

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»
Кафедра будівництва

Юречко Артур Романович

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА Р О Б О Т А

Будівництво дитячого садка у м. Снятин

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - “Будівництво та цивільна інженерія”

(шифр і назва спеціальності)

А.Р. Юречко

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Фафлей О.Я. к.т.н.доц.

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Зав.каф.

(посада)

(підпис)

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Юречко Артуру Романовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Будівництво дитячого садка у м. Снятин**
затверджена наказом ректора університету від «05» березня 2026 р. №128/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Снятин, запроектовано будинок, загальною площею забудови _____.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 100 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, розділ охорона праці та охорони навколишнього середовища, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список _____
5. Перелік графічного матеріалу 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи,
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		
	.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2026	виконано
1.Архітектурно-будівельний розділ	березень 2026	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2026	виконано
3.Технологічно-організаційний розділ	квітень 2026	виконано
4. Охорона праці	травень 2026	виконано
5. Економіка будівництва	травень 2026	виконано
6. Висновки, зміст	червень 2026	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2026	виконано

Студент _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

Керівник роботи _____
(підпис)

(розшифровка підпису)

РЕФЕРАТ

Об'єкт розроблення – проєкт будівництва дошкільного навчального закладу.

Мета роботи – Будівництва дошкільного навчального закладу з дотриманням всіх чинних стандартів.

Проектом передбачені нові покрівельні, гідроізоляційні, матеріали, що відповідають сучасним вимогам. Висвітлюються важливі моменти енергозбереження пов'язані з утепленням приміщень шляхом удосконалення віконних вузлів застосуванням склопакетів, а також нанесення на внутрішні поверхні енергозберігаючих плівок. Використана більш енергоефективна система вентиляції – примусова з рекуперацією, згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» при новому будівництві клас енергоефективності повинен бути не нижче «С». Завдяки вище переліченим технологіям можливо досягти потрібного класу енергозбереження.

Економічна ефективність роботи – полягає в збереженні тепловтрат в приміщеннях, яке в свою чергу призводить до збереження природних не відновлювальних енергетичних ресурсів. Сприяє зменшенню вартості комунальних послуг.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – зменшення енерговитрат будівлі та удосконалення теплозберігаючих технологій. Впроваджені технології дозволяють використовувати новітні технології енергозбереження не тільки при новому будівництві, а також при реконструкції старих не енергоефективних вже існуючих будівель.

Ключові слова: дошкільний навчальний заклад (ДНЗ), проектування, енергоефективність, огорожувальні конструкції, інклюзивність (МГН), кошторисна вартість, організація будівництва, сейсмостійкість.

ABSTRACT

The object of development is a project for the construction of a preschool educational institution.

The purpose of the work is to build a preschool educational institution in compliance with all current standards.

The project provides for new roofing, waterproofing, materials that meet modern requirements. Important points of energy saving will be highlighted related to the insulation of premises by improving window units using double-glazed windows, as well as applying energy-saving films to internal surfaces. A more energy-efficient ventilation system is used - forced with recovery, according to DBN V.2.6-31:2016 "Thermal insulation of buildings" in new construction, the energy efficiency class must be no lower than "C". Thanks to the technologies listed above, it is possible to achieve the required energy saving class.

Economic efficiency of work - consists in saving heat loss in premises, which in turn leads to the preservation of natural non-renewable energy resources. Contributes to reducing the cost of utilities.

The practical significance of the qualification work is to reduce the energy consumption of the building and improve heat-saving technologies. The implemented technologies allow the use of the latest energy-saving technologies not only in new construction, but also in the reconstruction of old, non-energy-efficient existing buildings.

Keywords: preschool educational institution (PSE), design, energy efficiency, enclosing structures, inclusiveness (MGN), estimated cost, construction organization, seismic resistance.

З М І С Т

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	8
1.1. Вихідні дані для проектування і будівництва.....	8
1.2. Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті.....	8
1.3. Генеральний план	9
1.4. Об'ємно-планувальні рішення	11
1.5. Конструктивне рішення.....	13
1.6 Розрахунок теплозахисту будівлі	18
1.7 Зовнішня і внутрішня обробка.....	22
1.8 Санітарно-технічні пристрої.....	22
1.9 Протипожежні заходи	27
1.10 Основні техніко-економічні показники.....	28
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	29
2.1. Вихідні дані.....	29
2.2. Основні проектні рішення	29
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ	38
3.1. Загальні дані.....	38
3.2. Коротка характеристика ділянки будівництва	38
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	64
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	67

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Вихідні дані для проектування і будівництва.

Проект дошкільного навчального закладу виконано згідно чинних будівельних норм.[2] Завданням на проектування обумовлено розміщення в житловому масиві дитячого садка-ясел на 110 місць.

Об'єкт знаходиться у I північно-західному кліматичному районі, який характеризується наступними фізико-кліматичними характеристиками:

- Температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки -20 С;
- Вітровий район – IV;
- Нормативний вітровий тиск – 520 Па (52 кг/м²);
- Сніговий район - IV;
- Снігове навантаження – 131 Па (131 кг/м²);
- Ступінь вогнестійкості – II;
- Ступінь довговічності – II;
- Клас відповідальності СС-2;
- Сейсмічність району – 5-7 балів
- зона вологості нормальна;
- розрахункова температура зовнішнього повітря - 21 С
- переважний напрямок вітрів - північ - схід;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24 С;
- максимальна глибина сезонного промерзання ґрунту - 0,8 м;
- тривалість опалювального періоду Z = 175 діб.

1.2. Інженерно-геологічні вишукування на об'єкті.

У розрізі майданчика виділено 6 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ): ІГЕ-1 - Насипний ґрунт потужністю 1,1 м.

ІГЕ-2 - Пісок середньої крупності, в стані середньої щільності, у вологому стані. Потужність шару - 1,7 м.

ІГЕ-3 - Суглинок твердий, вологий. У разі аварійного замочування буде в стабільному стані. Потужність шару - 3,5 м.

ІГЕ-4 - Пісок середньої крупності, в стані середньої щільності, насичений водою. Потужність шару 2,2 м.

ІГЕ-5 - Глина тугопластична, насичена водою, знаходиться в стабільному стані. Потужність шару 3,9м.

ІГЕ-6 - Супісок твердий, насичений водою. Потужність шару 2,6м.

1.3. Генеральний план

Об'єкт проектування (дитячий садок-ясла) інтегровано в структуру житлового кварталу. Транспортне сполучення та головний вхід на територію організовано з боку вуличної мережі. Ділянка має площу 0,43 га та відзначається пологим ландшафтом. Проектні рішення щодо вертикального планування передбачають спрямування дощових вод у систему зливової каналізації через мережу спеціальних водоприймачів. [3] Загальний перепад рельєфу в межах ділянки становить 2,0 м (у діапазоні відміток 250.0–252.0).

З метою дотримання норм протипожежної безпеки навколо будівлі влаштовано кільцевий проїзд шириною 3,5 м, адаптований для руху пішоходів (тротуар). Територія на момент проектування не має існуючих споруд. На земельній ділянці виділено такі функціональні блоки:

- пляма забудови;
- сектор групових ігрових майданчиків;
- спортивно-реабілітаційна зона.

Спортивний блок включає фізкультурні зони, де для вихованців ясельних та садових груп запроектовані місця під гімнастичні снаряди, доріжка для бігу, стрибкова яма та відповідне інвентарне наповнення.

Простір для групових занять на свіжому повітрі облаштовано індивідуальними майданчиками для дітей різного віку, а також тіньовими спорудами (навісами), кількість яких відповідає кількості груп у закладі. [4, 6]

У межах господарського подвір'я розташовано майданчик для сміттєвих контейнерів, зону для маневрування транспорту, паркувальні місця та будівлю котельні. Окремо виділено зону для природознавчих занять — «екологічну стежку». Територія садочка захищена металевим парканом заввишки 1,6 м.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічні показники по генплану

Назва	Од. вим.	Кількість
Загальна площа ділянки (в умовних межах)	га	0,43
Площа забудови	м ²	876
Площа доріг	м ²	500
Площа мощення	м ²	750
Площа озеленення	м ²	1600

Розробка генерального плану дитячого навчального закладу в м. Івано-Франківськ базується на суворому дотриманні актуальних будівельних норм і стандартів. Територія проектування межує з автошляхом, що гарантує зручне транспортне сполучення об'єкта із загальною міською інфраструктурою. Природний ландшафт ділянки є рівнинним, із легким пониженням у східному напрямку. [7] На майданчику немає існуючих зелених насаджень. Поблизу північної межі ділянки пролягають основні інженерні мережі: водогін, каналізаційна система, а також електричні та слабкострумові лінії.

Кліматичні та геологічні умови району будівництва визначаються такими показниками:

- максимальна середня температура найспекотнішого періоду сягає +34.6 °С, при середньорічному значенні +10 °С;
- річний обсяг опадів становить близько 620 мм (переважно у літній період);
- відносна вологість у найхолодніший місяць в середньому складає 53%;
- вітровий режим характеризується переважанням південних потоків зі середньою швидкістю 2.3 м/с у холодну пору року.

З метою створення сприятливого санітарно-гігієнічного та візуального середовища передбачено комплексний благоустрій та озеленення території. Вільні від забудови площі засіваються покращеним газоном. Для потреб персоналу та відвідувачів спроектовано парковку на 10 машино-місць. Господарська зона виконує функцію логістичного вузла для забезпечення закладу продуктами харчування. [5, 12]

Для проїздів обрано одношарове асфальтобетонне покриття, тоді як пішохідні зони та центральна площа перед входом вимощуються тротуарною плиткою. Края асфальтованих ділянок фіксуються бортовим каменем марки БР 100.30.15, а плиткового покриття — каменем БР 100.20.8. Проект максимально враховує наявні висотні відмітки майданчика для мінімізації земляних робіт. Скидання поверхневих вод організовано шляхом самопливу по твердому покриттю від фундаментів будівлі до існуючих систем відводу. [17]

1.4. Об'ємно-планувальні рішення

Проектована споруда закладу дошкільної освіти (ясла-садок) має двоповерхову структуру з цокольним (підвальним) ярусом.

Перший поверх (відмітка 0,000) На даному рівні зосереджено 11 осередків для ясельних груп (вік вихованців від 1 до 3 років). Кожна групова одиниця є автономною та включає роздягальню, ігрову кімнату, спальню, санітарний вузол та буфетну.

Окрім групових приміщень, на поверсі розташовані:

- Медичний сектор: процедурна (медичний кабінет), приймальня, ізолятор, приміщення для дезінфекції, фізіотерапевтичний кабінет та власні санвузли.
- Харчоблок: повнофункціональний вузол, що складається з цехів приготування (кухня, заготівельна), мийних відділень (для тари та посуду), складських приміщень (охолоджувальна камера, комори для овочів, м'яса та сухих продуктів), а також зони персоналу та ліфтової роздаточної.
- Адміністративно-господарська частина: кабінети завідувача та завгоспа, універсальний зал, технічні комори та санвузли для відвідувачів.

Другий поверх (відмітка +3,300) Простір другого поверху відведено під 14 садових груп. Структура кожної групи стандартна: гардеробна, ігрова зона, зона відпочинку (спальня), туалетна та буфетна. Додатково на рівні передбачено:

- комп'ютерний клас для старших груп;
- технічне приміщення ліфтової роздаточної.

Цокольний поверх / Укриття (відмітка -3,300) Підвальний рівень будівлі

виконує подвійну функцію (включаючи захисну). Тут розміщено:

- Додаткову садову та ясельну групи з повним набором основних приміщень.
- Технічний блок: приміщення для примусової вентиляції (перекачування повітря), генераторну підстанцію та складські господарські приміщення.
- Резервний блок харчування та медицини: допоміжну кухню з мийкою та коморами, охолоджувальну камеру, а також кімнату для зберігання медикаментів.
- Санітарно-побутовий блок: зону для сортування білизни (чистої/брудної) та облаштоване укриття для працівників закладу, оснащене санвузлом.

№	Назва приміщення	Загальна площа м ²	Корисна площа м ²
1	2	3	4
1.1	Тамбур	5,31	5,31
1.2	Тамбур	4.53	4.53
1.3	Тамбур	3.90	3.90
1.4	Тамбур	4.53	4.53
1.5	Тамбур	3.90	3.90
1.6	Коридор	104.5	104.5
1.7	Комора	2.66	2.66
1.8	Чиста білизна	7.74	7.74
1.9	Брудна білизна	7.69	7.69
1.10	Ліфт	2.66	2.66
1.11	Санвузол гостьовий	21.06	21.06
2.1	Тамбур	5.00	5.00
2.2	Медсестра	13.66	13.66
2.3	Дезинфікаторна	3.29	3.29
2.4	Муніципальна	8.36	8.36
2.5	Ізолятор	10.87	10.87
2.6	Санвузол 1.1	4.16	4.16
2.7	Санвузол 1.2	4.90	4.90
3.1	Коридор	24.7	24.7
3.2	Завантажувальна	8.96	8.96
3.3	Овочівні	6.53	6.53
3.4	Сухі продукти	5.41	5.41

3.5	Горячий цех	15.05	15.05
3.6	Заготівельний цех 1.1	6.22	6.22
3.7	Заготівельний цех 1.2	9.80	9.80
3.8	Мийка	6.65	6.65
3.9	Кімната персоналу	9.29	9.29
3.10	Санвузол	4.75	4.75
3.11	Вивантажувальна	3.27	3.27
4.1	Роздягальня	13.94	13.94
4.2	Ігрова-їдальня	64.05	64.05
4.3	Спальня	39.97	39.97
4.4	Санвузол	17.33	17.33
4.5	Буфетна	6.06	6.06

Для функціонального забезпечення внутрішнього водостоку передбачені спеціальні шахти.

