пристрій для подачі води до затирочних машин	-	2
11	Ножиці електричні для різання металу	Bosch GSC 75-16	2
12	Кельма штукатурна	CO.ME 330	26
	Ручні інструменти		
13	Ковш штукатурний	Favorit 06-305	13
14	Отрізовка	Favorit 06-306	13
15	Сокіл дюралюмінієвий	Favorit 06-307	26
16	Гострогубці	Favorit 06-308	5
17	Ніж штукатурний	CO.ME 309IN	6
18	Ножівка поперечна по дереву	Haisser 7TPI 3D	5
19	Молоток штукатурний	TOPTUL HAAA0330	10
20	Скарпель діаметром 20 мм	-	3
21	Терка дерев'яна	-	13
22	Терка поролонова	-	10
23	Правило подовжене	-	6
24	Правило усеночне	TOPTUL	6

Продовження табл. 3.2

25	Правило лузгове	TOPTUL	6
26	Напівтерток дерев'яний 350, 800 і 1500 мм	-	45
27	Пензлик-макловиця	TOPTUL	13
28	Гладилка сталева	TOPTUL	13
29	Рейкотримач зі штирем	-	13
30	Щітка сталева прямокутна	-	7
31	Лопата	VERTO	13
32	Рустовка стельова однобічна	Top Tools	4
33	Рустовка стельова двобічна	Top Tools	4
34	Лоток для збору опавшого розчину	-	6
35	Лінійка штукатурна	-	6
36	Скребок сталевої конструкції	-	5
	Вимірювальні інструменти		
37	Рейка з виском	Top Tools	3
38	Рівень будівельний УС1-300, УС2-700	Top Tools	6
39	Схил О-400	Top Tools	6
40	Метр складний дерев'яний	Top Tools	13
41	Кутник сталевий	Top Tools	6
42	Конус стандартний	Top Tools	2
43	Шнур розмічувальний в корпусі	-	1
	Пристосування		
44	Форсунка безкомпресорна	-	4
45	Вудка прямоточна з трьохзаходним завихрювачем і двома насадками	-	1
	Виробничий інвентар		
46	Ємність на 0,35 м	-	6
47	Візок для розчину	-	2
48	Відро	VERTO	13
49	Рукавички гумові	VERTO	28 пар
50	Окуляри захисні	VERTO	28
	Засоби підмощування		
51	Столик універсальний	-	10
52	Столик двухвисотний	-	10

3.6 Контроль якості робіт

Роботи повинні виконуватися відповідно до вимог ДСТУ 9279:2024 «Настанова з контролю якості виконання опоряджувальних робіт».

Шари штукатурки повинні бути міцно з'єднані з поверхнею конструкції, що оштукатурюється.

Оштукатурені поверхні повинні бути рівними, гладкими, з чітко обробленими гранями кутів, пересічних площин, без слідів затирочного інструменту, потьоків розчину, плям і висолів.

Не допускаються тріщини, горбки, раковини, грубо шороховата поверхня, пропуски.

Відхилення якості оштукатурених поверхонь не повинні перевищувати таких величин:

- нерівності поверхні (виявляються при накладанні правила або шаблону довжиною 2 м) - не більше двох, глибиною або висотою до 3 мм;
- відхилення поверхні стін (стель) від вертикалі (горизонталі) - 1 мм на 1м висоти (довжини), але не більше 10 їм на всю висоту (довжину) приміщення;
- відхилення лузг, усенков, віконних і дверних укосів, пілястр, стовпів від вертикалі (горизонталі) - 1 мм на 1 м висоти (довжини), але не більше 5 мм на елемент;
- відхилення ширини оштукатуреного укосу від проектної - 3 ми;
- відхилення від пряної лінії в межах між кутами перетину тяг і раскреповки - 3мм.

Матеріали та вироби, що застосовуються для штукатурних робіт, повинні задовольняти вимогам відповідних стандартів.

