

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

на тему «*Будівництво загальноосвітнього навчального закладу
на 480 учнів у м. Дніпро*».

Виконав: студент групи МБГ-22з

Ковчуженко Т.О.

(прізвище, та ініціали)

(підпис)

Керівник Білошицький М.В

.....

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет транспорту і будівництва

Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Татарченко Г.О. _____

“ _____ ” _____ 2026 року

ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Ковчуженко Тетяні Олександрівні _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _____ «Будівництво загальноосвітнього навчального закладу на 480 учнів у м. Дніпро» _____

Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Білошицький М.В., к.т.н., доц. _____

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “12” травня 2026 року № 105/16

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____ 19.06.2026 _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____ «Будівництво загальноосвітнього навчального закладу на 480 учнів у м. Дніпро» _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____ Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком моделі будинку. Схема планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території. Розрахунки в рамках ПВР (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

Схема планувальної організації ділянки. Заходи з благоустрою прилеглої території. Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Календарний план будівництва. Будівельний генеральний план.

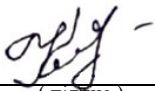
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 | Білошицький М.В., доцент | | |
| 2 | Білошицький М.В., доцент | | |
| 3 | Білошицький М.В., доцент | | |
| 4 | Білошицький М.В., доцент | | |
| 5 | Білошицький М.В., доцент | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____ 12.05.2026 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проектування | Термін виконання етапів | Примітка |
|-------|--|-------------------------|----------|
| 1 | Розділ 1. Містобудівний | | |
| 2 | Розділ 2. Архітектурно-будівельний | | |
| 3 | Розділ 3. Розрахунково-конструктивний | | |
| 4 | Розділ 4. Організаційно-технологічний | | |
| 5 | Розділ 5. Економіка будівництва | | |
| 6 | Графічна частина | 15.06.26 | |
| 7 | Оформлення пояснювальної записки | 15.06.26 | |
| 8 | Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри | 19.06.26 | |
| 9 | Захист кваліфікаційної роботи на ЕК | | |
| | | | |
| | | | |

Студент  Ковчуженко Т.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)  Білошицький М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи бакалавра за темою «*Будівництво загальноосвітнього навчального закладу на 480 учнів у м. Дніпро*»

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (99 с., 5 розділів, 21таблиця, 22 рисунка, 2 додатка, 22 джерела інформації) та графічної частини – 8 аркушів.

Ключові слова: БУДІВНИЦТВО, БЛАГОУСТРІЙ, НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

У ВКБР розроблено об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Запроектовано генеральний план об'єкту з елементами благоустрою території.

Висвітлено основні принципи проектування конструктивних елементів будівлі за допомогою програм САПР, включаючи просторові розрахункові схеми.

Висвітлено обґрунтування конструктивних рішень будівлі та виконано конструювання будівлі.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних будівельних технологій та матеріалів. Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту виконання робіт (розрахункова частина календарного графіку, будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено техніко-економічні показники.

| | | | | | | | | |
|-------------------|------|----------------------|---------|------|--|------------------------|------|--------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | |
| <i>Разраб.</i> | | <i>Ковчуженко Т.</i> | | | <i>Будівництво загальноосвітнього навчального закладу на 480 учнів у м. Дніпро</i> | Литер. | Лист | Листов |
| <i>Консульт</i> | | <i>Білошицький</i> | | | | | | |
| <i>Руководит.</i> | | <i>Білошицький</i> | | | | <i>СНУ ім. В. Даля</i> | | |
| | | | | | | | | |