Поверховість будівлі - 2 поверхи. Ступінь вогнестійкості - II.

Клас відповідальності будівлі -I.

1.5. Конструктивне рішення

Початкові дані

Місце будівництва відноситься до II кліматичного району і характеризується такими даними:

- зона вологості нормальна;
- розрахункова температура зовнішнього повітря - 21 С
- переважний напрямок вітрів - північ -схід;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24 С;
- максимальна глибина сезонного промерзання ґрунту - 0,8 м;
- вага снігового покриву для III снігового району – 1,40 кПа (розрахунковий);
- швидкісний тиск вітру для III вітрового району - 0,50 кПа (нормативний).

Конструктивна характеристика будівлі

Прийняті об'ємно-планувальні показники об'єкта базуються на дотриманні актуальних санітарно-гігієнічних вимог та нормативів пожежної безпеки. Основні конструктивні елементи та вузли запроектовані із застосуванням збірно-монолітної залізобетонної технології. Такий вибір зумовлений технічними потужностями та

ресурсною базою підрядної організації, що здійснюватиме будівництво. Проектування споруди виконано згідно з вимогами [2].

На вибір конкретної конструктивної моделі вплинули поверховість закладу та його просторова структура. Окрім архітектурних чинників, враховувався рівень розвитку локальної індустріальної бази, що дозволяє максимально механізувати будівельний процес та використовувати місцеві матеріали. Взаємозв'язок конструктивної схеми та планувальних рішень забезпечує цілісність архітектурно-художнього образу об'єкта.

Для даної будівлі обрано систему з повним монолітним залізобетонним каркасом. Основу каркасу становлять колони квадратного перерізу 300×300 мм. Міжповерхове перекриття запроектоване як безригельна монолітна залізобетонна плита. Просторова жорсткість та геометрична незмінність будівлі гарантуються влаштуванням жорстких сходових кліток, які ефективно сприймають та перерозподіляють горизонтальні навантаження у будь-яких напрямках. [1, 6]

Фундаменти

Відповідно до завдання на проектування, у роботі розроблені монолітні залізобетонні фундаменти стовпчастого типу. Для забезпечення надійної опори огорожувальних конструкцій та внутрішніх несучих стін передбачено влаштування фундаментних балок (ринбалок), а також стрічкових фундаментів на окремих ділянках.

З метою встановлення та безпечної експлуатації підйомного механізму, під шахтою ліфта запроектовані монолітні залізобетонні прямки, що інтегровані в загальну конструктивну схему підземної частини будівлі.

Стіни

Для зведення стінового огороження використано ефективну цеглу товщиною 400 мм на спеціальному розчині. Відповідно до завдання на проектування, зовнішні захисні конструкції мають загальну товщину 510 мм. Внутрішні стіни товщиною 400 мм спроектовані без додаткового шару

теплоізоляції; вони виконують роль діафрагм жорсткості, забезпечуючи просторову стійкість сходово-ліфтового вузла та будівлі в цілому.

Перекрыття

Перекрыття – монолітне залізобетонне товщиною 200 мм.

Перегородки

Внутрішнє розпланування приміщень реалізовано за допомогою кількох типів перегородок, обраних відповідно до їхнього функціонального призначення:

- **Звукоізоляційні перегородки:** запроектовані як подвійні конструкції товщиною по 120 мм кожна. Для досягнення нормативних показників шумозахисту міжстіновий простір заповнюється мінераловатними плитами.
- **Конструктивні типи:** цегляні перегородки для приміщень з підвищеними вимогами до міцності;
 - о конструкції з термоблоків, що змонтовані на спеціалізованому клейовому складі;
 - о легкі системи з гіпсокартонних листів (ГКЛ), встановлені на каркас із металевих (алюмінієвих) профілів.

Сходи

Виходячи з розрахункової умовної висоти будівлі, у проекті передбачено влаштування незадимлюваних сходових кліток типу **СК-1**. Конструктивно сходи виконані у монолітному залізобетоні, де марші та майданчики складають єдину жорстку систему.

Для гарантування безпеки пересування на сходових маршах встановлюється металева огорожа (решітки) з ергономічними металевими поручнями. Відповідно до санітарних та протипожежних норм, у межах сходових кліток забезпечено пряме природне освітлення через віконні прорізи у зовнішніх стінах. Оскільки рівень підлоги першого поверху максимально наближений до планувальної відмітки землі, влаштування пандусів усередині будівлі на даній відмітці не передбачається.
[7, 5-8]

Покрівля

Проектом розроблена неексплуатована плоска покрівля з зовнішнім організованим водостоком.

Заповнення віконних та дверних прорізів

Світлопрозорі конструкції об'єкта представлені металопластиковими вікнами з однокамерними склопакетами. Дверне заповнення складається з коробок та полотен відповідного призначення: передбачено встановлення подвійних зовнішніх дверей та допоміжних блоків для доступу в підвальні приміщення. Вхід до захисної споруди (укриття) обладнано броньованими протиударними дверима підвищеної міцності.

Перемички

Для перекриття технологічних отворів та рівномірного розподілу навантаження від вищерозміщеної кладки та плит перекриття на простінки застосовуються монолітні залізобетонні перемички. У проекті передбачено використання перемичок з перерізами 120x140 мм та 220x250 мм.

Конструкції підлог

Підлоги в будівлі спроектовані як багатошарові системи, здатні витримувати інтенсивні механічні та експлуатаційні навантаження, забезпечуючи високу стійкість до зношування. [19] Залежно від розташування, конструктив підлоги варіюється для фундаментної плити, основи по ґрунту в підвалі та міжповерхових перекриттів. Типовий "пиріг" підлоги включає фінішне покриття, прошарок, стяжку, гідро- та теплозвукоізоляційні шари.

На відмітці 0,000 влаштовується система «тепла підлога», що відповідає функціональним вимогам до приміщень для перебування дітей. Покриття ігрових та спальних зон виконано з ковrolіну, у санвузлах та буфетних — з керамічної плитки, в інших зонах — паркетне. На рівні +3,300 типи покриттів зберігаються (ковrolін, плитка, паркет), проте підігрів не передбачений. [20]

Опоряджувальні роботи

Внутрішнє оздоблення: Поверхні стін та перегородок підлягають тинькуванню з подальшим фарбуванням водоемульсійними сумішами. Стіни

приміщень з вологим режимом (харчоблок, санвузли) облицьовуються керамічною плиткою на всю висоту.

Зовнішнє оздоблення: Фасади утеплюються пінополістирольними плитами (марки ППС-С) товщиною 100 мм, що фіксуються за допомогою дюбелів та клейового складу. Фінішний шар — декоративна акрилова штукатурка з фактурою «Коройд» по армувальній склосітці. [15]

Інженерно-технічне забезпечення

Опалення та ГВП: Теплопостачання та генерація гарячої води здійснюються автономною котельнею, оснащеною електричними котлами.

Вентиляція: Запроектована припливно-витяжна система з примусовою циркуляцією повітря.

Водопостачання та водовідведення: Підключення об'єкта передбачено до централізованих міських мереж водопроводу та каналізації.

Електропостачання: Живлення здійснюється від міської мережі. Основними групами споживачів є внутрішнє та зовнішнє освітлення, котельне обладнання, техніка харчоблоку, системи безпеки.

Слабкострумові мережі: Передбачено комплексне обладнання приміщень системами охоронної та протипожежної сигналізації.

Заходи з енергозбереження

Ефективне використання енергії забезпечується комплексним підходом:

- Підвищений тепловий опір огорожувальних конструкцій (фасадне утеплення).
- Встановлення вузлів комерційного обліку води та теплової енергії.
- Використання попередньо ізольованих труб для транспортування теплоносія.
- Оснащення радіаторів терморегуляторами та встановлення тепловідбивних екранів.
- Впровадження енергоефективного освітлення та технологічного обладнання з низьким рівнем споживання.

Протипожежні заходи

Проектована будівля дитячого навчального закладу відповідає **II ступеню вогнестійкості**. Комплексна безпека об'єкта забезпечується виконанням наступних нормативних вимог:

– **Генеральний план та доступ:** Дотримано нормативні протипожежні розриви до сусідніх споруд. Для безперешкодного доступу рятувальної техніки навколо корпусу влаштовано кільцевий об'їзд із твердим покриттям.

– **Евакуаційні шляхи:** Вертикальне сполучення та евакуація забезпечуються двома внутрішніми сходовими клітками, що мають безпосередні виходи назовні. Для вихованців груп другого поверху додатково передбачено евакуаційні сходові виходи згідно з вимогами безпеки для дитячих установ.

– **Технічні засоби пожежогасіння:** Конструкція сходів передбачає наявність нормативного зазору між маршами для прокладання пожежних рукавів (шлангів). На кожному поверсі розміщено пожежні щити, укомплектовані первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками).

– **Конструктивний захист:** Вхідні дверні блоки та двері на шляхах евакуації є вогнестійкими. Всі вони обладнані пристроями для самозачинення та відкриваються виключно в напрямку виходу з будівлі.

– **Автоматика та захист:** Споруда оснащена автоматичною системою пожежної сигналізації з установкою датчиків у всіх приміщеннях. Також реалізовано комплекс заходів із блискавкозахисту будівлі для запобігання ураженню атмосферними розрядами.

1.6 Розрахунок теплозахисту будівлі

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічний розрахунок виконуємо для м. Івано Франківськ:

- розташований у III зоні вологості
- умови експлуатації приймаємо - «Б»

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

Розрахунок ведеться по ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

Теплотехнічні показники матеріалів огорожувальної конструкції.

а) Зовнішній фактурний шар панелі:

- щільність $\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_1 = 0.02 \text{ м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

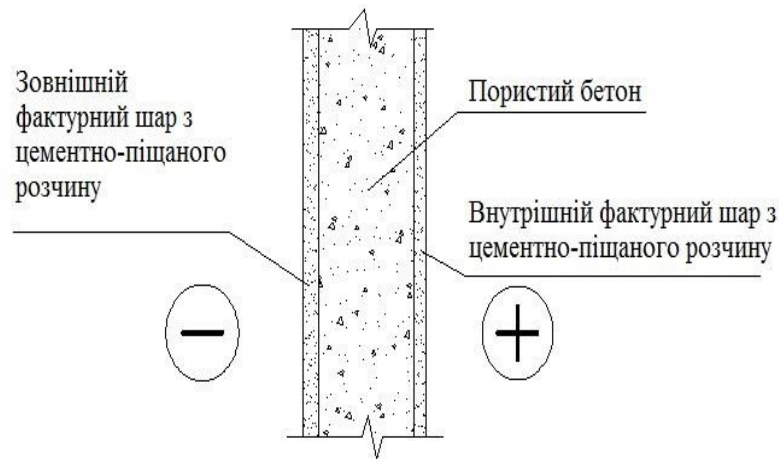


Рисунок 1.1 – Схема стінової панелі.

б) Внутрішній фактурний шар панелі:

- щільність $\rho_2 = 400 \text{ кг/м}^3$
 - товщина $t_2 = X \text{ м}$
 - коеф. теплопровідності $\lambda_2 = 0,15 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$
- в) Зовнішній фактурний шар панелі:
- щільність $\rho_3 = 1800 \text{ кг/м}^3$
 - товщина $t_3 = 0.015 \text{ м}$
 - коеф. теплопровідності $\lambda_3 = 0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

1. Температура повітря в приміщенні $t_{\text{в}} = 18^\circ \text{ С}$

Середня температура опалювального періоду $t_{\text{от.пер.}} = 0,9^\circ \text{ С}$

Тривалість опалювального періоду $z_{\text{о.п.}} = 175 \text{ діб.}$

2. Обчислюємо градусо-діб опалювального періоду (ГДОП): $\text{ГДОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) * z_{\text{о.п.}} = (18 - 0,9) * 175 = 2872,8^\circ \text{ С}$

3. Визначаємо опір теплопередачі за формулою:

$$R_0 = 1 / \lambda_{\text{в}} + R_{\text{к}} + 1 / \lambda_{\text{н}};$$

Де $\lambda_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$ -коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції.

$\lambda_H = 23 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$ -коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції.

R_k -термічний опір огорожувальної конструкції, що визначається як сума термічних опорів окремих шарів:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{B.P.}$$

Тоді $R_k = 0,02/0,93 + \lambda_2/0,15 + 0,015/0,93 = 0,0376 + \lambda_2/0,15$
($\text{Вт/м}^2\text{С}^0$)

Значит $R_0 = 1/8,7 + 0,0376 + \lambda_2/0,15 + 1/23 = 0,196 + \lambda_2/0,15$ ($\text{Вт/м}^2\text{С}^0$)

4. Знаходимо опір теплопередачі огорожувальної конструкції. За ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

$$\text{ГДОП}_1 = 2000^\circ\text{С}_{\text{дїб}}, \quad R^{\text{тр}1} = 2,1 (\text{Вт/м}^2\text{С}^0) \quad \text{ГДОП}_2 = 2872,8^\circ\text{С}_{\text{дїб}}, \quad R^{\text{тр}2} = X (\text{Вт/м}^2\text{С}^0)$$

$$\text{ГДОП}_3 = 4000^\circ\text{С}_{\text{дїб}}, \quad R^{\text{тр}3} = 2,8 (\text{Вт/м}^2\text{С}^0)$$

Знаходимо по інтерполяції:

$$R^{\text{тр}2} = 2,1 + (2,8 - 2,1) / (4000 - 2000) * (2872,8 - 2000) = 2,4 (\text{Вт/м}^2\text{С}^0)$$

5. Визначаємо необхідну товщину шару: $2,4 = 0,196 + t_2/0,15$ тоді $t_2 = (2,4 - 0,196) * 0,15 = 0,33\text{м}$

Приймаємо панель товщиною 250мм.