3.7 Заходи з техніки безпеки

При виробництві штукатурних робіт необхідно дотримуватись правил техніки безпеки, керуючись при цьому чинної нормативної та інструктивної документацією, в тому числі ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти» та ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення». Крім того, при виробництві штукатурних робіт необхідно дотримуватися таких вимог:

- до штукатурних робіт допускати осіб, які пройшли інструктаж з техніки безпеки і виробничий інструктаж безпосередньо на робочому місці;
- внутрішні штукатурні роботи слід виконувати з риштувань або пересувних столиків;
- при виробництві робіт на сходових маршах необхідно застосовувати підмостки (столики) з опорними стійками різної довжини, що встановлюються на щаблі;
- робочий настил помостів повинен бути горизонтальним і мати огорожу з перил і бортової дошки;
- перед початком кожної зміни слід перевірити справність розчинонасосів, рукавів та іншого устаткування, яке застосовується для штукатурних робіт;
- робота розчинонасосом при тиску, що перевищує вказане в технічному паспорті, забороняється;
- всі роботи, пов'язані з ремонтом або внутрішнім оглядом розчинонасоса, перетворювача частоти струму і затирочних машинок, слід робити тільки при відключеному електроживленні; продування рукавів стисненим повітрям допускається тільки після видалення людей за межі небезпечної зони;
- штукатури, що завдають штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла і виробляють набризк розчину вручну, повинні мати захисні окуляри;
- переносні струмоприймачі (інструмент, машини, світильники тощо), що застосовуються при виконанні штукатурних робіт, повинні мати напругу не більше 36 В;
- перебування більш 3 людей у я приміщенні, що просушується - забороняється.

4 ОРГАНІЗАЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Організація будівельного майданчика

Будівельний майданчик розташований у центральній частині населеного пункту. Територія ділянки частково озеленена, наявні зелені насадження, що позитивно впливають на загальний екологічний стан. Екологічні умови майданчика оцінюються як задовільні. Транспортний доступ забезпечується з боку вулиць Івана Франка та Шевченка. Об’єкти культурної або природної спадщини, що підлягають охороні, у межах впливу будівництва відсутні.

Для забезпечення раціональної організації будівельного процесу, дотримання технологічної послідовності та скорочення строків виконання робіт, передбачено поділ будівництва на два основні етапи: підготовчий та основний.

Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи включають:

- приймання та перевірку геодезичної розбивочної основи з подальшим виконанням розбивочних робіт для інженерних мереж та тимчасових доріг;
- влаштування тимчасового електропостачання від трансформаторної підстанції за тимчасовою схемою;
- монтаж тимчасових адміністративно-побутових та допоміжних приміщень;
- організацію складських зон для зберігання матеріалів і конструкцій;
- влаштування тимчасових внутрішньомайданчикових доріг;
- підключення тимчасового водопостачання для потреб будівництва.

Зняття рослинного шару ґрунту виконується бульдозером Caterpillar D6R LGP III із переміщенням у межах будівельного майданчика. Подальше навантаження ґрунту здійснюється екскаватором JCB 220XL4F з перевантаженням на автосамоскиди та транспортуванням до спеціально визначених місць тимчасового складування.

Основний період будівництва.

Розробка ґрунту під котловани та траншеї фундаментів виконується екскаватором JCB 220XL4F. Ґрунт, придатний для зворотного засипання пазух фундаментів, складується у тимчасових відвалах у межах будівельного майданчика.

Надлишковий ґрунт вивозиться на відстань близько 10 км у місця, погоджені з місцевими адміністративними органами. Додаткова зачистка дна траншей виконується вручну для досягнення проєктних відміток і необхідної точності основи.

Монтаж збірних залізобетонних елементів, а також інших конструкцій нульового циклу здійснюється за допомогою крана Liebherr LTM 1060-3.1.

Перед початком монтажу надземної частини будівлі необхідно виконати такі умови:

- повністю завершити роботи підготовчого етапу;
- закінчити будівельно-монтажні роботи підземної частини та оформити їх актами приймання;
- доставити в зону монтажу необхідне обладнання, засоби малої механізації, інвентар, такелажні пристрої та монтажне оснащення;
- забезпечити підвезення основних будівельних матеріалів і конструкцій у межі будівельного майданчика.

Розробка траншей під інженерні мережі виконується переважно вручну з метою забезпечення точності та обережності при роботі поблизу існуючих або запроєктованих комунікацій. Підйом, переміщення та встановлення труб, а також залізобетонних колодязів у траншеї здійснюється монтажним краном Liebherr LTM 1060-3.1.