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Вступ | 6 |
| Розділ 1. Містобудівний | 7 |
| 1. Розробка схеми планувальної організації земельної ділянки | 8 |
| 1.1. Загальні дані | 8 |
| 1.2. Коротка характеристика земельної ділянки | 8 |
| 1.3. Зонування території земельної ділянки | 9 |
| 1.4. Основні проєктні рішення | 10 |
| 1.5. Кліматологічна характеристика ділянки | 11 |
| 1.6. Організація рельєфу | 11 |
| 1.7. Заходи із благоустрою й озеленення | 111 |
| 1.8. Санітарно-захисна зона | 12 |
| 1.9. Організація дорожнього руху | 12 |
| 1.10. Техніко-економічні показники земельної ділянки | 12 |
| 1.11. Сміттєвидалення | 13 |
| Розділ 2. Архітектурно-будівельний | 14 |
| 2. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення | 15 |
| 2.1. Загальні дані | 15 |
| 2.2. Об'ємно-планувальні рішення | 15 |
| 2.3. Заходи із забезпечення пожежної безпеки | 17 |
| 2.4. Основні конструктивні елементи | 18 |
| 2.5. Заходи із забезпечення життєдіяльності маломобільних груп населення | 18 |
| 2.6. Природне освітлення | 19 |
| 2.7. Відомості про інженерне устаткування, мережі інженерно-технічного забезпечення | 19 |
| 2.8. Сучасні вимоги до проєктування шкіл | 22 |
| Розділ 3. Розрахунково-конструктивний | 33 |
| 3.1. Загальні положення | 34 |

ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростанням вимог до якості освітнього середовища, що безпосередньо впливає на формування особистості, рівень знань та соціальну адаптацію молодого покоління. У цьому контексті особливої актуальності набуває будівництво нових навчальних закладів, які відповідають сучасним державним будівельним нормам, санітарно-гігієнічним вимогам та принципам сталого розвитку.

Місто Дніпро є одним із найбільших промислових, наукових та культурних центрів України, що динамічно розвивається та характеризується постійним зростанням чисельності населення. Це, у свою чергу, зумовлює підвищену потребу в об'єктах соціальної інфраструктури, зокрема у сучасних закладах освіти. Існуючий фонд навчальних закладів у багатьох випадках є морально та фізично застарілим, що не відповідає сучасним вимогам до організації освітнього процесу.

Будівництво навчального закладу на 480 місць із благоустроєм прилеглої території спрямоване на створення комфортного, безпечного та функціонального освітнього середовища, яке забезпечує всебічний розвиток учнів. Особлива увага приділяється організації простору, енергоефективності будівлі, доступності для маломобільних груп населення, а також формуванню сприятливого мікроклімату як у приміщеннях, так і на території закладу.

Актуальність теми обумовлена необхідністю: підвищення якості освітньої інфраструктури; забезпечення відповідності будівель сучасним нормативним вимогам; впровадження енергоефективних та екологічно безпечних технологій; створення безпечного середовища навчання, у тому числі з урахуванням сучасних викликів.

Дана бакалаврська робота спрямована на вирішення актуального завдання — створення сучасного, безпечного та функціонального освітнього середовища в умовах міської забудови.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 6 |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Розділ 1
Містобудівний

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 7 |

1. Розробка схеми планувальної організації земельної ділянки

1.1. Загальні дані

Розділ розроблено відповідно до чинних нормативних документів України, зокрема вимог ДБН Б.2.2-12:2019, а також санітарних і протипожежних норм, що регламентують розміщення закладів освіти.

Вихідними даними для проектування є:

- схема планування і забудови ділянки у масштабі 1:2000;
- містобудівні умови та обмеження;
- топографічні матеріали;
- інженерно-геологічні вишукування.

Проект передбачає будівництво навчального закладу на 480 місць із комплексним благоустроєм території, організацією функціональних зон та забезпеченням безпечних умов перебування учнів.

1.2. Коротка характеристика земельної ділянки

Земельна ділянка розташована у північній частині м. Дніпро та характеризується вигідним містобудівним положенням.

Ділянка обмежена:

- з півдня – існуючою житловою забудовою;
- з півночі – смугою зелених насаджень;
- з інших сторін – внутрішньоквартальними проїздами.

Коротка характеристика району розташування об'єкта наведена в табл. 1.1.

Територія є придатною для будівництва, має рівнинний рельєф та зручні транспортні під'їзди.

Проектом передбачено:

- раціональне функціональне зонування території;
- розміщення спортивних та ігрових майданчиків;
- благоустрій і озеленення;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 8 |

– організацію під'їздів (ширина не менше 6 м) і пішохідних доріжок (не менше 1,5 м);

– облаштування майданчика для збору твердих побутових відходів.