Теплотехнічний розрахунок покриття

1. Теплотехнічні показники захисної конструкції: Залізобетонна колопустотна плита покриття

- щільність $\rho_1 = 2500 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_1 = 0,12\text{м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_1 = 2,04 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$

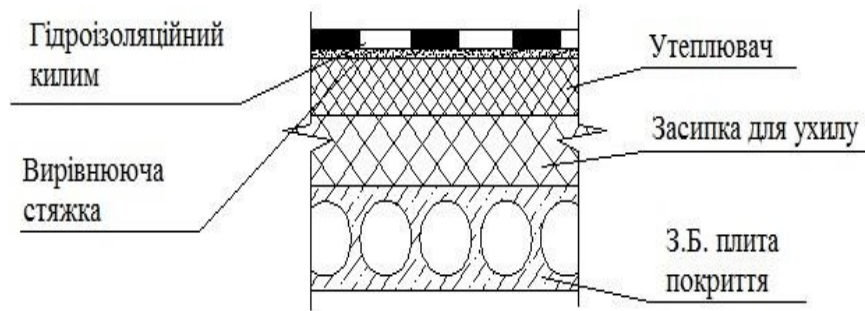


Рисунок 1.2 – Конструкція покриття

Засипка з керамзитового гравію для ухилу:

- щільність $\rho_2 = 200 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_2 = 0.15 \text{ м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_2 = 0,12 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$ Ніздрюватий бетон (газо- і пінобетон)
- щільність $\rho_3 = 400 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_3 = X \text{ м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_3 = 0,15 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$ Вирівнювальна стяжка з цементно-піщаного розчину.
- щільність $\rho_4 = 1800 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_4 = 0.015 \text{ м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_4 = 0,93 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$ Гідроізоляційний килим
- щільність $\rho_5 = 600 \text{ кг/м}^3$
- товщина $t_5 = 0.04 \text{ м}$
- коеф. теплопровідності $\lambda_5 = 0,17 \text{ Вт/м}^2\text{С}^\circ$

2. Визначаємо термічний опір огорожувальної конструкції

$$R_k = 0,12/2,04 + 0,15/0,12 + \lambda_3/0,15 + 0,015/0,93 + 0,04/0,17 = 1,56 + \lambda_3/0,15 (\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ)$$

3. Визначаємо значення опору теплопередачі $R_0 = 1/8,7 + 1,56 + \lambda_3/0,15 + 1/23 = 1,718 + \lambda_3/0,15 (\text{Вт/м}^2\text{С}^\circ)$

4. Визначаємо необхідну товщину шару

$$2,4 = 1,718 + t_3/0,15 \text{ тогда } t_3 = (2,4 - 1,718) * 0,15 = 0,10 \text{ м}$$

Приймаємо плити з пористих бетонів товщиною 120мм.

1.7 Зовнішня і внутрішня обробка

Зовнішній вигляд фасадів: Зовнішні поверхні стінових панелей мають заводський фактурний шар із мармурової крихти («під змив») бежевого відтінку. Таке рішення забезпечує довговічність та естетичність фасаду. [18, 19] Цокольна частина будівлі облицьовується в заводських умовах керамічною плиткою типу «Кабанчик», що характеризується підвищеною стійкістю до механічних впливів та вологи. Ділянки стін, виконані з цегляної кладки, тинькуються розчином із аналогічною мармуровою крихтою для візуальної єдності з панельними елементами.

Архітектурні деталі та благоустрій: Металеве огороження сходових маршів підлягає фарбуванню олійною фарбою бежевого кольору. Віконні рами запроектовані з металопластикового профілю класичного білого кольору. Територія вздовж головних фасадів, включаючи тротуари та зони відпочинку, вкривається декоративною фігурною плиткою (ФЕМ) різних кольорів.

Внутрішнє оздоблення приміщень: Стіни та перегородки у приміщеннях закладу фарбуються покращеним силікатним складом на висоту 2,7 м від рівня підлоги, а верхня частина стін та стелі мають вапняне покриття. У зонах з підвищеною вологістю (санітарні вузли, душові, зони встановлення мийок) передбачено влаштування захисного екрана з глазурованої керамічної плитки на висоту 1,7 м.

Специфікація підлогового покриття: Вибір матеріалів для підлоги здійснено відповідно до функціонального призначення зон:

- **Холи та коридори:** зносостійкий ламінат;
- **Медичний блок, санвузли та душові:** керамічна плитка формату 30x30 см з антиковзаючим покриттям;
- **Навчальні та адміністративні приміщення:** лінолеум на теплій основі.

1.8 Санітарно-технічні пристрої

Внутрішні інженерні системи та мережі

Даний розділ проекту охоплює рішення з облаштування інженерної

інфраструктури двоповерхового закладу дошкільної освіти з пласкою експлуатованою покрівлею. [16, 17] Санітарно-технічний комплекс та системи забезпечення мікроклімату включають:

- централізоване водопостачання (ХВП та ГВП) і протипожежний водогін;
- систему побутової каналізації та внутрішніх водостоків;
- автономне теплопостачання, систему опалення та вентиляцію;
- систему протидимного захисту на випадок виникнення пожежі.

Вихідні кліматичні дані для проектування (м. Івано-Франківськ):

- **Зовнішня температура:** у холодну пору року $t_n = -24\text{ }^{\circ}\text{C}$ (найхолодніша п'ятиденка), у теплий період — $+24.6\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Вологісний режим:** середня відносна вологість взимку — 73%, влітку — 50%.
- **Опалювальний сезон:** тривалість становить 175 діб при середній температурі $+0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Згідно з нормативами, район будівництва та режим експлуатації приміщень характеризуються нормальною вологістю.

Водопровід та каналізація

Забезпечення потреб закладу (розрахованого на 140 місць / 6 груп) здійснюється від міських мереж. Розрахункові витрати води визначені відповідно до чинних норм [4], враховуючи господарсько-питні потреби та полив прилеглої території.

- **Матеріали:** мережа ХВП монтується з поліпропіленових труб (PPRC PN10). Поповерхове розведення виконується приховано у захисному гофрошлангу в конструкції підлоги. [9]
- **Магістралі:** головні трубопроводи прокладаються в каналах під підлогою першого поверху з обов'язковим влаштуванням теплоізоляції.
- **Каналізація:** внутрішні мережі та випуски виконуються з пластмасових труб згідно з ДСТУ Б EN 12666-1:2011.

Внутрішні водостоки

Для відведення опадів із пласкої покрівлі передбачено систему внутрішнього водостоку з труб ПНД 110СЛ. На даху встановлюються 5 водостічних воронки типу

Вр-9Б ($D_y = 100$ мм), приєднаних до стояків. У місцях перетину перекриттів на стояках встановлено протипожежні муфти зі спучувальним складом для запобігання поширенню вогню. [10]

Система опалення та тепловий пункт

Теплопостачання будівлі реалізовано від тепломережі через індивідуальний тепловий пункт (ІТП).

- **Опалення:** запроектована двотрубна система з металопластикових труб, інтегрованих у конструкцію підлоги. Внутрішні температури в кімнатах підтримуються відповідно до вимог [5].
- **Прилади:** встановлюються сталеві радіатори «KERMІ» (з нижнім підключенням у групах та боковим — у коридорах). Кожен радіатор оснащений автоматичним терморегулятором та краном для випуску повітря. [11, 14]
- **Облік та регулювання:** в ІТП встановлено теплотічильник СТЗ-65 та лічильник ГВП ВСТ-65. Перед засобами обліку змонтовані фланцеві фільтри ФМФ100. Автоматизація температурного режиму забезпечується електронним контролером ТРМ32 та регулювальними клапанами, що дозволяє оптимізувати енерговитрати в денний та нічний час. [17]

Мережі зв'язку та сигналізації

Проектні рішення щодо внутрішніх слабкострумових мереж розроблені на підставі вимог ДБН В.2.2-4:2018 «Заклади дошкільної освіти» та ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту». Проектом передбачено комплексне оснащення будівлі системами телефонізації, радіотрансляції, телевізійного мовлення та автоматичної пожежної сигналізації.

Конструктивні особливості монтажу:

- **Магістральні мережі:** Прокладання вертикальних стоякових мереж передбачено у сталевих електрозварювальних трубах діаметром 32 мм, що забезпечує механічний захист кабелів та пожежну безпеку.
- **Розподільні мережі:** Монтаж розподільних ліній у межах поверхів виконується відкритим способом.

- **Абонентське розведення:** Підключення кінцевих пристроїв здійснюється приховано — кабель прокладається під плінтусом. Телефонні розетки монтуються безпосередньо над плінтусом у визначених місцях.

- **Телебачення:** Абонентські точки телевізійної мережі комплектуються антенними штекерами з технологічним запасом кабелю довжиною 1,5 м.

- **Пожежна сигналізація:** Лінії системи протипожежного захисту прокладаються відкритим способом по конструкціях будівлі з використанням вогнестійкого кабелю.

Електропостачання

Система електроживлення будівлі базується на підключенні до зовнішніх мереж за допомогою двох незалежних кабельних вводів, що забезпечує необхідну категорію надійності. [19] Як головний вузол розподілу енергії обрано ввідно-розподільний пристрій (шафа ВРУ), монтаж якого передбачено в спеціалізованому приміщенні електрощитової на першому поверсі.

Облік та керування: Загальний комерційний облік споживаної електроенергії (як для освітлювальної, так і для силової мережі) здійснюється за допомогою лічильника типу СЛЧУ, інтегрованого у ввідну панель ВРУ.

Система освітлення: Згідно з нормативними вимогами [7], проект передбачає влаштування таких видів освітлення:

- **Робоче:** запроектоване в усіх без винятку приміщеннях дитячого садка.
- **Евакуаційне:** встановлюється на шляхах евакуації та в місцях масового перебування, зокрема в коридорах, на сходах, у роздягальнях, прийомних, групових осередках, а також у музично-спортивному залі та харчоблоці.

- **Аварійне:** передбачено в електрощитовій для забезпечення роботи персоналу у разі позаштатних ситуацій.

- **Чергове (нічне):** монтується в спальнях груп та палатах медичного ізолятора.

- **Ремонтне:** організовується в технічних зонах (вентиляційні камери, електрощитова) за допомогою переносних освітлювальних приладів, що

підключаються до штепсельних розеток.

Керування освітленням вхідних груп та сходових прольотів автоматизоване. Контроль здійснюється через блок керування з використанням фотодатчика. Датчик освітленості розміщується на другому поверсі всередині віконної рами сходової клітки з обов'язковим екрануванням від прямого сонячного випромінювання та випадкових світлових завад. [8]

Заходи щодо зменшення шуму

Розрахункові показники швидкості циркуляції теплоносія в магістралях та підводках системи водяного опалення встановлені з урахуванням акустичних вимог. Для дотримання допустимого еквівалентного рівня звукового тиску в приміщеннях дитячого садка, гранична швидкість руху теплоносія не перевищує 1,5 м/с.

У місцях проходження вертикальних стояків опалення крізь міжповерхові перекриття передбачено влаштування гільз із подальшим заповненням технологічних отворів еластичними негорючими матеріалами. Таке рішення дозволяє компенсувати термічні деформації трубопроводів та забезпечує необхідну звукоізоляцію між приміщеннями.

Енергозберігаючі заходи

З метою оптимізації споживання енергії та підтримки комфортного мікроклімату, система опалення оснащена автоматичними терморегуляторами на кожному нагрівальному приладі. На вузлі введення теплоносія інтегровано сучасний двоконтурний контролер ТРМ32, який у поєднанні з відповідними клапанами забезпечує автоматизоване керування режимами опалення та гарячого водопостачання залежно від зовнішніх умов.

Додатковим фактором підвищення енергоефективності будівлі є використання високоякісних металопластикових конструкцій REHAU Euro-Design 70. Завдяки покращеним теплофізичним характеристикам цих склопакетів вдається мінімізувати термічні втрати через світлопрозорі прорізи, що суттєво знижує експлуатаційні витрати на обігрів приміщень. [12]

Вентиляція

Повітрообмін у приміщеннях дитячого садка організовано за комбінованою схемою. Основна частина приміщень обладнується системою примусової вентиляції з використанням технології рекуперації тепла, що дозволяє значно знизити енерговитрати. Паралельно з цим передбачено природне спонукання руху повітря через уніфіковані залізобетонні вентиляційні блоки, які виводяться вище рівня покрівлі.

Монтаж вентиляційних блоків здійснюється на шар цементно-піщаного розчину марки М-100. Для забезпечення герметичності системи всі стикувальні шви ретельно прошпакльовуються. Технологічні отвори в блоках для встановлення декоративних вентиляційних решіток пробиваються безпосередньо під час монтажних робіт («за місцем») відповідно до проектних відміток.

1.9 Протипожежні заходи

Проектування протипожежних заходів виконано з суворим дотриманням вимог [6] щодо пожежної безпеки об'єктів будівництва. Будівля закладу дошкільної освіти характеризується **II ступенем вогнестійкості**.

Прийнятий комплекс архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень гарантує виконання наступних завдань у разі виникнення надзвичайної ситуації:

- **Безпечна евакуація:** Створення умов для швидкого виходу людей (враховуючи вікові особливості та фізичний стан вихованців) на прилеглу територію до моменту виникнення критичних значень небезпечних факторів пожежі.
- **Рятувальні операції:** Забезпечення технічних можливостей для ефективного порятунку персоналу та дітей.
- **Оперативне втручання:** Створення умов для безперешкодного доступу рятувальних підрозділів ДСНС до джерела займання та подачі засобів гасіння, а також проведення заходів із захисту матеріальних цінностей.
- **Локалізація вогню:** Запобігання перекиданню полум'я на суміжні споруди, навіть у випадку можливого руйнування конструкцій об'єкта, що горить.
- **Економічна доцільність:** Мінімізація прямих та опосередкованих

матеріальних збитків при оптимальному балансі витрат на системи протипожежного захисту та технічне оснащення.