4.2 Номенклатура та обсяги будівельно-монтажних робіт

Перелік основних видів будівельно-монтажних робіт та їхні обсяги наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 − Відомість обсягів робіт

№	Назва роботи	Од. вим.	Об’єм роботи
1	2	3	4
I. Підготовчий період			
1	Планування майданчика будівництва	1000 м2	2,82
II. Будівництво підземної частини (нульовий цикл)			
2			0,07
3	Розробка грунту екскаватором із навантаженням на самоскиди	1000 м3	0,389
4	Робота на відвалі	1000 м3	0,389
5	Зачищення грунту вручну	100 м3	0,15
6	Улаштування основи під фундаменти	100 м3	0,15
7	Монтаж збірних з.б. фундаментів	шт	38
8	Влаштування горизонтал. і вертикал. гідроізоляції	100 м2	2,69
9	Монтаж фундаментних балок	шт	27
10	Зворотня засипка грунту	1000 м3	0,389
11	Зворотня засипка грунту вручну	100 м3	0,15
12	Трамбування грунту	1000 м3	0,389
III. Зведення надземної частини			
13	Монтаж збірних залізобетонних колон	шт	37
14	Монтаж збірних залізобетонних ригелів	шт	109
15	Монтаж плит перекриття і покриття	шт	169
16	Улаштування монолітних ділянок ригелів	100 м3	0,14

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
17	Улаштування сходових маршів і площадок	шт	5
18	Улаштування пожежних маршів	шт	5
19	Монтаж стінових панелей 0,6х6 м	шт	34
20	Монтаж стінових панелей 1,2х6 м	шт	34
21	Монтаж стінових панелей 1,5х6 м	шт	34
22	Монтаж стінових панелей 2,1 х6 м	шт	34
23	Влаштування цегляних стін	м3	11
24	Влаштування перегородок із гіпсобетонних блоків	м2	831
25	Влаштування цегляних стін даху	м3	26,9
26	Улаштування пароізоляції	100 м2	861
27	Влаштування утеплювача	100 м2	861
28	Улаштуваня цементно-піщаної стяжки	100 м2	861
29	Улаштування шатрового даху із металочерепиці	100 м2	861
30	Установка дверних і віконних блоків	шт	166
IV. Оздоблювальний цикл.			
31	Штукатурні роботи	100 м2	39,21
32	Внутрішні малярні работи	100 м2	37,61
33	Улаштування підлоги	100 м2	14,41

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
34	Облицювання плиткою підлоги в санвузлах і на сходових площадках	100 м2	1,69
35	Зовнішні малярні работи	100 м2	12,4
36	Влаштування асвальтобет. вимощення і щебеневої підготовки	100 м2	2,11
37	Санітарно-технічні роботи	%	12
38	Елекромонтажні роботи	%	12
39	Благоустрій тереторії	%	12
40	Інші невраховані роботи	%	25

4.3 Вибір монтажного крана

Підбір монтажного крана виконується з урахуванням габаритів будівлі, маси та розмірів елементів, що монтуються, загального обсягу монтажних робіт та умов їх виконання. Основними розрахунковими параметрами при виборі вантажопідіймального механізму є вантажопідйомність, необхідна висота підйому гака та робочий виліт стріли.

Для прийнятої конструктивної схеми будівлі обрано пневмоколісний кран Liebherr LTM 1060-3.1. Розрахунок його основних технічних характеристик наведено нижче.

1. Перевірка вантажопідйомності крана:

$$Q \geq Qe + Qc, \tag{4.1}$$

де Qe – максимальна маса монтажного елемента, що становить 2,6 т;

Qc – маса стропувального пристрою (чотиривітковий строп 4СК), 0,03 т.

Отже: Q ≥ 2,6 + 0,03 = 2,63 т.

2. Визначення необхідної висоти підйому гака:

3.

$$H = h_з + h_0 + h_c + a, \quad (4.2)$$

де hз – відстань від рівня стоянки крана до монтажної відмітки, 7,95 м;

h0 – висота елемента, 0,3 м;

hc – висота стропувального пристрою 4СК, 2,5 м;

a – запас по висоті для безпечного переміщення елементів, приймається 1,0 м.

Підставляючи значення, отримуємо:

H = 7,95 + 0,3 + 2,5 + 1,0 = 11,75 м.

3. Визначення довжини стріли:

Довжина стріли без гуська визначається графічним способом (рис. 4.1).

У результаті розрахунку отримано:

L = 34,8 м.

З урахуванням отриманих параметрів підходить кран Liebherr LTM 1060-3.1 на пневмоколісному ходу, який забезпечує роботу на виносних опорах. При стрілі довжиною 38 м його вантажопідйомність становить: на мінімальному вильоті (9 м) — 7 т, на максимальному (26 м) — 1,5 т, що повністю відповідає вимогам монтажних робіт.

4.4 Забезпечення будівництва матеріалами та ресурсами

Забезпечення будівництва будівельними матеріалами організовується з урахуванням місцевої бази постачання. Такі матеріали, як щебінь, пісок та бетонні суміші, планується отримувати від регіональних виробників.