Відмітка ± 0.000 прийнята на рівні чистої підлоги 1-го поверху, планувальна відмітка землі – -0.450 м.

Таблиця 1.1 - Коротка характеристика району розташування об'єкта

| | Найменування | Характеристика |
|---|-----------------------------|--|
| 1 | Район розташування | м. Дніпро |
| 2 | Розміри ділянки за проектом | площа - 41363,4 м ² |
| 3 | Природні умови | |
| | Рельєф | рівнинний |
| | Зелені насадження | частково відсутні (передбачено озеленення) |
| 4 | Прилеглі до об'єкту: | |
| | житлова забудова | 70 м |
| | водойми | немає |
| | транспортні комунікації | вздовж місцевих проїздів |

1.3. Зонування території земельної ділянки

Функціональне зонування території виконано відповідно до нормативних вимог і передбачає поділ на такі зони:

- вхідна (під'їзна) зона;
- зона забудови (будівля навчального закладу);
- спортивна зона;
- зона відпочинку (для різних вікових груп);
- господарська зона.

На ділянці запроєктовано:

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 9 |

- будівлю навчального закладу;
- спортивні майданчики (універсальні та спеціалізовані);
- майданчики для відпочинку та ігор;
- контейнерний майданчик;
- відкриту автостоянку.

В'їзд на територію передбачено з боку внутрішньоквартального проїзду, що забезпечує безпечну організацію руху.

1.4. Основні проектні рішення

Будівля навчального закладу займає площу забудови 7743 м². Розміщення будівлі виконано з урахуванням:

- інсоляційних вимог;
- протипожежних розривів;
- функціональних зв'язків між зонами.

Основні проектні рішення наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Основні проектні рішення ділянки

| № | Найменування | Характеристика |
|---|------------------------|--|
| 1 | Планування | Відповідає функціональним, санітарним і протипожежним вимогам |
| 2 | Вертикальне планування | Забезпечує водовідвід і прив'язку до існуючих проїздів |
| 3 | Водовідвід | Локальні ухили + дощова каналізація |
| 4 | Благоустрій | Майданчики, озеленення, дороги |
| 5 | Екологічні заходи | Зняття та повторне використання родючого шару, очищення стоків |

1.5. Кліматологічна характеристика ділянки

Клімат району будівництва — помірно-континентальний, із теплим літом і помірно холодною зимою.

Основні характеристики:

- середньорічна температура: +8...+10 °С;
- кількість опадів: 450–600 мм/рік;
- зона вологості – II;
- переважаючі вітри – західного напрямку.

Кліматичні умови враховані при:

- орієнтації будівлі;
- виборі конструктивних рішень;
- організації водовідведення.

1.6. Організація рельєфу

Вертикальне планування виконано з максимальним збереженням існуючого рельєфу.

Передбачено:

- ухили території для водовідведення;
- відведення води до дощоприймальних колодязів;
- підключення до міської зливової каналізації.

Поверхневі води спрямовуються до лотків проїздів і далі — у закриту водостічну систему.

1.7. Заходи із благоустрою й озеленення

Благоустрій навколо коледжу включає в себе наступні основні заходи:

- устрій твердих асфальтобетонних покриттів проїздів та майданчиків;
- влаштування газонів;
- устрій піщаних ігрових майданчиків.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 11 |

В'їзд на територію і виїзд з території на місцевий проїзд, а також територія автостоянки мають асфальтобетонне покриття з обрамленням з бетонного бортового каменю.

Проект озеленення виконаний на основі генерального плану.

На вільній від забудови і майданчиків території влаштовується газон. Газони звичайні створюються посівом газонних трав на шарі рослинної землі висотою 20 см.

Також здійснюється посадка листяних дерев без плодів та колючок.

1.8. Санітарно-захисна зона

Санітарний розрив від шкільного освітнього закладу до житлових будинків, згідно з вимогами ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів» витриманий: відстань до найближчих житлових будинків складає більше 25 м.

1.9. Організація дорожнього руху

Транспортна схема передбачає:

- в'їзд і виїзд із внутрішньоквартального проїзду;
- розділення транспортних і пішохідних потоків;
- організацію безпечного підходу учнів до будівлі.