Безпосередня евакуація людей з рівнів будівлі передбачена за допомогою чотирьох евакуаційних пожежних сходів, що відповідають нормативним вимогам щодо пропускної здатності та безпеки. [16]

1.10 Основні техніко-економічні показники

1) за будівлею

Загальна площа будівлі – 1432,8 м², Корисна площа – 1212 м², Розрахункова площа – 1007,3 м² Обсяг будівельних робіт – 6143 м³,

2) за ділянкою

Площа ділянки – 0,49 га; Площа забудови – 772,8 м²; Площа покриття – 706,7 м²; Площа озеленення – 836 м²;

Відсоток забудови – 25%; Відсоток озеленення – 41,2%.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

2.1. Вихідні дані

Місце будівництва відноситься до III кліматичного району і характеризується такими даними:

- Розрахункова температура зовнішнього повітря - (-24 C);
- Нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,8 м;
- Розрахункове снігове навантаження - 1,50 кПа;
- Нормативна вітрове навантаження - 0,50 кПа.

2.2. Основні проектні рішення

Конструктивна система та просторова стійкість

За обраною конструктивною схемою споруда відноситься до об'єктів **монолітно-каркасного типу**. Просторова незмінність та жорсткість каркаса досягається завдяки жорсткому спряженню всіх вузлів рам як у поперечному, так і в поздовжньому напрямках.

Таким чином, у проекті реалізована **рамна конструктивна схема**, де навантаження розподіляються через систему жорстко з'єднаних вертикальних та горизонтальних елементів, що забезпечує стабільність будівлі при дії різнонаправлених силових факторів.

Розрахунок монолітного перекриття

В основу статичного розрахунку покладено модель плити, що сприймає рівномірно розподілене корисне навантаження. Величини тимчасових довготривалих та короточасних навантажень визначені відповідно до нормативних вимог [1] (ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»).

При визначенні зусиль у балочній плиті за розрахункові прогони прийнято чисту відстань між внутрішніми гранями її спираючої на огорожувальні конструкції (зовнішню несучу стіну) та внутрішню капітальну стіну будівлі.

Розрахунок міцності нормальних перерізів

Розрахунок плити полягає у визначенні площі перерізу арматури задавшись класом арматури та класом бетону.

Приймаю клас бетону C16/20, арматуру сіток B500 $d=3$ мм в першому наближенні, оскільки R_a залежить від діаметру.

Отже, $R_s=365$ МПа. $R_b=11.5$ МПа, а з коефіцієнтом умов робота $\gamma_b=0.9$ буде $R_b=11.5 \times 0.9=10.35$ МПа. $R_{bt}=0.9 \text{ МПа} \times 0.9=0.81$ МПа.

Максимальний згинальний момент отримую за допомогою програмного забезпечення Lira 9.0.

Робоча висота перерізу плити $h_0 = h - a = 15 - 1.5 = 13.5$ см.

Підбираю арматурну сітку для першого поєднання моментів:

$$A_0 = \frac{M_y}{R_b h_0^2} = \frac{2200000}{10.35 \times 100 \times 13.5^2 \times (100)} = 0.12$$

$$\xi_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sp}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.85 - 0.008 \times 10.35}{1 + \frac{365}{500} \times \left(1 - \frac{0.85 - 0.008 \times 10.35}{1.1}\right)} = 0.63$$

При $A_0=0.12$, $\xi = 0.13$ $\eta = 0.935$ (таблиця III.1. [7])

Отже $\xi \leq \xi_r$, тоді тоді необхідна площа арматури

$$A_s = \frac{M_y}{R_b h_0 \eta} = \frac{2200000}{365 \times (100) \times 0.935 \times 13.5} = 4.78 \text{ см.}$$

$$A_0 = \frac{M_x}{R_b h_0^2} = \frac{750000}{10.35 \times 100 \times 13.5^2 \times (100)} = 0.04$$

При $A_0=0.04$, $\xi = 0.04$ $\eta = 0.98$ (таблиця III.1. [7])

$$A_s = \frac{M_x}{R_b h_0 \eta} = \frac{750000}{365 \times (100) \times 0.98 \times 13.5} = 1.55 \text{ см.}$$

Приймаю основну сітку для армування плити С-1 з поздовжньою арматурою A400C $\phi=9$ з кроком 150 мм з $A_s=5.09 \text{ см}^2$ і поперечною арматурою Bp I $\phi=5$ з кроком 300 мм з $A_s=1.57 \text{ см}^2$ (додаток VI [7]).

$$C - 1 \frac{5 \text{ Bp I} - 300}{9 \text{ A400} - 150} 1240 \text{ мм}$$

Підбираю арматурну сітку для другого поєднання моментів:

$$A_0 = \frac{M_y}{R_b h_0^2} = \frac{4200000}{10.35 \times 100 \times 13.5^2 \times (100)} = 0.22$$

При $A_o = 0,22$, $\xi = 0,26$ $\eta = 0,87$ (таблиця III.1. [7])

$$A_s = \frac{M_y}{R_b h_0 \eta} = \frac{4200000}{365 \times (100) \times 0,87 \times 13,5} = 9,8 \text{ см.}$$

$$A_o = \frac{M_x}{R_b h_0^2} = \frac{400000}{10,35 \times 100 \times 13,5^2 \times (100)} = 0,21$$

При $A_o = 0,21$, $\xi = 0,24$ $\eta = 0,88$ (таблиця III.1. [7])

$$A_s = \frac{M_x}{R_b h_0 \eta} = \frac{4000000}{365 \times (100) \times 0,88 \times 13,5} = 9,22 \text{ см.}$$

Приймаю основну сітку для армування плити С-2 з поздовжньою арматурою А400С $\phi=12$ з кроком 150 мм з $A_s=10,18\text{см}^2$ і поперечною арматурою А400С $\phi=12$ з кроком 300 мм з $A_s=10,18\text{см}^2$ (додаток VI [7]).

$$C - 2 \frac{12 \text{ A400}-300}{12 \text{ A400}-150} 1390 \text{ мм}$$

Підбираю арматурну сітку для третього поєднання моментів:

$$A_o = \frac{M_y}{R_b h_0^2} = \frac{2900000}{10,35 \times 100 \times 13,5^2 \times (100)} = 0,153$$

При $A_o = 0,17$, $\xi = 0,26$ $\eta = 0,915$ (таблиця III.1. [7])

$$A_s = \frac{M_y}{R_b h_0 \eta} = \frac{2900000}{365 \times (100) \times 0,915 \times 13,5} = 6,43 \text{ см.}$$

$$A_o = \frac{M_x}{R_b h_0^2} = \frac{1500000}{10,35 \times 100 \times 13,5^2 \times (100)} = 0,08$$

При $A_o = 0,08$, $\xi = 0,09$ $\eta = 0,955$ (таблиця III.1. [7])

$$A_s = \frac{M_x}{R_b h_0 \eta} = \frac{1500000}{365 \times (100) \times 0,955 \times 13,5} = 3,19 \text{ см.}$$

Приймаю основну сітку для армування плити С-3 з поздовжньою арматурою А400С $\phi=10$ з кроком 150 мм з $A_s=7,07\text{см}^2$ і поперечною арматурою А400С $\phi=8$ з кроком 300 мм з $A_s=3,52\text{см}^2$ (додаток VI [7]).

$$C - 3 \frac{8 \text{ Bp I}-300}{10 \text{ A400}-150} 1390 \text{ мм.}$$

Монолітне перекриття другого поверху не розраховую так як там виникають менші згинальні моменти ніж у плиті першого поверху.

Розрахунок монолітної плити за другою групою граничних станів

Визначаю коефіцієнт приведення до єдиного матеріалу

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{24000} = 7,92.$$

Визначаю основні геометричні характеристики плити:

Площа приведенного перерізу і статичний момент його відносно нижньої грані

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 1080 \times 15 + 7,92 \times 8,467 = 16200 + 66,85 = 16266,85 \text{ см}^2,$$

$$S_{red} = S + \alpha A_s a_{sp} = 1080 \times 15 \times 7,5 + 7,92 \times 8,467 \times 3 = 121500 + 200 = 121700 \text{ см}^3,$$

Момент інерції приведенного перерізу відносно його центра

$$I_{red} = I + \alpha A_s y_{sp}^2 = \frac{1080 \times 15^3}{12} + 7,92 \times 8,44 \times 4,5 = 303750 + 300,8 = 304050,8 \text{ см}^4,$$

де y_{sp} - відстань від центра рівнодійної в арматурі до центра ваги приведенного перерізу, $y_{sp} = y - a_{sp} = 7,5 - 3 = 4,5 \text{ см}$,

y – відстань від нижньої грані до центра ваги приведенного перерізу,

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{121500}{16266,85} = 7,5 \text{ см}.$$

Момент опору приведенного перерізу відносно нижньої грані

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{304050,8}{7,5} = 40540,1 \text{ см}^3,$$

$$\text{і відносно верхньої грані } W_{red}' = \frac{I_{red}}{(h-y)} = \frac{304050,8}{15-7,5} = 40540,1 \text{ см}^3,$$

Пружно-пластичний момент опору відносно нижньої розтягнутої грані

$$W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,75 \times 40540,1 = 70945,175 \text{ см}^3$$

де γ - коефіцієнт, що для прямокутних перерізів дорівнює 1,75.

Визначаю зусилля в крайніх стиснутих волокнах бетону, що передують виникненню тріщин :

$$G_b = \frac{P(a_{n,t} + a_{n,b}) + 2R_{bt,ser}W_{red}}{W_{red}'} = \frac{362,67 \times (2 \times 2,49) + 2 \times 140 \times 40540,1}{40540,1} = 20,861 \text{ МПа},$$

де P – зусилля від отиску, що становлять

$$P = (G_s - G_1) A_s = (443 - 0,03 \times 443) \times 8,467 = 362,67 \text{ кН},$$

$$a_{n,t} = a_{n,b} = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{W_{red}'}{A_{red}} = \frac{40540,1}{16266,85} = 2,49 \text{ см}.$$

Для визначення моменту тріщиноутворення знаходжу віддаль від ядрової точки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони, до центра ваги приведенного перерізу за формулою:

$$r = \varphi \frac{W_{red}}{A_{red}} = 0,7 \times 2,49 = 1,75 \text{ см, де } \varphi = 1,6 - \frac{G_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - \frac{20,861}{15} = 0,21,$$

для значення φ встановлені відповідні межі, $0,7 \leq \varphi \leq 1$, тому приймаю $\varphi = 0,7$

Момент тріщини утворення дорівнює

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 140 \times 70945,175 + 2267 = 99,346 \text{ кНм,}$$

$$\text{де } M_{rp} = P(e_{op} + r) = 362,67(4,5 + 1,75) = 2267 \text{ кНсм,}$$

$$e_{op} = y_{sp} = y - a_{sp} = 7,5 - 3 = 4,5 \text{ см.}$$

Щоб тріщини не виникали повинна виконуватись умова $M_r \leq M_{crc}$,

В даному випадку $M_r = M = 42 \text{ кНм,}$

$42 \text{ кНм} \leq 99,346 \text{ кНм}$, тобто тріщини в плиті не виникають.

Максимальний прогин, так як тріщини не виникають, приймаю з розрахунку в програмному забезпеченні Lira 9.0.

2.3. Розрахунок поперечної рами каркаса.

Збір навантажень на поперечну раму.

Елементи покриття	Нормативні навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м ²
Покрівля: Шар гравію втопленого в бітум	0,16	1,3	0,208
Тришаровий гідроізоляційний килим	0,09	1,3	0,117
Цементна стяжка ($\square\square 20\text{мм}$, $\square\square 18\text{кН/м}^3$)	0,36	1,3	0,468
Утеплювач – ніздрюватобетонні плити ($\square\square 120\text{мм}$, $\square\square 4\text{кН/м}^3$)	0,48	1,3	0,624
Шар керамзиту для ухилу ($\square\square 150\text{мм}$, $\square\square 4\text{кН/м}^3$)	0,6	1,3	0,78
Пароізоляція (шар руберойду на бітумній мастиці)	0,03	1,3	0,039
Плити покриття ($\square\square 120\text{мм}$, $\square\square 25\text{кН/м}^2$)	3	1,1	3,3

Ригель ($V=1.12\text{м}^3$; $\square =25\text{кН/м}^3$; проліт -6м, крок колон 6м) $1,12 \times 25 / (6 \times 6) = 2,33\text{кН/м}^2$	2,33	1,1	2,563
Разом:	—	—	8,01

Постійне навантаження на 1м погонний ригеля покриття при прольоті 6м і кроці колон 6м: $g=8,01 \times 6=48,06\text{кН/м}$

Таблиця 2.3 — Постійне навантаження на м^2 перекриття.

Елементи покриття	Нормативні навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункові навантаження, кН/м^2
Постійне навантаження на плиту перекриття, включаючи власну вагу.	—	—	6,29
Ригель	—	—	2,563
Разом:	—	—	8,85

Постійне навантаження на 1м погонний ригеля перекриття, при прольоті 6м і кроці колон 6м:

$$q=8.85 \times 6=53.1\text{кН/м}$$

Тимчасове навантаження на 1м погонний ригеля перекриття $P=1,8 \times 6=10,8\text{кН/м}$, в тому числі: $P_{\text{длит}}=0,36 \times 6=2,16\text{кН/м}$

$$P_{\text{кратк}}=1,44 \times 6=8,64\text{кН/м}$$

Навантаження на 1м погонний від власної маси колон:

$$G=0,4 \times 0,4 \times 25 \times 1,1=4,4\text{кН/м}$$

Снігове навантаження.