Основні конструкційні матеріали та вироби доставляються на об’єкт автотранспортом згідно з графіком постачання, узгодженим із календарним планом будівництва.

Таблиця 4.2 − Відомість потреби в основних матеріалах

№ з/п	Найменування матеріалів, напівфабрикатів і виробів	Од. вим.	Кількість
1	товарний бетон	$м^3$	14,9
3	збірний залізобетон	$м^3$	138,1
4	арматура	т	5,75
5	металоконструкції	т	2,89
6	асфальтобетон	т	179
7	пісок	$м^3$	16
8	щебінь	$м^3$	13
10	Піщано-гравійна суміш	$м^3$	51
11	розчин цементний	$м^3$	14
12	Розчин цементно- вапняний	$м^3$	32
13	розчин вапняний	$м^3$	76,7
14	бітум	Т	2,47
15	Цегла керамічна	тис. шт.	9,6
25	віконні блоки	$м^2$	31,28
26	дверні блоки	$м^2$	47,91
27	підвіконні дошки	$м^2$	6,8
28	скло	$м^2$	55
29	замазка бітумна	кг	47
30	фарба ПВА	кг	571
31	фарба масляна водоемульсійна	кг	39
33	Грунтовка	кг	7
34	ганчір'я	кг	1,5
35	Емаль	кг	15
36	Розчинник	кг	14
37	шпаклівка масляна	кг	18
38	Керамічна плитка глазурована	$м^2$	80
39	Керамічна плитка мехтлахская	$м^2$	42

Продовження табл.4.2

40	лінолеум	$м^2$	158
41	клей №88	кг	92
42	етилацетат	кг	18
43	Шпаклівка бутадієнстирольного	кг	238
44	Лак ХВ-784	кг	3,65
45	гіпс	кг	109
46	білила	кг	281
47	Сурик залізний густотертой	кг	26
48	оліфа	кг	218
49	Бруси 70 мм	$м^3$	5,4
50	Дошки обрізні 40 мм	$м^3$	7,3
51	Мел	кг	25
52	болти підківки	кг	7,4
53		кг	46
54	цвяхи	кг	238
55	паста антисептична	кг	34
56	діаммоній фосфат	кг	65
57	сульфат амонію	кг	17
58	Контакт гасовий	кг	9,85
59	керамзит	$м^3$	5,95
60	Труби сталеві, діаметром 32	м	48
61	Труби сталеві, діаметром 40	м	22
62	Труби сталеві, діаметром 20	м	33
63	Труби сталеві, діаметром 15	м	67
64	Труби сталеві, діаметром 25	м	32
65	азбестоцементні труби	м	121
66	Провід ПВ 1	м	218
67	кабель ВВГ	м	741
68	кабель АВВГ	м	12
69	кабель ТПП	м	282
70	Пиломатеріали для даху	$м^3$	103
71	Металочерепиця	$м^2$	1798
72	Пластикові водостічні труби	м	125
73	Металеві скоби	кг	72

4.5 Визначення потреби у тимчасових будівлях та складських площах

Розрахунок площ тимчасових складів і майданчиків виконується з урахуванням організації будівельного процесу та умов зберігання матеріалів.

Закриті складські приміщення використовуються для зберігання всіх видів матеріалів і виробів, що потребують захисту від атмосферних впливів. Їх загальна площа визначається ще на стадії ПОБ на основі кошторисної вартості об’єкта. Оскільки ПВР розробляється для основного об’єкта, всі закриті склади (опалювані та неопалювані) розміщуються безпосередньо на будівельному майданчику.

Розміри навісів та відкритих складських площадок визначаються на етапі ПВР з урахуванням номенклатури матеріалів, деталей і конструкцій, що підлягають зберіганню. Обсяг запасів залежить від технології виконання робіт, інтенсивності витрат матеріалів та умов їх постачання.

Таблиця 4.3 − Розрахунок кількості робітників і робочих для будівництва

	тегорії бітників	всього		1 зміна				2 зміна			
		%	кільк	%	кільк	У т.ч.		%	кіль к	У т.ч.	
						Чол 70%	Жін 30%			Чол 70%	Жін 30%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Робітники	81.9	16	68	11	8	4	32	5	4	1
2	Інженерно-технічні робітники (ІТР)	12	3	75	2	2	0	25	1	1	0
3	Службовці	4.1	2	75	1	1	0	25	0	0	0
4	Молодший обслуговуючий персонал (МОП) і охорона	2.0	1	70	1	0	1	30	0	0	0
	Всього	100	22	–	14	9	5	–	5	4	1

Для розрахунку площ складів визначається період максимального споживання матеріальних ресурсів за календарним графіком. Як розрахунковий приймається місячний інтервал, у межах якого формують перелік робіт і відповідні витрати матеріалів. Запас матеріалів визначається за розрахунковою формулою.