1.10. Техніко-економічні показники земельної ділянки

Основні техніко-економічні показники наведені в табл. 1.3.

Розташування навчального закладу на 480 учнів на ділянці підпорядковане:

- загальній планувальній структурі;
- схемі розміщення об'єкту;
- ув'язці проектного в'їзду-виїзду.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 12 |

Таблиця 1.3 - Основні техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування | Од. вим. | Кількість |
|-------|-------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Площа в межах землевідведення | м ² | 41363,4 |
| 2 | Площа в межах благоустрою | м ² | 40296,7 |
| 3 | Площа забудови | м ² | 7743 |
| 4 | Площа мощення | м ² | 6690,96 |
| 5 | Площа озеленення | м ² | 14383,3 |
| 6 | Площа дорожніх покриттів | м ² | 1390 |
| 7 | Площа автостоянки | м ² | 945,8 |
| 8 | Площа спортивних майданчиків | м ² | 1222,8 |
| 9 | Площа госп. зони | м ² | 120 |
| 10 | Площа місць для відпочинку | м ² | 1177,8 |

1.11. Сміттєвидалення

Для збору твердих побутових відходів передбачено контейнерний майданчик із твердим покриттям.

Вивезення сміття здійснюється спеціалізованим транспортом на міські полігони відповідно до санітарних норм.

Прийняті планувальні рішення забезпечують раціональне використання земельної ділянки, комфортні та безпечні умови для навчання і відпочинку учнів, а також відповідають сучасним нормативним вимогам щодо проектування освітніх закладів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 13 |

Розділ 2
Архітектурно-будівельний

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 14 |

2. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

2.1. Загальні дані

Проектована будівля навчального закладу на 480 місць у місті Дніпро належить до громадських будівель освітнього призначення та розроблена відповідно до вимог чинних нормативних документів, зокрема:

- ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення».

Будівля запроектована у вигляді складної об'ємно-просторової композиції, що складається з:

- двох двоповерхових блоків;
- одного центрального триповерхового блоку;
- технічного підпілля.

Основні характеристики:

- рівень відповідальності – СС2 (середні наслідки);
- ступінь вогнестійкості – II;
- клас функціональної пожежної небезпеки – Ф4.1;
- клас конструктивної пожежної небезпеки – С0.

Проектні рішення спрямовані на створення безпечного, функціонального та енергоефективного освітнього середовища.

2.2. Об'ємно-планувальні рішення

Будівля призначена для денного перебування учнів і має чітке функціональне зонування внутрішнього простору.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 15 |

Висота поверхів становить 3,6 м, висота технічного підпілля – 2,5 м.
Передбачено безбар'єрний доступ до будівлі за рахунок пандусів.

Композиційно будівля складається з трьох блоків:

- західного (початкова школа);
- східного (старша школа);
- центрального (загальношкільні приміщення).

Перший поверх:

Західний блок (1–4 класи): навчальні кабінети, ігрові, приміщення груп продовженого дня, рекреації, окремий вхід;

Східний блок (5–11 класи): навчальні кабінети, майстерні, спортивна зона;

Центральний блок: адміністративні приміщення, медичний пункт, бібліотека, їдальня.

Другий поверх:

Західний блок: навчальні кабінети початкової школи;

Центральний і східний блоки: спеціалізовані кабінети, комп'ютерні класи, мовні кабінети, актові зали.

Третій поверх:

лабораторні приміщення та лаборантські для учнів старших класів.

Функціональні зв'язки забезпечуються системою коридорів і п'ятьма сходовими клітками, що відповідає вимогам евакуації.

У технічному підпіллі розміщені:

- індивідуальний тепловий пункт;
- насосна;
- електрощитова;
- допоміжні приміщення.