Для розрахунку поперечної рами приймаємо рівномірно розподілене в обох напрямках навантаження. Для заданого району будівництва обласного центру по [5] визначаємо нормативне значення навантаження від снігового покриву $S_0=1,2\text{кПа}$ (район II) і відповідно повне нормативне значення снігового навантаження $S=S_0 \lambda =1,2 \times 1=1,2\text{кПа}$.

Коефіцієнт надійності для снігового навантаження $\lambda_f=1.4$, тоді розрахункове навантаження на 1м ригеля рами, з урахуванням класу відповідальності будівлі дорівнюватиме: $P_{sn}=10.1\text{кН/м}$

В тому числі: $P_{sn,длит}=5\text{ кН/м}$ $P_{sn,кратк}=5\text{ кН/м}$

Вітрове навантаження. знаходиться в V вітровому районі по швидкісним натиском вітру. Згідно з [5] нормативне значення вітрового тиску одно $w_0=0.6\text{кПа}$.

Для заданого типу місцевості В з урахуванням коефіцієнта (табл.6 [5]) отримаємо наступні значення вітрового тиску по висоті будівлі:

На висоті до 5м – $w_{n1}=0.5\times 0.6=0.3\text{кПа}$ На висоті 10м – $w_{n2}=0.65\times 0.6=0.39\text{кПа}$

Обчислюємо значення нормативного тиску вітру на позначці ригеля рами на розрахунковій схемі, тобто на позначці 6,295 □ 6,300м і на позначці верху конструкцій 7,5 м, за інтерполяцією:

$w_{n3}=0.54\times 0.6=0.324\text{кПа}$ $w_{n4}=0.575\times 0.6=0.345\text{кПа}$

Змінний по висоті швидкісний тиск вітру, замінюємо рівномірно розподіленим навантаженням, еквівалентним моменту в закладенні консольної балки довжиною 6,3м:

$w_n=0.327\text{кПа}$

Для визначення вітрового тиску з урахуванням габаритів будівлі знаходимо за додатком 4 [5] аеродинамічний коефіцієнт $C_1=+0.8$ та $C_{13}=-0.4$. Тоді з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням $\lambda_f=1.4$ і кроці колон 6м отримаємо:

— розрахункова рівномірно розподілене навантаження на колону рами з навітряного боку $w_1=0.327\times 0.8\times 1.4\times 6=2.2\text{кН/м}$

— з підвітряного боку $w_2=0.327\times 0.4\times 1.4\times 6=1.1\text{кН/м}$

Вихідні дані для розрахунку поперечної рами:

— крок колон в поздовжньому напрямку – 6м

— крок колон в поперечному напрямку – 6м

— кількість прольотів в поперечному напрямку – 2

— кількість поверхів – 2

— висота поверху – 3,3м

- клас бетону конструкцій – В35
- умови твердіння бетону - теплова обробка при атмосферному тиску.
- клас поздовжньої робочої арматури – А-III (А400)
- клас поперечної арматури – А-I (А240)

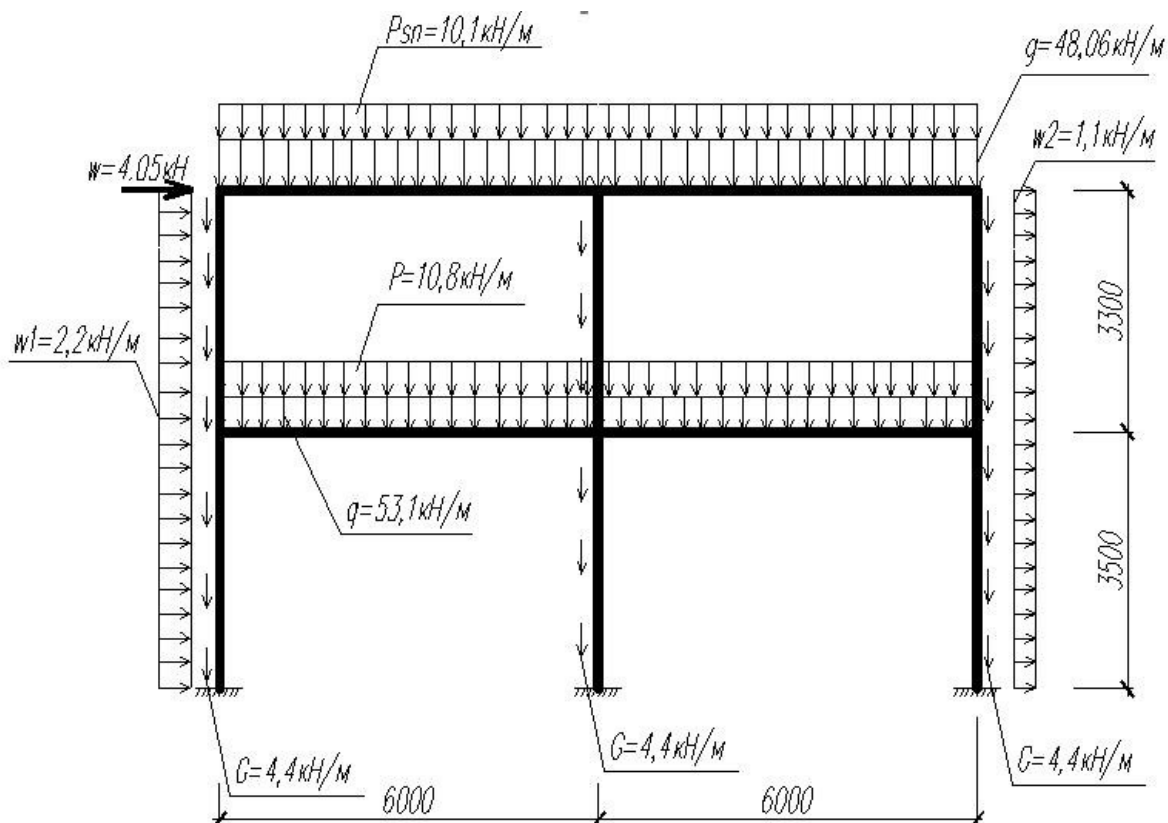


Рисунок 2.6 – Розрахункова схема поперечної рами

За результатами комплексного розрахунку поперечної рами в електронно обчислювальній машині (ЕОМ) приймаємо такі схеми армування колон і ригелів:

- Колона крайнього ряду

Поздовжня робоча арматура - симетрична, 25А400, розташовані в кутах перетину колони.

Поперечна арматура - 8 А240 з кроком 350мм

- Колона середнього ряду

Поздовжня робоча арматура - симетрична, 12А400, розташовані в кутах перетину колони

Поперечна арматура - 8 A240 з кроком 350мм

— Нерозрізний двох пролітний ригель перекриття

Поздовжня робоча арматура у крайніх опор - 32A400, Поздовжня робоча арматура на середній опорі - 36A400, Поздовжня робоча арматура в прольотах - 28A400,

Стисла арматура в прольотах - 14A400,

Поперечна арматура - A240 з кроком, на при опорних частинах ригеля 150мм і в прольоті – 250мм

Нерозрізний двох пролітний ригель покриття

Поздовжня робоча арматура у крайніх опор - 20A400, Поздовжня робоча арматура на середній опорі - 32A400, Поздовжня робоча арматура в прольотах - 22A400, Стисла арматура в прольотах - 214A400,

Поперечна арматура - 10 A240 з кроком, на при опорних частинах ригеля 150мм і в прольоті – 250мм

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1. Загальні дані

Даний проєкт виконання робіт (ПВР) розроблений як основний інструмент для забезпечення вчасного введення об'єкта в експлуатацію. Головним завданням ПВР є оптимізація витрат ресурсів та гарантування високої якості будівництва шляхом впровадження прогресивних організаційно-технічних рішень.

Інформаційною та нормативною базою для розробки ПВР слугували:

- матеріали інженерно-геологічних вишукувань на майданчику;
- затверджена проєктно-кошторисна документація;
- актуальна база державних стандартів (ДСТУ) та будівельних норм (ДБН);
- спеціалізована розрахунково-довідкова література.

Документація підготовлена відповідно до вимог [11] та є невід'ємною складовою робочого проєкту. ПВР виступає нормативним підґрунтям для стратегічного планування капітальних інвестицій, організації логістики матеріально-технічних ресурсів та вибору найбільш ефективних методів зведення споруди.

У межах даного проєкту детально проаналізовано повний цикл будівельно-монтажних робіт: від початкової інженерної підготовки території до фінального благоустрою ділянки в межах відведених меж забудови. У дипломній роботі основну увагу приділено розробці ПВР на головний період будівництва об'єкта.

3.2. Коротка характеристика ділянки будівництва

Об'єкт будівництва розташований у межах селітебної зони м. Снятин Івано-Франківської області. Територія виділеного майданчика перебуває у задовільному екологічному стані та містить існуючі елементи озеленення. Транспортна доступність об'єкта забезпечується під'їзними шляхами з боку міських вулиць. Згідно з архівними даними та натурним обстеженням, пам'ятки архітектури, історії або природи, що перебувають під державним захистом, на ділянці відсутні. [15]

Інженерно-геологічні умови основи

Геологічна будова майданчика в межах розвіданої глибини представлена напластуваннями четвертинних відкладів. Безпосередньою основою для підшви фундаментів прийнято шар піску середньої крупності (ІГЕ-2). Даний ґрунт характеризується середньою щільністю складання та перебуває у вологому стані.

Нижче по розрізу залягає підстильний горизонт, що представлений суглинками твердої консистенції (ІГЕ-3). Гідрогеологічні умови та фізико-механічні властивості виділених інженерно-геологічних елементів дозволяють сприймати проектні навантаження від будівлі, проте вимагають належного облаштування системи відведення поверхневих вод, що є характерним для геоморфологічних умов району Снятина.

Організація будівельного майданчика

Для забезпечення планомірної реалізації проєкту та дотримання регламентованої технологічної послідовності, процес зведення об'єкта в м. Снятин розділено на два ключові етапи: підготовчий та основний.

Підготовчий етап

Комплекс внутрішньомайданчикових підготовчих заходів включає:

- Приймання-передачу геодезичної розбивочної основи та виконання розмічувальних робіт для прокладання під'їзних шляхів і мереж.
- Облаштування тимчасової системи електропостачання від трансформаторних підстанцій.
- Розгортання адміністративно-побутового містечка та складської інфраструктури.
- Влаштування тимчасових доріг та мереж тимчасового водозабезпечення для потреб будівництва.

Зняття родючого шару ґрунту в межах плями забудови виконується бульдозером ДЗ-42. Надалі ґрунт переміщується, завантажується екскаватором ЕО-2621 на автосамоскиди та транспортується до спеціалізованих місць зберігання (кавальєрів) для подальшого використання у благоустрої. [6]

Основний етап (зведення об'єкта)

Земляні роботи з розробки траншей під фундаменти споруди реалізуються екскаватором ЕО-2621. Частина виїнятого ґрунту складається у тимчасових відвалах на території будмайданчика для наступного влаштування зворотної засипки пазух.

Надлишки ґрунту підлягають вивезенню на відстань до 10 км у зони, погоджені з органами місцевого самоврядування м. Снятин. Фінішне доведення (зачищення) дна траншей до проектних відміток здійснюється ручним способом.

Нульовий цикл та надземна частина:

Для монтажу елементів фундаментів, збірних конструкцій та інших важких будівельних матеріалів використовується самохідний кран КС-5363. Перехід до монтажу надземних конструкцій дозволяється лише після:

- Повного завершення робіт підготовчого циклу.
- Приймання за актом виконаних робіт з облаштування підземної частини будівлі.
- Повної комплектації робочої зони необхідним інвентарем, оснащенням, засобами малої механізації та будівельними конструкціями.

Монтаж інженерних комунікацій (труб, залізобетонних колодязів) проводиться із залученням крана КС-5363, тоді як підготовка траншей під мережі виконується вручну.

Нормативна база виконання робіт

Усі технологічні процеси на об'єкті повинні суворо відповідати вимогам:

1. ДБН А.3.2-2-2009 — норми безпеки праці та промислової безпеки у будівництві.
2. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 — регламент щодо монтажу металевих конструкцій.
3. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 — настанова з проведення земляних робіт та спорудження основ.
4. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 — правила влаштування ізоляційних та оздоблювальних покриттів.

Номенклатура і обсяги будівельно-монтажних робіт

Номенклатура і обсяги будівельно-монтажних робіт наведено в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість обсягів робіт.