Площа інвентарних будівель санітарно-побутового та адміністративного призначення визначається на основі розрахункової чисельності робітників, яка встановлюється за графіком руху робочої сили. Як розрахункове значення приймається кількість працівників, що знаходиться між максимальним і середнім рівнями завантаження, причому враховується період їх найбільшої зайнятості після оптимізації графіка.

Розрахунок потреби в складських площах на будівельному майданчику

Найбільш інтенсивний період споживання матеріальних ресурсів припадає на проміжок з 53-го по 86-й день будівництва. У цей час виконуються такі основні роботи:

- монтаж плит перекриття та покриття — 8 днів;
- цегляна кладка — 3 дні;
- монтаж стінових панелей — 21 день;
- улаштування перегородок — 21 день;
- монтаж сходових елементів — 3 дні.

На основі відомості потреби в матеріалах формується вихідна база даних для подальшого визначення необхідних площ складських зон та тимчасових майданчиків зберігання.

У процесі організації складського господарства будівельного майданчика необхідно визначити основні розрахункові показники, що характеризують потребу в матеріальних ресурсах та площах для їх зберігання.

До базових параметрів відносять:

- величину добового (денного) запасу будівельних матеріалів;
- необхідний запас конструкцій, виробів і матеріалів з урахуванням умов постачання та темпів виконання робіт;

Таблиця 4.4 − Відомість інвентарних споруд санітарно-побутового і адміністративного призначення

№	Найменування приміщення	Норма праці на 1 прац., м²	Розрахункова чисельність працівників	Розрахункова площа, м²	Прийняті приміщення				
					№ ТП	Розміри, м	Корисна площа, м²	Кільк.	Заг. площа
1	Контора	4	3	12	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
2	Диспетчерська	7	2	14	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
3	Сторожева								
4	Гардеробська								
	-чоловіча	0,8	10	8	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
	-жіноча	0,8	5	4	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
5	Душова та вмивальня								
	-чоловіча	0,82	7	5,74	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
	-жіноча	0,82	4	3,68	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
7	Вбиральня								
	-чоловіча	0,14	9	1,26	ДК	1,5*3	4,5	2	9
	-жіноча	0,14	5	0,7					
8	Приміщення для прийому їжі і відпочинку	1	14	14	КМ	6*2,7	16,2	1	16,2
								Всього	122,4

- корисну (чисту) площу складських приміщень, яка фактично використовується для розміщення матеріалів;
- загальну (розрахункову) площу складу, що враховує технологічні проходи, проїзди та зони обслуговування вантажів.

Розрахункова площа складів визначається з урахуванням коефіцієнта α, який враховує частку площі, що займається проходами та проїздами. Значення цього коефіцієнта приймаються залежно від типу складського приміщення:

- для закритих опалюваних складів: α = 0,6–0,7;
- для закритих неопалюваних складів: α = 0,5–0,7;
- для складів навісного типу: α = 0,5–0,6;
- для відкритих складських майданчиків: α = 0,5–0,7.

5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

На підставі розрахованих обсягів будівельно-монтажних робіт виконується формування локального кошторису на зведення будівлі дитячого садка на 60 місць у м. Дрогобич. Підсумкові результати виконаних розрахунків систематизовано та наведено в таблиці 5.1.

Локальний кошторис визначає повну вартість виконання будівельно-монтажних процесів із деталізацією за окремими видами робіт, технологічними операціями та етапами будівництва. Отримані показники надалі використовуються як вихідна база для формування об’єктного кошторису.

Систематизація кошторисної документації, а також розподіл будівельних процесів за відповідними розділами здійснюється з урахуванням технологічної послідовності виконання робіт і спеціалізації будівельно-монтажних підрозділів.