У табл. 2.1 зведені техніко-економічні показники навчального закладу.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 16 |

Таблиця 2.1 - Техніко-економічні показники

| № п/п | Показники по будівлі | Од. вим. | |
|-------|--|----------------|----------------------------------|
| 1 | Поверховість | шт | 3 |
| 2 | Висота поверху | м | 3,6 |
| 3 | Будівельний об'єм, - в т. ч. наземні поверхи - в т. ч. тех. підпілля | м ³ | 64140,44 48070,22 16070,22 |
| 4 | Площа забудови, - в т.ч. без ганків | м ² | 12356,74 11995,45 |
| 5 | Корисна площа, - в т.ч. тех. підпілля | м ² | 9456 364,4 |
| 6 | Загальна площа, - в т.ч. тех. підпілля | м ² | 11098 1467 |
| 7 | Обслуговуючого персоналу | осіб | 50 |
| | Показники з благоустрою | | |
| 8 | Кількість дитячих майданчиків | шт | 3 |
| 9 | Кількість спортивних майданчиків | шт | 3 |
| 10 | Кількість майданчиків старших груп | шт | 2 |

2.3. Заходи із забезпечення пожежної безпеки

Пожежна безпека будівлі забезпечується відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016.

Передбачено:

- пожежні проїзди шириною не менше 6 м;
- три евакуаційні сходові клітки з безпосереднім виходом назовні;
- два окремих виходи з технічного підпілля;
- внутрішній протипожежний водогін;
- автоматичну пожежну сигналізацію;
- систему оповіщення та управління евакуацією;
- зовнішнє пожежогасіння від гідрантів.

Всі протипожежні розриви між будівлями витримані.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 17 |

2.4. Основні конструктивні елементи

Фундаменти - з / б плита товщиною 500 мм.

Каркас - монолітний залізобетонний.

Перекрыття - монолітні зж / б плити товщиною 200 мм.

Стіни:

- внутрішні газобетон товщиною 200 мм.

- зовнішні товщиною 540 мм.

Покрівля – дах плоский з водоприймальними воронками.

Вентиляційні блоки - збірні з / б товщиною 200 мм.

Вікна - за індивідуальним проектом: 1900x1900 мм.

Зовнішні двері - ДСТУ EN 14351-1:2020

За індивідуальним проектом:

2083x1830 мм;

2032x1730 мм;

0915x2134 мм.

Покрівля - гладка «ТН-Покрівля Стандарт» від фірми «ТехноНІКОЛЬ».

2.5. Заходи із забезпечення життєдіяльності маломобільних груп населення

Прийняті проектні рішення відповідають реалізації вимог доступності для інвалідів та інших груп населення з обмеженими можливостями відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення », а саме:

- головний вхід обладнується пандусом і пристінним поручнем з шириною вхідних майданчиків 1.2 м і глибиною вхідних тамбурів 1.8 м. Передбачається пристрій козирка.

- на відкритій автостоянці виділяється 3 місця для транспорту інвалідів.

Ширина зони паркування автомобіля інваліда 3,5 м.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 18 |

- ширина колії руху (на пішохідних доріжках) відповідає вимогам ДБН В.2.2-40: 2018.

- ширина дверних і відкритих прорізів у стіні, а також виходів з коридорів у сходову клітку не менше 1,1 м.

- дверні прорізи без перепадів висот підлоги і порогів.

- тамбури, холи, коридори мають нормовані розміри.

- при проектуванні ділянки будівлі передбачені умови безперешкодного і зручного пересування МГН по ділянці і під'їзди до будівлі.

2.6. Природне освітлення

У проєкті виконано розрахунок коефіцієнта природного освітлення (КПО) для навчальних приміщень.

Орієнтація будівлі та розміри вікон забезпечують нормативний рівень освітленості відповідно до вимог ДБН.

2.7. Відомості про інженерне устаткування, мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів, зміст технологічних рішень

2.7.1. Загальні дані

Проект виконаний у відповідності з наступними нормативними документами:

- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»

- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

- ДБН В.2.2-3-2018 «Заклади освіти. Основні положення»

- ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди.

Основні положення».

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 19 |

2.7.2. Система водопостачання та водовідведення

У будівлі проектується система централізованого гарячого водопостачання з безпосереднім водорозбором через ІТП. Облік гарячої та циркуляційної води проводиться в ІТП.

Для підтримки стабільної температури при відсутності водорозбору на циркуляційному трубопроводі встановлюється регулятор температури прямої дії.