№ п / п	Найменування процесів	Од. виміру	Обсяг робіт
1	2	3	4
1. Земляні роботи.			
1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м ²	4,83
2	Зрізування рослинного шару, група ґрунтів 2	1000м ³	0,12
3	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ході з ківшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,043
4	Розробка ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ківшом місткістю 0,25 м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,383
5	Переміщення ґрунту до 10 м. Робота на відвалі.	1000м ³	9,029
6	Розробка ґрунту вручну	100м ³	0,12
7	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	0,383
8	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м ³	0,11
9	Ущільнення ґрунту електричними трамбівками, група ґрунтів 1-2	100м ³	3,83
10	Пристрій підстави під фундаменти щебеневої	м ³	12,3
11	Пристрій бетонної підготовки	100м ³	0,0198
12	Пристрій стрічкових фундаментів бутобетонних	100м ³	0,228
13	Укладання фундаментів під колони при глибині котловану до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т	100шт	0,22

1	2	3	4
14	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняному поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м ²	2,62
2. Зведення наземної частини			
	Розділ № 1 Каркас		
15	Установка колон прямокутного перерізу в стакани фундаментів будівель при глибині закладення колон більше 0,7 м, масі колон до 4 т	100шт	0,38
16	Укладання ригелів масою до 5 т при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	0,83
17	Укладання плит перекриття обплетення площею понад 5 м ² при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	0,66
18	Улаштування перекриття по сталевих балках і монолітні ділянки при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м ² , наведеною товщиною до 100 мм	100м ³	0,37
19	Установка сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0,043
20	Установка сходових майданчиків з оперттям на стіну і балку при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 8 т	100шт	0,044
	Розділ № 2 Стіни		
21	Установка цокольних блоків масою до 2,5 т	100шт	0,25
22	Установка стінових панелей площею понад 8 м ² при найбільшій масі монтажних елементів більше 5 т	100шт	3,18
23	Кладка перегородок цегляних неармованих товщиною в 1/2 цегли (керамічного) (силікатного) (пустотілого) при висоті поверху до 4 м	100м ²	0,215
24	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	204,0
	Розділ № 3 Покрівля		

1	2	3	4
25	Пристрій пароізоляції оклеєно в один шар	100м ²	7,124
	Утеплення покриттів керамзитом	м ³	115,06
26	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	м ³	71,04
27	Пристрій вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м ²	7,123
28	Пристрій покрівель плоских чотиришарових з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	100м ²	7,123
3. Оздоблювальні роботи			
	Розділ № 1 Прорізи		
29	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м ² з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м ²	3,2
30	Установка дверних блоків в зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м ²	100м ²	0,17
	Розділ № 2 Стіни		
31	Покращена штукатурка цементно-вапняним розчином по каменю стін механічним способом	100м ²	38,13
32	Забарвлення погрунтованих бетонних і оштукатурених поверхонь емаллю ПФ-133	100м ²	38,56
	Розділ № 3 Підлоги		
33	Пристрій підстави під фундаменти гравійного	м ³	287,2
34	Улаштування стяжок цементних з напівсухий суміші товщиною 50 мм	100м ²	14,36
35	Пристрій під покриття підлоги підстави з деревостружкових плит площею основи до 20 м ²	100м ²	14,36
36	Пристрій покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного сухого з готових килимів розміром на приміщення	100м ²	14,36
4. Інші роботи			

	Розділ № 1 Вимощення		
37	Пристрій асфальтової відмостки на щебеневу підставі товщиною 20 см	100м ²	1,36
38	Пристрій з монолітного залізобетону ганку	100м ³	0,0755
	Розділ № 2 Електромонтажні роботи та слабкострумові вступні мережі		
39	Облаштування каналів кабельних шириною 600 мм	м	50,0
40	Прокладка поліетиленових труб в готових борознах, діаметр труб до 25 мм	100м	0,25
41	Затягування в прокладені труби або металеві рукави проводу першого одножильного або багатожильного в загальному обплетенні сумарним перетином до 6 мм ²	100м	0,25
	Розділ № 3 Санітарно-технічні роботи. Вступні і вивідні трубопроводи		
42	Прокладка по стінах будівель і в каналах труб чавунних напірних розтрубних діаметром до 150 мм	100м	0,5
43	Прокладка по стінах будівель і в каналах трубопроводів із чавунних каналізаційних труб діаметром до 150 мм	100м	0,5
44	Прокладка трубопроводів водопостачання зі сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 150 мм	100м	0,5
	Розділ № 4 Благоустрій території		
45	Очищення ділянки від сміття	100м ²	3,6
46	Підготовка механізованим способом стандартних посадкових місць для дерев і чагарників з круглим грудкою землі розміром 0,5х0,4 м з додаванням рослинної землі до 25%	10шт	4,0
47	Пристрій одношарових підстав і покриттів з піщано-гравійних сумішей товщиною 12 см	1000м ²	0,36
48	Установка бортових каменів бетонних при інших видах покриттів	100м	1,5
49	Пристрій плиткових мостових із заповненням швів цементним розчином при висоті мозаїкової шашки 10 см	1000м ²	0,36

Вибір монтажного крана

Ефективність монтажних процесів безпосередньо залежить від раціонального вибору кранового обладнання. Основними чинниками, що визначають тип крана, є об'ємно-планувальні параметри споруди (габарити), вагові характеристики та геометричні розміри найбільш масивних елементів, а також загальний обсяг запланованих робіт.

Технічний підбір основного вантажопідйомного механізму базується на детальному аналізі трьох ключових експлуатаційних параметрів:

1. **Вантажопідйомність (\$Q\$):** здатність крана підіймати максимально допустиму масу елемента з урахуванням ваги монтажно-ї оснастки.
2. **Виліт стріли (глибина подачі, \$L\$):** горизонтальна відстань від осі обертання крана до центра ваги елемента, що встановлюється в проектне положення.
3. **Висота підйому гака (\$H\$):** вертикальна відстань, що забезпечує безпечне переміщення конструкції над змонтованими елементами.

Враховуючи конструктивну специфіку сільськогосподарської будівлі в м. Снятин та необхідність забезпечення високої маневреності на майданчику, для виконання будівельно-монтажних робіт обрано пневмоколісний кран **КС-7361 (К-631)**. [7]

Розрахунок необхідних технічних параметрів стрілового самохідного крана.

1. Вантажопідйомність крана визначаємо: $Q > Q_3 + Q_c$,

де Q_3 – найбільша маса монтажного елемента – 2,6 т;

M_c – маса стропувальних пристроїв – чотиригілковий строп 4СК-0,03 т.

$$M > 2,6 + 0,03 = 2,63 \text{ т.}$$

2. Висота підйому гака: $H = h_3 + h_0 + h_c + a$,

де h_3 – відстань від рівня стоянки крана до позначки, на яку встановлюється елемент – 7,95 м; h_0 – висота монтажного елемента – 0,3 м; h_c – висота

вантажозахватного пристрою чотиригілкового стропа 4СК- 2,5м; а - висота, що забезпечує вільний перенесення елемента 0,5-1 м.

$$H = 7,95 + 0,3 + 2,5 + 1 = 11,75 \text{ м.}$$

3. Визначаємо довжину стріли без гусака графічним шляхом, по рис. 3.1

Отримуємо довжину стріли без гусака $L=36,7\text{м}$.

Цим параметрам відповідає кран КС-7361 (К-631) на пневмоколісному ході вантажопідйомністю на виносних опорах, при стрілі 38м і найменшому (9м) вильоті стріли - 12т, при найбільшому (26м) – 1,75т.

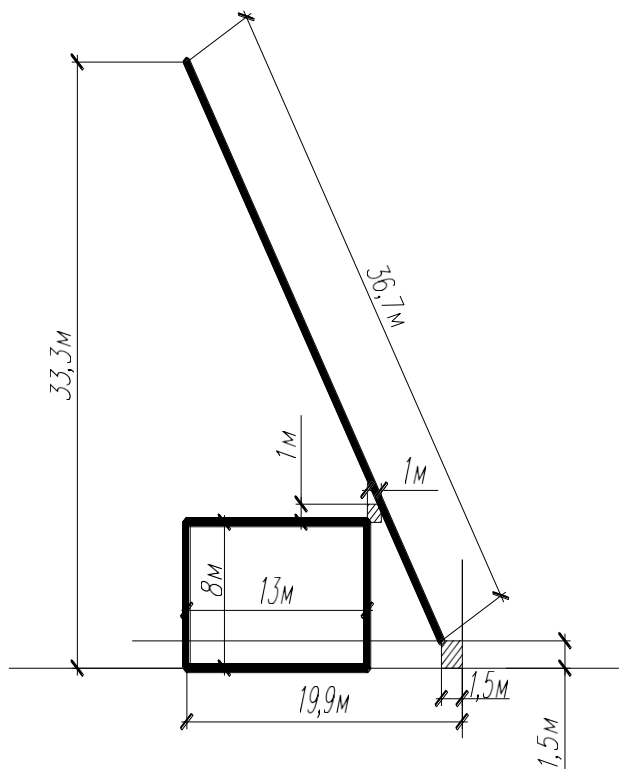


Рисунок 3.1 – Графічний спосіб визначення довжини стріли без гусака.

Календарний план будівництва

Нормами тривалості будівництва з об'ємом будівлі 6143 м³ не передбачена згідно [12]. Тому тривалість будівництва приймаємо приблизно по за [12, табл. А.2] з урахуванням досвіду будівельної організації - 8 місяців, в тому числі підготовчий період - 0,75 місяців.[5]

Згідно «Загальних положень» приймаємо коефіцієнт збільшення тривалості

будівництва 1,05.

Визначення трудомісткості робіт і часу роботи приводиться в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Трудомісткість робіт та час виконання робіт.

№	Найменування робіт	Трудомісткість	Кількість днів,t днів	Склад бригад
1	2	3	4	5
1	Зрізування недобору ґрунту у виїмк	81,77	1,16	4+1
2	Планування площ бульдозерами	3,82	0,22	4+1
3	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами	9,05	0,52	1+1
4	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,25 м ³	43,25	2,46	1+1
5	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.]	227,96	6,4	0+2
6	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях	1262,71	18	4+0
7	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	72,15	2	2+0
8	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	28,80	0,55	3+1
9	Улаштування бетонної підготовки	3,13	0,06	3+1
10	Улаштування стрічкових фундаментів бутобетонних	91,02	1,3	4+1
11	Укладання фундаментів під колони при глибині котлована до 4 м	66,82	3,8	4+1
12	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна	91,12	1,3	4+0
13	Засипка траншей і котлованів бульдозерами	2,12	0,12	0+1

14	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям	343,70	2,44	8+0
15	Установлення колон прямокутного перерізу у стакани фундаментів будівель	385,11	5,4	4+1
16	Укладання ригелів	422,24	6	4+1
17	Укладання плит перекриття	198,19	2,8	4+1
18	Улаштування перекриттів	637,67	9	4+1
19	Установлення сходових маршів	16,94	0,24	4+1
20	Установлення цокольних блоків	38,08	0,54	4+1
21	Встановлення стінових панелей	2378,00	11,2	12+2
22	Мурування перегородок неармованих з цегли	43,02	0,6	4+1
23	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання	1211,28	11,4	6+1
24	Улаштування пароізоляції обклеювальної	171,53	2,4	4+1
25	Утеплення покриттів керамзитом	449,66	6,4	4+1
26	Утеплення покриттів легким [ніздрюватим] бетоном	402,03	5,8	4+1
27	Улаштування покрівель плоских з рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці	210,82	3	4+1
28	Установка вікон та дверей	374,29	5,4	4+0
29	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	3022,01	14,4	12+0
30	Фарбування поверхонь емаллю	194,19	1,8	6+0
31	Улаштування основи під фундаменти гравійної	689,28	5	8+0
32	Улаштування стяжок цементних з напівсухої суміші товщиною 50 мм	1532,79	10,8	8+1
33	Улаштування під покриття підлоги основи із ДВП	727,62	5,2	8+1
34	Улаштування покриттів з лінолеуму	466,70	3,4	8+1
35	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі	67,09	0,6	8+1

36	Улаштування з монолітного залізобетону крил стоянів	118,60	1,12	6+1
37	Електромонтажні роботи	82,15	1,16	4+1
38	Санітарно-технічні роботи	296,02	2,8	6+1
39	Благоустрій території	845,01	6	8+1

Потреба і забезпечення будівництва матеріалами і ресурсами

Місцеві будівельні матеріали (щебінь, пісок, бетон) будуть отримані з місцевих підприємств. Основні будівельні матеріали доставляються автотранспортом.

Таблиця 3.3 – Відомість потреби в основних матеріалах і напівфабрикатах.

№ п / п	Найменування матеріалів, напівфабрикатів і виробів	Од . вимір .	Кількість
1	Товарний бетон	м ³	39,0
3	Збірний залізобетон	м ³	137,0
4	Арматура	т	5,6
5	Металоконструкції	т	2,98
6	Асфальтобетон	т	182
7	Пісок	м ³	14
8	Щебінь	м ³	12
10	Піщано-гравійна суміш	м ³	50
11	Розчин цементний	м ³	13
12	Розчин цементно вапняний	м ³	30
13	Розчин вапняний	м ³	73,5
14	Бітум	т	2,51
15	Цегла керамічна	тис. шт.	9,5
25	Віконні блоки	м ²	31,32
26	Дверні блоки	м ²	48,86
27	Підвіконні дошки	м ²	6,7
28	Скло	м ²	51
29	Замазка бітумна	кг	43
30	Фарба ПВА	кг	566
31	Фарба масляна	кг	37
32	Водоемульсійна фарба		75
33	Ґрунтовка ГФ-020	кг	6
34	Ганчір'я	кг	1
35	Емаль ПФ-115	кг	14

36	Розчинник Р-4	кг	13
37	Шпаклівка масляна	кг	18
38	Керамічна плитка глазурована	м ²	80
39	Керамічна плитка метласька	м ²	42
40	Лінолеум	м ²	160
41	Клей №88	кг	90
42	Етилацетат	кг	17
43	Шпаклівка бутадієн-стирольна	кг	240
44	Лак ХВ-784	кг	3,5
45	Гіпс	кг	100
46	Білила	кг	275
47	Сурик залізний густотертий	кг	24
48	Оліфа	кг	220
49	Бруси 70 мм	м ³	5,3
50	Дошки обрізні 40 мм	м ³	7,2
51	Крейда	кг	24
52	Болти	кг	7,3
53	Підкови	кг	44
54	Цвяхи	кг	30
55	Паста антисептична	кг	33
56	Діамоній фосфат	кг	63
57	Сульфат амонію	кг	16
58	Контакт гасовий	кг	9,5
59	Керамзит	м ³	5,5
60	Труби сталеві, діаметром 32	м	45
61	Труби сталеві, діаметром 40	м	20
62	Труби сталеві, діаметром 20	м	30
63	Труби сталеві, діаметром 15	м	65
64	Труби сталеві, діаметром 25	м	30
65	Азбестоцементні труби	м	115
66	Провід ПВ 1	м	220
67	Кабель ВВГ	м	730
68	Кабель АВВГ	м	10
69	Кабель ТПП	м	270

Потреба в робочій силі і трудомісткість робіт

Визначення чисельності персоналу та трудовитрат

Розрахунок необхідної кількості робітників, залучених до виконання будівельно-монтажних процесів на об'єкті в м. **Снятин**, базується на плановому річному обсязі робіт та показниках середньорічного виробітку одного працівника

($B = 16250$ грн/рік).