Вихідні обсяги будівельно-монтажних робіт прийнято на основі попередніх розрахунків, виконаних у архітектурно-будівельному та конструктивному розділах, у розділі основ і фундаментів, а також у частині організації будівельного виробництва.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Будівельний об’єм	$м^3$	6143
2	Загальна площа будівлі	$м^2$	1716
3	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн	95 500
4	Кошторисна вартість $1м^3$ об’єкту	грн	15 550
5	Кошторисна вартість $1м^2$ площі об’єкту	грн	55 650
6	Загальні трудові витрати при будівництві об’єкту	ч-зм	7300
7	Середнє вироблення	$м^3$ / ч-дні	0,84
8	Нормативний термін будівництва об’єкту	дні	280
9	Скорочений термін будівництва	дні	252

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Експлуатація засобів виконання будівельно-монтажних робіт

Під час експлуатації будівельних машин, засобів механізації, пристроїв, оснащення, ручних машин, інструменту (далі - будівельних машин) повинні бути передбачені заходи та засоби із запобігання впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів :

- підвищений рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості робочої зони машиніста;

- недостатня освітленість робочої зони;

- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Будівельні машини повинні відповідати вимогам нормативних документів і на них повинна бути експлуатаційна документація, а крани та інші машини, що придбані за кордоном - повинні мати сертифікат відповідності вимогам безпеки праці.

Забороняється експлуатація засобів механізації без передбачених їх конструкцією огорож, блокувань, систем сигналізації та інших засобів колективного захисту працюючих.

Засоби механізації, які не підлягають реєстрації в органах державного нагляду (нові, орендовані, після капітального ремонту), допускаються до експлуатації після огляду і опробування особою, відповідальною за їх безпечну експлуатацію.

До управління і обслуговування будівельних машин допускаються особи (працівники), що отримали відповідну професійно-технічну підготовку, пройшли навчання і перевірку знань із безпеки праці.

Вантажопідіймальні крани, за винятком визначених, підлягають реєстрації в органах державного гірничого нагляду та промислової безпеки відповідно до заяви роботодавця, у власності або в оренді якого перебувають ці крани.

Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани та технологічну оснастку до них, повинен забезпечувати відомчий нагляд, утримання їх у справному стані та безпечну експлуатацію згідно з вимогами нормативних документів або укласти договір зі спеціалізованою організацією на виконання цих робіт.

Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани, призначає:

- працівника, відповідального за безпечне виконання робіт із переміщення вантажів кранами;

- працівника, відповідального за утримання вантажопідіймальних кранів у справному стані;

- працівника, який здійснює нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідіймальних;

- персонал, що обслуговує і ремонтує вантажопідіймальні крани і машини (машиністів,

слюсарів, слюсарів-електриків, налагоджувальників, стропальників тощо).

Будівельні машини необхідно використовувати відповідно до призначення і застосовувати в умовах, що визначені заводом-виробником.

Технічне обслуговування і ремонт будівельних машин, засобів механізації необхідно здійснювати за таких умов:

- мобільні будівельні машини повинні бути виведені з робочої зони;

- складові одиниці машин, що можуть самовільно пересуватись, повинні бути механічно заблоковані або опущені на опори з унеможливленням їх самовільного пересування;

- двигун (привод) машини повинен бути зупинений і виключений;

- унеможливлення випадкового пуску двигуна, самовільного створення тиску в гідро- і пневмосистемах за винятком випадків, що допускаються експлуатаційною та ремонтною документацією;

- до початку виконання робіт на машинах, що мають електропривод, повинні бути вжиті заходи із запобігання випадковому подаванню напруги;

- робочі місця повинні бути забезпечені комплектом справного інструменту, пристосуваннями, інвентарем, вантажопідіймальними пристроями та засобами пожежогасіння.

Будівельні конструкції, якщо передбачено використання самопідіймальних кранів, повинні бути розраховані на стадії проектування на зусилля, що виникають під час монтажу, демонтажу та експлуатації цих кранів.

Забороняється залишати без нагляду будівельні машини та інші засоби механізації з включеним двигуном.

Під час використання будівельних машин рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості на робочих місцях машиністів не повинен перевищувати норми, а освітленість - відповідати нормам, що визначені для конкретних видів робіт.

Зона монтажу (демонтажу) будівельної машини повинна бути огороджена або позначена знаками безпеки і попереджувальними написами.

Забороняється виконувати монтаж (демонтаж) машин під час ожеледі, туману, снігопаду, зливи, грози, а також за температури повітря, що нижче або за швидкості вітру, що перевищує значення, зазначені у паспорті машини.

Встановлення та експлуатацію будівельних машин на об’єкті необхідно здійснювати відповідно до будівельного генерального плану проекту виконання робіт.

Для забезпечення безпечного виконання робіт вантажопідіймальними кранами необхідно розробити проекти виконання робіт кранами, технологічні карти щодо складування вантажів, навантаження і розвантаження рухомого складу, з якими повинні бути ознайомлені (за власноручним підписом) працівники, відповідальні за безпечне виконання робіт кранами, машиністи кранів, стропальники.