Побутові стоки скидаються у внутрішньомайданчикові мережі каналізації.

Система обладнується вентильованими стояками з виведенням їх на покрівлю, або, в разі неможливості виведення на покрівлю, стояки обладнуються вакуум-клапанами. Крім цього, на системі передбачається установка прочисток і ревізій.

Самопливні мережі побутової каналізації, що проходять по підвалу, а так само стояки передбачені з поліпропіленових труб, прокладка труб відкрита.

Санітарні вузли обладнуються санітарно-технічними приладами з водозберігаючими пристроями, дитячі умивальники обладнані змішувачами одноважільними GBG Centic з донним клапаном важільного типу, з керамічним картриджем, функцією обмеження температури для захисту від опіку гарячою водою (Eco-temp) і вбудованою функцією водозбереження Екоефект (Eco-effect) фірми «Gustavsberg».

Всі прокладки в санвузлах виконувати відкрито по стінах і над підлогою.

2.7.3. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря, теплові мережі

Приєднання систем опалення та вентиляції до зовнішніх теплових мереж проводиться за незалежною схемою в автоматизованому ІТП з вузлом обліку теплової енергії.

ІТП розташований в технічному підпіллі на відм. -2.500.

Теплоносій для системи опалення - вода з температурою 95-70°C.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 20 |

Теплоносій для повітрянагрівачів припливних установок с урахуванням граничних параметрів імпортного обладнання - вода з температурою 70-95°C.

У холодний період система опалення забезпечує оптимальні параметри мікроклімату в приміщеннях коледжу.

У будівлі проектується двохтрубна вертикальна система опалення з прокладанням розвідних трубопроводів в підвалі.

Трубопроводи виконуються із сталевих труб згідно з ДСТУ 8936:2019 «Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови».

В якості нагрівальних приладів використовуються сталеві панельні радіатори РСВ5 фірми «Конрад».

На стояках встановлюються ручні балансувальні і запірні клапани фірми Danfoss.

На гілках встановлюються кульові крани.

Випуск повітря здійснюється за допомогою повітряних клапанів, передбачених в конструкції приладів, а також через повітрозбірники, встановлені в верхніх точках системи.

Нагрівальні прилади в приміщеннях з перебуванням дітей ховаються знімними ґратами.

Трубопроводи в місцях перетинання перекриттів, внутрішніх стін і перегородок прокладаються в гільзах з негорючих матеріалів згідно з ДБН В.2.5-67:2013.

В навчальних приміщеннях відповідно до норм передбачається природна вентиляція шляхом провітрювання через фрамуги у верхній частині вікон.

Для витяжки використовуються також внутрішньостінні канали.

У туалетах для періодичної інтенсифікації повітрообміну на витяжних каналах встановлюються побутові вентилятори.

При цьому враховано додаткове навантаження на систему опалення на підігрів зовнішнього повітря.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 21 |

У приміщеннях харчоблоку проектується припливно-витяжна вентиляція згідно ДБН В.2.2-25: 2009 «Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства)».

Для локалізації теплонадлишків над тепловиділяючим обладнанням передбачаються витяжні парасолі з жировловлювачами.

Прийняті архітектурні та об'ємно-планувальні рішення забезпечують функціональну доцільність, безпеку, комфорт і відповідність сучасним нормативним вимогам до закладів освіти, створюючи ефективне освітнє середовище для учнів та персоналу.

2.8. Сучасні вимоги до проектування шкіл

В основі архітектурного проектування лежить закон відповідності архітектурного середовища тієї функції, на яку воно призначено. Сучасний навчальний процес багатогранний і складний з безперервним розвитком всіх його елементів, методів, форм, засобів, що збагачується новітніми досягненнями науково-технічного прогресу. Отже, будівля школи повинна мати просторову структуру, яка враховує всі вимоги навчального процесу.