Чисельність персоналу (P) обчислюється за залежністю:

$$P = \frac{C}{B \cdot T}$$

де:

- C — кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт (326 625 грн);
- B — нормативний середньорічний виробіток на одного працюючого;
- T — розрахункова тривалість будівництва згідно з календарним графіком (у роках).

Підстановка значень у формулу дає наступний результат:

$$P = \frac{326625}{16250 \cdot 0,67} = \frac{326625}{10887,5} \approx 30 \text{ осіб}$$

Враховуючи планове підвищення продуктивності праці на 3%, фактична потреба в робітниках зменшується на 1 особу. Таким чином, штатна чисельність персоналу, безпосередньо зайнятого на БМР, становить **29 осіб**.

Додатково розраховується кількість інженерно-технічних працівників (ІТП), адміністративного персоналу та охорони. Прийнята нормативна частка цієї категорії становить 16,7%, що відповідає **5 особам**.

Загальна трудомісткість будівництва об'єкта ($T_{\text{тр}}$) визначається за формулою:

$$T_{\text{тр}} = P_1 \cdot \Pi_{\text{ср}} \cdot T_{\text{міс}}$$

де:

- P_1 — прийнята чисельність працюючих;
- $\Pi_{\text{ср}}$ — середньомісячна кількість робочих днів (21 день);
- $T_{\text{міс}}$ — загальна тривалість робіт у місяцях.

Розрахункове значення трудомісткості становить:

$$T_{\text{тр}} = 25 \cdot 21 \cdot 8,0 = 4200 \text{ люд.-днів.}$$

Потреба в будівельних машинах

Технічне оснащення та механізація будівельних процесів

Визначення потреби в основних будівельних машинах і механізмах здійснено на основі фактичних обсягів будівельно-монтажних робіт, запланованих проектом. Детальний перелік необхідного обладнання наведений у таблиці 3.4.

Технологія оздоблювальних робіт: Для підвищення продуктивності праці та забезпечення високої якості поверхонь, штукатурні роботи передбачено виконувати переважно **механізованим способом**. Технологічний процес включає транспортування та нанесення штукатурного розчину на поверхні конструкцій за допомогою розчинонасоса.

Виконання робіт ручним способом допускається лише як виняток у приміщеннях з обмеженим простором або складною геометрією, де використання засобів механізації є нераціональним, а саме:

- у санітарних вузлах;
- кухонних приміщеннях;
- коридорах та вбудованих шафах.

Таблиця 3.4 - Найменування машини

Найменування машини (обладнання)	Марка (тип)	Призначення
Пневмоколісний кран	КС-7361 (К-631)	Монтаж конструкцій та підйом вантажів
Екскаватор одноковшевий	ЕО-2621	Розробка траншей та земляні роботи
Бульдозер	ДЗ-42	Планування території, зняття ґрунту
Розчинонасос	(за проектом)	Подача розчину на поверхи та нанесення
Автосамоскид	КамАЗ / МАЗ	Транспортування ґрунту та матеріалів
Вібратори глибинні	ІВ-116	Ущільнення бетонної суміші

Розрахунок потреби в енергоресурсах і воді

Потреба в електроенергії, паливі, парі, стислому повітрі, кисні для виконання будівельно-монтажних робіт визначено за укрупненими показниками.

Розрахунок потреби в електроенергії, паливі, парі, стислому повітрі і кисні

наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Потреба в електроенергії, паливі, стисненому повітрі і кисні.

Найменування	Одиниця виміру	Територіальний коефіцієнт	Норма на 1 млн. грн	Потреба на період будівництва
Електроенергія	кВт	1,22	205	66,6
Паливо	т	1,22	97	31,5
Пар	кг. год.	1,22	200	130,0
Кисень	м ³	0,86	4400	1008,2
Стиснене повітря	шт.	0,86	3,9	0,9

Розрахунок складських приміщень і майданчиків

Для правильної організації складського господарства на будівельному майданчику передбачаються:

- відкриті майданчики для зберігання матеріалів, на які не впливають температура і вологість;
- навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і т.д. ;
- закриті склади 2-х типів: опалювальні і неопалювані. Площа складів розраховується за кількістю матеріалів:

$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} * k * r * n / T$, де $Q_{\text{зап}}$ – запас матеріалів на складі;

$Q_{\text{общ}}$ – загальна кількість матеріалів;

r – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склади; T – тривалість, днів;

n - норма запасу матеріалів в днях;

k - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів. Корисна площа складів:

$F = Q_{\text{зап}} / q$, де q – кількість матеріалів на 1м² площі.

Корисна площа складу:

$$S = F / \mu,$$

де μ – коефіцієнт його використання, що характеризується відношенням корисної площі складу до загальної.

Потреба в тимчасових будівлях

Необхідна площа конторських приміщень, пунктів харчування і т.д. визначена з розрахункового року по [15].

Загальна кількість працюючих: 64 чоловік. З них: 57 людини - робітників, 7 осіб - ІТП, службовці.

У найбільш численну зміну: число робітників становить 25% від загального числа, або 16 осіб, а ІТП, службовців та охорони 80% від загального числа - 6 чоловік.

Розрахунок потреби в інвентарних будівлях

$$S_{\text{тр}} = N \cdot n,$$

де N – число працюючих у найчисельнішу зміну; n - нормативний показник площі.

$$N = 16 + 6 = 22 \text{ чол.}$$

$$\text{Вбиральня: } S_{\text{тр}} = 22 \cdot ((0,07 \cdot 0,7) + (0,14 \cdot 0,3)) = 2 \text{ м}^2,$$

де 0,07 і 0,14- нормативні показники площі відповідно для чоловіків і жінок;

0,7 і 0,3- коефіцієнти, що враховують співвідношення відповідно кількості чоловіків і жінок.

Розрахунок потреби в інвентарних будівлях приведена в таблиці 3.6 Таблиця

3.6 - Розрахунок потреби в інвентарних будівлях.

№ п/п	Найменування приміщень	Розрахункова кількість, чол	Площа на 1 робочого	Загальний обсяг або площа
Санітарно-побутове призначення				
1	Гардеробна	57	0,7	40
2	Душова	16	0,54	9
3	Умивальна	22	0,2	5
4	Сушарка	16	0,2	3,2
5	Приміщення для обігріву робітників	16	0,1	2
6	Туалет	22	0,1	3
Адміністративне призначення				
7	Контора виконроба	6	4	24

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз небезпечних і шкідливих факторів

Вихідними матеріалами для розробки питань забезпечення безпеки робіт і виробничої санітарії є:

- інженерні рішення, що відповідають даному будівництву;
- діючі нормативи;
- типові рішення з охорони праці;
- каталог технічних засобів безпеки;
- матеріали аналізу причин виробничого травматизму.

Питання, що підлягають розробці, в проектній документації ділять на три групи:

- загальномайданчикові;
- технологічні;
- спеціальні.

До першої групи відносять:

- вибір системи освітлення будівельного майданчика, проходів і робочих місць;
- позначення і огороження небезпечних зон, забезпечення безпеки умов праці в безпосередній близькості від діючих ліній електромереж, організація санітарно гігієнічного обслуговування робітників.

До другої групи входять:

- розробка інженерних рішень щодо безпечного виконання будівельно-монтажних робіт і операцій;
- вибір раціональних пристроїв і пристосувань для монтажу всіх видів конструктивних елементів і забезпечення безпечної роботи кранів та інших механізмів;

- розробка заходів, що виключають ураження електричним струмом. До третьої групи відносяться заходи, які обумовлюються

особливостями географічних і метеорологічних умов виробництва робіт.

При проектуванні будівельного генерального плану дозволяється комплекс питань щодо створення здорових і безпечних умов праці. У процесі його розробки передбачаються наступні заходи з охорони праці:

- проектування приміщень для санітарно-побутового обслуговування робітників, включаючи місця для обігрівання робітників в холодну пору року, для протипожежної охорони та службові приміщення для технічного персоналу будівельного об'єкта;
- раціональне розміщення складів і майданчиків для короткочасного зберігання конструкцій і матеріалів;
- організація безпечного внутрішньомайданчикowego транспорту, розміщення основних монтажних механізмів, влаштування доріг і проїздів;
- визначення стабільних і рухливих небезпечних зон, пов'язаних із застосуванням основних будівельних машин і засобів механізації та автоматизації вантажно-розвантажувальних робіт, організація безпечної праці в зонах транспортних вузлів;
- проектування заходів по боротьбі з шумом;
- вирішення питань розміщення додаткових пристроїв і устаткування для виконання робіт в зимових умовах;
- вирішення питань освітленості робочих місць.

Для виключення перенесення кранами вантажів над робочими місцями на будгепланом має бути вказаний напрямок повороту стріли крана з вантажем в ув'язці з напрямком руху монтажу будівлі або споруди. Намічаються проїзди і під'їзди для підведення матеріалів і конструкцій.

Розташування постійних і тимчасових споруд, транспортних комунікацій, мереж тепло-, водо- та електропостачання, установка будівельних машин і механізмів, майданчиків для складування та інших об'єктів на будівельному майданчику має строго відповідати рішенням, прийнятим проектною документацією та її організації.

До початку будівництва на майданчиках споруджують під'їзні шляхи і

внутрішньо майданчикові дороги, що забезпечують зручні під'їзди і проїзди великогазових транспортних засобів, що здійснюють підвіз матеріалів, деталей і конструкцій. Як правило, на будівельному майданчику влаштовуються наскрізні дороги і обладнанням на них спеціальних розширень для розвантаження транспорту.

У проекті виконання робіт (ПВР) розробляється:

- система одностороннього руху автотранспорту;
- робляться рекомендації по розміщенню дорожніх знаків;
- вказуються місця розстановки контейнерів і штабелів з матеріалами і конструкціями, прийому розчину, стоянки автотранспорту.

Для забезпечення безпеки виробництва робіт в темний час доби всі місця можливого виконання робіт підлягають висвітленню в відповідно до норм.

До початку будівництва на майданчику відповідно до проекту в безпечній зоні зводять всі необхідні санітарно-побутові приміщення.

При зведенні будинків і споруд найбільш складними і небезпечними є роботи, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, тому особливу увагу приділяють питанням забезпечення безпечних умов проведення цих робіт.

На монтажному майданчику існують зони, де постійно або потенційно діють небезпечні виробничі фактори.

Трудові процеси, пов'язані з монтажем будівельних конструкцій, є найбільш складними і небезпечними, так як значний обсяг робіт доводиться виконувати на великій висоті в умовах, коли виключена можливість ефективного використання засобів колективного захисту працюючих від падіння з висоти.

Важливим фактором безпечного ведення монтажних робіт є правильна організація робочих місць, включаючи систему заходів щодо оснащення робочого місця необхідними технічними засобами: риштуванням, люльками, монтажними стійками, вишками, сходами, перехідними містками, а також засобами індивідуального та колективного захисту. Організація робочого

місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний і зручний доступ до робочих місць.

Для переходу працюючих на висоті по горизонтальних і з незначним нахилом площин повинні застосовуватися огорожені перехідні містки або трапи, також застосовують страхувальні канати, виготовлені з гнучких сталевих тросів, до яких працюючих прикріплюють карабіном запобіжного пояса. При прийманні, установці, вивірці і проектному закріпленні конструкцій безпеку забезпечують застосуванням засобів колективного захисту. При цьому використовують приставні сходи з робочими площадками, пересувні підмостки по підкранових балках, металеві площадки.

Основною причиною травматизму при виконанні земляних робіт є обвалення ґрунту в процесі його розробки та при подальших роботах нульового циклу в траншеях котлованах, яке може відбуватися внаслідок перевищення нормативної глибини розробки виїмок без кріплень.

Під час риття котлованів і траншей на місцях руху людей і транспорту навколо місця проведення робіт встановлюють суцільну огорожу заввишки 1,2 м з системою освітлення. В межах призми обвалення ґрунту при влаштуванні траншей і котлованів без кріплень забороняється складування матеріалів і обладнання, установка і рух машин і механізмів, прокладка рейкових шляхів, розміщення лебідок.

У місцях переходу робітників через траншеї глибиною понад 1 м необхідно влаштовувати перехідні містки шириною не менше 0,6 м з поручнями на висоті 1,1 м. Для спуску в траншеї і котловани встановлюють драбини шириною 0,6 м з перилами або приставні сходи.

Розробка і переміщення ґрунту екскаваторами, бульдозерами, скреперами та іншими машинами при русі на підйом або під кутом нахилу більше зазначеного в паспорті, забороняється. При розробці виїмок з улаштуванням уступів ширина кожного з них повинна бути не менше 2,5 м.

В межах будівельного майданчика екскаватор пересувається по заздалегідь обраному шляху, з ухилом що не перевищує нормативний. Стрілу

при цьому встановлюють строго по ходу руху, а ківш повинен бути порожнім і піднятим на висоту 0,5 ... 0,7 м від поверхні землі.