6.2 Вимоги безпеки під час експлуатації мобільних будівельних машин

Експлуатацію будівельних машин необхідно здійснювати відповідно до параметрів, що визначені технічним паспортом та іншими вимогами щодо безпечного застосування машин.

Експлуатація вантажопідіймальних кранів можлива лише за умови піднімання та переміщення вантажів, маса яких не перевищує вантажопідіймальності крана. Порушення режиму роботи вантажопідіймального крана, зазначеного у паспорті крана, не допускається.

До початку виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних машин керівник робіт повинен згідно з ПВР визначити місце їх установлення, робочу зону машини та межі небезпечних зон, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому повинна забезпечуватись оглядовість робочої зони з робочого місця машиніста. У разі обмеженості поля зору машиніста повинен бути призначений сигнальник; між сигнальником і машиністом повинен бути забезпечений надійний двосторонній зв’язок (телефонний, радіозв’язок). Використання проміжних сигнальників для передачі сигналів машиністу не допускається.

Всі особи, що пов’язані з експлуатацією вантажопідіймальних машин, повинні бути ознайомлені зі знаковою сигналізацією рукою та прапорцями, що подається у процесі роботи і пересування машини.

Небезпечні зони, що можуть виникнути під час експлуатації машин, повинні бути визначені в процесі розроблення будівельного генерального плану об’єкта та позначені на території будівельного майданчика знаками небезпеки та попереджувальними написами.

Межі потенційно небезпечних зон під час експлуатації вантажопідіймальних кранів визначаються відстанню від осі повороту крана, яка складається з робочого вильоту вантажного гака крана, плюс половина горизонтальної проекції вантажу, плюс величина відльоту вантажу у випадку

падіння (визначається згідно з додатком Е.1), до місця можливого падіння вантажу.

Під час проектування роботи крана необхідно передбачити заходи для запобігання доторканню стріли крана або башти до ліній електропередачі, інших кранів або будівель і споруд.

Машиністи кранів і стропальники повинні бути забезпечені надійним двостороннім зв’язком згідно з .

Небезпечні зони повинні бути окреслені (визначені) на будівельних генеральних планах ПВР.

Межа постійної небезпечної зони крана дорівнює радіусу поворотної платформи машини плюс один метр.

Межі небезпечних зон не повинні виходити за межі будівельних майданчиків або робочих дільниць.

Переміщення вантажів над перекриттями, під якими розташовані виробничі, житлові або службові приміщення, де перебувають люди, дозволяється після вжиття заходів, що забезпечують безпечне перебування людей.

Під час розміщення та експлуатації машин, транспортних засобів повинні бути вжиті заходи, що запобігають їх перекиданню чи самовільному пересуванню під дією вітру.

Переміщення, встановлення і робота машин поблизу виїмок (котлованів, траншей) з незакріпленими укосами дозволяється тільки за межею призми обвалення ґрунту на відстані, що визначається проектом виконання робіт.

За відсутності відповідних вказівок у ПВР найменша допустима відстань по горизонталі від основи укосу виїмки (котловану, траншеї) до найближчої опори вантажопідіймальної машини визначається згідно з таблицею 7.1.

За неможливості дотримання цих відстаней або, якщо глибина виїмки (котловану) більше ніж 5,0 м, або у разі неможливості забезпечення стабільного стану ґрунту (у разі його зволоження природними або техногенними водами) умови встановлення кранів повинні бути визначені в проектній документації.

Будівельно-монтажні роботи з переміщенням машин в охоронній зоні діючої лінії електропередачі необхідно здійснювати під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт, наявності письмового дозволу організації-власника лінії та наряду-допуску.

До встановлення будівельних машин та використання транспортних засобів із кузовом, що піднімається, повинна бути знята напруга з повітряної лінії електропередачі в охоронній зоні повітряної лінії електропередачі.

У разі неможливості зняття напруги з повітряної лінії електропередачі роботу будівельних машин в охоронній зоні лінії електропередачі дозволяється виконувати за умови додержання таких вимог:

- відстань від найвищої точки підіймальної або висувної частини будівельної машини до

повітряної лінії електропередачі, що перебуває під напругою, повинна бути не менше ніж зазначена у таблиці Е.2 додатка Е;

- корпус машин, за винятком машин на гусеничному ходу, під час їх установлення безпосередньо на ґрунті необхідно заземлити інвентарним переносним заземленням.

Установлення стрілового самохідного крана в охоронній зоні лінії електропередачі на виносні опори та відчеплення стропів перед підніманням стріли повинні виконуватися безпосередньо машиністом крана без залучення стропальників.

Установлення та робота крана стрілового типу біля охоронної зони повітряних ліній електропередачі на відстані менше ніж 40 м від відкритого розподільного устаткування і крайнього проводу повітряної лінії, що може перебувати під напругою, здійснюється за нарядом-допуском, який оформлюється роботодавцем згідно з додатком 15 і видається на руки машиністу крана перед початком роботи.

Виконання робіт із використанням вантажопідіймальних кранів у зоні повітряних ліній електропередачі повинно здійснюватись згідно з вимогами.

Робота стрілових самохідних кранів під контактними проводами міського електротранспорту без зняття напруги може проводитися за умов забезпечення відстані між стрілою крана і проводами не менше ніж 1 м за допомогою обмежувача (упора), який забезпечує додержання цієї відстані у разі підіймання стріли чи висування її секцій.

Підіймання і переміщення вантажів декількома вантажопідіймальними кранами дозволяється в окремих випадках відповідно до ПВР, в якому повинні бути зазначені схеми стропування і переміщення вантажу із зазначенням послідовності виконання операцій. Разом з цим навантаження, що припадає на кожний кран, не повинно перевищувати його вантажопідіймальності.

За необхідності використання машин в екстремальних умовах (зрізання ґрунту на уклоні, розчищення завалів поблизу ЛЕП або будівель та споруд, що експлуатуються) необхідно використовувати машини, що обладнані засобами колективного захисту.

Переміщення машини, транспортних засобів своїм ходом, на буксирі або на транспортних засобах дорогами загального користування необхідно виконувати згідно з правилами дорожнього руху.

Транспортування машин, транспортних засобів через природні перешкоди або штучні споруди, залізничні переїзди, що не охороняються, допускається тільки після обстеження стану шляху руху, для чого на стадії проектування залучаються організації, які мають ліцензії на виконання цих робіт.

Шлях руху машин, транспортних засобів повинен бути спланований з урахуванням вимог, зазначених в експлуатаційній документації машини, транспортного засобу.

Під час експлуатації машин, що мають рухомі робочі органи, необхідно унеможливити доступ людей до роботи в небезпечній зоні, межа якої знаходиться на відстані не менше ніж 5 м від граничного положення робочого органу, якщо в інструкції заводу-виробника немає інших вимог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бамбура А.М., Салонова О.В., Дорогова О.В., Войшехівський О.В. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник. Кив : ДП НДІБК. 2018. 240 с.

2. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд: підручник. Основи проектування: Київ. Кондор. 2011. 378 с.

3. Данкевич Н. О. Шаровар М. К.. Мальований 1. В. Технологія будівельного виробництва: метод. Вказівки до виконання курсового проекту для студ. ЗДІА напряму 6.06.0101 «Будівництво» Запоріжжя :ЗДІА. 2010. 57

4. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ : НДІБК. 2020.74 с.

5. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Зі зміною №1. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. Офіц. Київ : ДП НДІБК. 2022. 107с.

6. ДСТУ Б А.2.4-2:2009. Умовні графічні зображення та умовні познаки елементів генеральних планів та споруд транспорту. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Закрите акціонерне товариство інститут «ГІПРОЦИВІЛЬПРОМБУД», 2009. 29 с.

7. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. Правила виконання робочої документації генеральних планів. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Державне підприємство Український державний проектний інститут «Укрміськбудпроект». 2010. 33 с.

8. ДСТУ Б А.3.1-13:2010. Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення. [Чинний від 2010-08-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України. 2010. 7 с.

9. ДСТУ Б В. 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги

проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроектстальконструкція. 2007. 15 с.

10. ДСТУ Б В.2.6-154:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Збірно-монолітні конструкції. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ: НДІБК. 2011. 13 с.

11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. Офіц. Київ : Держстандарт України. 2017. 49 с.

12. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі Змінами № 1 та № 2. [Чинний від 2020-06-01]. Вид. Офіц. Київ УкрНДІпроектстальконструкція. 2020.71 с.

13. ДБН В.1.2-12:2026 Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [Чинний від 2026-05-01]. Вид. Офіц. Київ: НДІБВ. 2026. 16 с.

14. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. Офіц. Київ : НДІБК. 2019. 40 с.

15. ДБН В.2.2-4:2018 Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. Зі Зміною № 1 та № 2. [Чинний від 2025-05-01]. Вид. Офіц. Київ. 205.49 с.

16. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор. 2007. 521 с.

17. Технологія будівельного виробництва : підручник 1 В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; за редакцією В.К. Черненко . Київ: Вища школа. 2002. 430 с.