Транспортні засоби, призначені для навантаження ґрунту, повинні знаходитися за межами небезпечної зони екскаватора. Подавати їх під навантаження і від'їжджати після її закінчення можна тільки за сигналом машиніста.

Шум у навколишньому середовищі - в житлових і громадських будівлях, на прилеглих до них територіях створюються одиночними або комплексними джерелами, що знаходяться зовні або всередині будівлі. Це перш за все транспортні засоби, технічне обладнання промислових і побутових підприємств, двигуни внутрішнього згоряння. Без прийняття відповідних заходів щодо зниження шуму його рівні можуть істотно перевищувати існуючі нормативи.

Заходи з пожежної безпеки

Оцінка пожежної безпеки різних об'єктів полягає у визначенні можливих руйнівних наслідків пожеж і вибухів в цих об'єктах, а також небезпечних факторів цих явищ для людей (НФП- небезпечні фактори пожежі). Існує два методи оцінки пожежної безпеки об'єктів детермінований і імовірнісний. Чинні нормативні документи, що носять детермінований характер є ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

Пожежі і вибухи завдають значних матеріальних збитків і в ряді випадків викликають важкі травми і загибель людей. В одних випадках виникнення пожеж пов'язано з порушенням протипожежного режиму або необережним поведінням з вогнем, а в інших - наслідком порушення заходів пожежної безпеки при проектуванні і будівництві будівлі. Дуже поширеною причиною пожежі в процесі будівництва будівель є порушення правил пожежної безпеки при проведенні газо- або електрозварювальних робіт, застосування відкритого вогню для обігрівання.

Заходи щодо попередження виникнення та обмеження розмірів пожеж, називають пожежною профілактикою, є складовою частиною заходів з

охорони праці, так як їх головна мета - попередження нещасних випадків з людьми.

В умовах будівельного виробництва джерелами займання можуть бути: відкритий вогонь і розпечені продукти горіння, тепловий прояв механічної енергії, тепловий прояв електричної енергії або хімічних реакцій.

Відкритий вогонь може запалити майже всі горючі речовини. Джерелами вогню можуть бути нагрівальні печі, паяльні лампи і пальника газозварювальних апаратів. Джерелами іскор можуть бути електро- і газозварювальні роботи, двигуни внутрішнього згоряння.

Основним заходом протипожежного захисту від можливості виникнення пожеж в результаті впливу джерел відкритого вогню є їх ізоляція від горючих парів і газів при аваріях. На виконання вогневих робіт повинно бути дозвіл адміністрації і згоду пожежної охорони. В необхідних випадках встановлюється пожежний пост.

Здійснення заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки будівельних майданчиків і підсобних господарств при них, покладається на начальників будівництва. Вони несуть відповідальність за організацію пожежної охорони на будівництві в цілому, за виконання в установлені терміни необхідних протипожежних заходів, а також за наявність і справний зміст засобів пожежогасіння [6].

Особи, відповідальні за протипожежний стан, зобов'язані оглядати споруджуваний будинок і підсобні приміщення перед їх закриттям після закінчення робочого дня. Виявлені при цьому порушення вимог пожежної безпеки повинні бути негайно усунуті.

На будівельному майданчику має бути організовано навчання всіх робітників і службовців правилам пожежної безпеки та діям на випадок виникнення пожежі. Осіб, які не пройшли інструктажу про забезпечення заходів пожежної безпеки, не слід допускати до роботи на будівництві.

Кожен, хто працює на будівництві зобов'язаний виконувати вимоги «Правил пожежної безпеки при виробництві будівельних робіт», а

також вживати заходів до усунення виявлених протипожежних порушень і ліквідації виниклих загорянь і пожеж.

З робітниками і службовцями найбільш пожежонебезпечних ділянок будівництва, а також з електрогазозварниками і іншими особами, зайнятими на вогневих роботах, слід проводити спеціальний пожежно-технічний мінімум. Пожежна безпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог [17].

Заходи щодо зменшення забруднень навколишнього середовища. Захист навколишнього середовища комплексна проблема, яка потребує

вирішення цілого комплексу наступних завдань:

- вдосконалення технологічних процесів;
- розробка нового обладнання;
- екологічна експертиза всіх видів виробництв і промислової продукції;
- застосування додаткових методів і засобів захисту навколишнього середовища.

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен попередньо зніматися і складуватися для подальшого використання. Допускається не знімати родючий шар: при товщині його менше 10см, при розробці траншей шириною по верху 1м і менш. Зняття і нанесення родючого шару слід проводити, коли ґрунт знаходиться не в мерзломому стані. Не допускається не передбачена проектною документацією вирубка дерев і кущів, засипка ґрунтом стовбурів і кореневих шийок деревно-чагарникової рослинності.

При виконанні будівельно-монтажних робіт повинні бути дотримані вимоги щодо запобігання запиленості та забрудненості повітря. Не допускається при прибиранні відходів і сміття скидати їх з поверхів будівлі без застосування закритих лотків.

Зони роботи будівельних машин і маршрути руху транспортних засобів повинні встановлюватися з урахуванням вимог щодо запобігання пошкодження зелених насаджень.

Виробничі та побутові стоки утворюються на будівельному

майданчику, не повинні забруднювати навколишню територію.

Будівництво ведеться з екологічно чистих матеріалів і виробів. На будівельному майданчику немає об'єктів, що виділяють шкідливі домішки.

Природоохоронні заходи в будівництві повинні забезпечити охорону повітряного середовища, боротьбу з шумом, охорону і раціональне використання води, землі, біологічних, органічних і мінеральних природних ресурсів.

Виробництво робіт на будівельному майданчику слід вести на відведених майданчиках. Відвали ґрунту влаштовують в межах відведеної для цього території. Виробляти відтавання мерзлого ґрунту вогневим способом заборонено. Видалення будівельного сміття з перекриття виконується в закритих лотках і бункерах - накопичувачах. Необхідно раціонально використовувати будівельну техніку на будівельному майданчику, щоб наносити найменшу шкоду навколишньому середовищу, особливо техніку, що працює на електроприводі і газовому паливі. Заправка будівельних і обслуговуючих машин з двигунами внутрішнього згоряння на майданчику, повинно здійснюватися з дотриманням всіх запобіжних заходів і правил техніки безпеки.

Охорону довкілля необхідно проводити за такими розділами:

- а) застосування нових прогресивних технологій виробництва і зменшують викиди і забруднення;
- б) економія природних ресурсів в технологічних процесах і впровадження з повною потужністю оборотних систем водопостачання;
- в) захист атмосферного повітря від забруднення; г) захист підземних вод від забруднення;
- д) захист відкритих басейнів від забруднення виробничими стічними водами;
- е) відновлення (рекультивація) земельної ділянки.

Відповідно до цих розділів необхідно проводити заходи які поліпшують екологічну обстановку на ділянці будівництва. Перед плануванням

майданчика будівництва рослинний шар товщиною 0,35 м акуратно зрізують і складають його в відведених місцях для подальшого використання з благоустрою території по закінченню загально будівельних робіт. Це дозволяє не проводити привіз ґрунту і економно використовувати транспортні засоби. Все будівельне сміття завантажується в контейнери і відвозиться, запобігаючи забрудненню ділянки будівництва.

Благоустрій території та озеленення проводиться за рахунок збереження масиву ґрунту, а також проводиться посадка чагарників і дерев. Газони і майданчики засіваються травою, тим самим виникає єдиний зелений масивний комплекс, що поєднується з навколишнім середовищем.

Для запобігання забруднення повітря токсичними і отруйними речовинами необхідно застосовувати екологічно чисті матеріали і нетоксичні мастики і герметики. Під шкідливих роботах необхідно використовувати засоби індивідуального захисту.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

(назва організації, що затверджує)

Затверджено (схвалено)

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 379175,238 тис. грн. В тому числі зворотних сум 369,321 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " 20 p.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

Заклад дошкільної освіти

Складений за поточними цінами станом на 1 серпня 2021 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних	робіт устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	01-01	Глава 1. Підготовки території будівництва Підготовчі роботи	11,175	-	-	11,175
		Разом по главі 1:	11,175	-	-	11,175
2	02-01	Глава 2. Об'єкти основного призначення 1 Пусковий комплекс	315892,915	14709,187	-	330602,102
		Разом по главі 2:	315892,915	14709,187	-	330602,102
3	04-01	Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства Зовнішні електричні мережі	1469,005	1918,988	-	3387,993
		Разом по главі 4:	1469,005	1918,988	-	3387,993

1	2	3	4	5	6	7
4	06-01	Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання	8958,524	178,783	-	9137,307
5	06-02	Зовнішні мережі водопостачання та водовідведення	62,049	203,161	-	265,210
		Зовнішні мережі газопостачання				
		Разом по главі 6:	9020,573	381,944	-	9402,517
6	07-01	Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
		Благоустрій	14317,279	214,831	-	14532,110
		Разом по главі 7:	14317,279	214,831	-	14532,110
		Разом по главах 1-7:	340710,947	17224,950	-	357935,897
7	08-01	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди				
		Тимчасові будівлі та споруди	488,705	-	-	488,705
		Разом по главі 8:	488,705	-	-	488,705
		Разом по главах 1-8:	341199,652	17224,950	-	358424,602
		Разом по главах 1-9:	341199,652	17224,950	-	358424,602
8	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.46	Глава 10. Утримання служби замовника				
		Кошти на здійснення технічного нагляду	-	-	680,400	680,400
9	Розрахунок	Кошти на приєднання до зовнішніх електричних мереж	-	-	2767,096	2767,096
10	Розрахунок Н П-108	Кошти на оплату видачі сертифікату про введення об'єкту в експлуатацію	-	-	9,232	9,232
		Разом по главі 10:	-	-	3456,728	3456,728
11	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість вишукувальних робіт	-	-	20,833	20,833
12	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52	Вартість проектних робіт	-	-	1237,750	1237,750

1	2	3	4	5	6	7
13	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 53	Вартість експертизи проектно-кошторисної документації	-	-	117,244	117,244
14	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 54	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	336,000	336,000
15	Договір	Топографо -геодезичне знімання території	-	-	13,000	13,000
Разом по главі 12:			-	-	1724,827	1724,827
Разом по главах 1-12:			341199,652	17224,950	5181,555	363606,157
Кошторисний прибуток (П)			14563,486	-	-	14563,486
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	1447,485	1447,485
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	8529,991	430,624	129,539	9090,154
Розрахунок N П-131		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	13594,200	2844,550	-	16438,750
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16		Разом	377887,329	20500,124	6758,579	405146,032
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16		Податок на додану вартість	-	-	81029,206	81029,206
Всього по зведеному кошторисному розрахунку			377887,329	20500,124	87787,785	379175,238
Зворотні суми			-	-	-	369,321
у тому числі:						
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1		- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	73,306
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1		- Зворотні суми, що враховують реалізацію матеріалів і виробів у розмірі, що визначається за розрахунком	-	-	-	401,015

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У межах даної кваліфікаційної роботи розроблено проєкт будівництва сучасного закладу дошкільної освіти на 6 груп (загальною місткістю 140 місць), що запланований до зведення у м. **Снятин** Івано-Франківської області.

1. Архітектурно-планувальні та територіальні рішення

- **Параметри об'єкта:** Двоповерхова споруда складної конфігурації з габаритними розмірами в осях **24,0 × 23,0 м**. Висота поверху становить 3,3 м. Проєкт гарантує безпеку перебування завдяки влаштуванню двох незалежних евакуаційних виходів для кожного блоку на обох рівнях.
- **Характеристика ділянки:** Під забудову відведено територію площею **0,49 га**. Рельєф місцевості спокійний, з незначним природним ухилом у південному напрямку, що є сприятливим для водовідведення.
- **Впорядкування території:** Вільні від забудови площі підлягають комплексному благоустрою: влаштуванню проїздів, посіву газонів, висадці декоративних дерев та багаторічних квітників. [13]

2. Конструктивна частина

У розрахунковому розділі виконано аналіз напружено-деформованого стану монолітного міжповерхового перекриття. Статичний розрахунок проведено за двома групами граничних станів (міцність, тріщиностійкість та допустимі прогини) із застосуванням програмного комплексу **ЛИРА-САПР**.

3. Організація будівельного виробництва (ПВР)

Розроблено основні положення проєкту виконання робіт згідно з вимогами [11]:

- Визначено методи монтажу та підібрано парк необхідної техніки (зокрема кран КС-7361).
- Загальна тривалість будівництва об'єкта в Снятині становить **120 календарних днів (0,329 року)**.
- Будівельний генплан розроблений із розрахунком необхідної кількості тимчасових споруд, складських площ та інженерних мереж (вода,

електроенергія). [19], [5]

4. Економіка та кошторисна вартість

Кошторисна документація сформована у цінах 2024–2026 рр. відповідно до актуальних методик. Пакет документів включає локальні кошториси на всі етапи робіт (нульовий цикл, зведення каркаса, оздоблення), об'єктний та зведений кошторисні розрахунки, а також договірну ціну. Доставка всіх необхідних матеріалів на майданчик передбачена автомобільним транспортом.

Охорона праці та техніка безпеки

У проєкті розроблено комплекс заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці та запобігання виробничому травматизму згідно з вимогами **ДБН А.3.2-2-2009**. Особливу увагу приділено безпеці під час виконання верхолазних робіт та експлуатації вантажопідйомних механізмів (крана КС-7361), що передбачає чітке зонування будівельного майданчика із виділенням небезпечних зон.

Проєкт передбачає обов'язкове проведення інструктажів для персоналу, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (СІЗ) та організацію належного санітарно-побутового обслуговування. Окремим блоком виділено заходи з електробезпеки при використанні тимчасових мереж живлення та пожежної профілактики в місцях зберігання пально-мастильних матеріалів і будівельних конструкцій у м. Снятин.