У теперішній час у сучасному світі йде пошук нової школи, який був розпочато ще в середині 70-х років ХХ століття. Основні питання, за якими йдуть пошуки та наукові дослідження щодо визначення оптимальних типів шкільних будівель можна розділити так:

– зміна форм та методів навчання, масштабів застосування технічних засобів, комплексів та видів навчальної техніки, застосування методів програмованого навчання;

– вплив прогресивних форм і методів навчання на формування нової та реорганізацію традиційної функціональної структури шкільних будівель, розвиток функціональних груп приміщень, на склад, площі та обладнання зв'язки із застосуванням різних видів навчальних пристроїв;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 22 |

– вдосконалення інженерно-технічного рівня, будівництво шкільних будівель, із застосуванням великопрогонових конструкцій для здійснення вільних та гнучких планувальних рішень, можливості трансформації приміщень;

– створення оптимального мікроклімату, застосування кондиціонування, верхнього, природного та змішаного освітлення, що забезпечує вільну організацію приміщень;

– застосування засобів зв'язку, передачі інформації та управління навчальним процесом;

– розширення сфери діяльності школи у комплексі з громадськими установами житлових районів при взаємному використанні комплексу громадських будівель та шкільної будівлі, як учнями, так і мешканцями району.

Сьогодні у світовому та вітчизняному досвіді широко розвивається концепція шкіл-комплексів. Слід зазначити, що останнім часом отримала визнання ідея організації початкових шкіл (у складі перших трьох класів), об'єднаних із дитячими яслами-садами. Це і школа-комплекс у Ле Бурже (Франція), шкільний комплекс у районі імені Клода Бернара, Париж (Франція), школа в Містельбасі (Австрія), школа-комплекс у Торонто (Канада) тощо.

Розробка педагогічної концепції «Парк відкритих студій» призвела до потреби в новій структурі будівлі та появі нової моделі шкіл – «Парк-школа». Нові засади освітньої системи інтерпретуються в архітектурні:

– рівність учня та вчителя – відсутність чіткого зонування навчального простору на зону вчителя та клас;

– різновікові об'єднання дітей – відсутність типових меблів; елементи гри в архітектурному просторі; наявність розвиненої комунікаційно-рекреаційної системи;

– свобода вибору студій учнями – відкриті простори, атріуми, рекреації; можливість вільного розміщення меблів в інтер'єрі; компактне розміщення студій (скорочення комунікаційних зв'язків між навчальними просторами)

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 23 |

змінна кількість учнів у студії – трансформація просторів; використання мобільних перегородок; можливість використання простору рекреацій як навчальна зона.

З середини ХХ століття у світі будувалися школи переважно коридорної системи, де до класним приміщенням примикав широкий коридор-рекреація. За такого планування у навчальній секції розміщувалося близько 40% навчальної площі, інші 60% площі були зайняті коридорами, які обслуговують приміщення. Класні приміщення являли собою замкнуті одиниці, викладачі та діти витрачали багато часу на довгий шлях до гардеробів, умивальників, загальношкільних приміщень та їдальні. Більшість приміщень було однакових розмірів, з одноманітним обладнанням і що не задовольняє сучасним педагогічним вимогам. У теперішній час пропонується створення шкіл, призначених для так званого «невимушеного» навчання, які повинні мати гнучке планування приміщень та таке обладнання, яке створює обстановку, що наближається до домашніх умов навчання. Школа складається із загальної універсальної навчальної зони, приміщень «інтимного» характеру та спеціалізованої робочої зони з відповідним обладнанням.

Планування будівлі запроектовано так, щоб діти більшу частину часу працювали невеликими групами чи індивідуально, а викладач міг переходити від однієї групи до іншої і давати поради. Загальна площа навчальних приміщень складається з низки невеликих спеціалізованих робочих зон. У зонах «інтимного» характеру знаходяться опорні пункти груп, розрахованих на 30-40 учнів різного віку (5-9 років).

Сучасна освіта вимагає не лише оновлення програм та методів викладання, а й відповідної інфраструктури. Проектування шкіл має враховувати мінливі потреби учнів, педагогів та суспільства в цілому. В умовах швидкого технологічного прогресу та підвищення вимог до якості освіти актуально розвиток нових концепцій архітектурної та інженерної проектування навчальних закладів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 24 |

Сучасні школи прагнуть створення багатофункціональних просторів, які легко адаптуються під різноманітні види діяльності: лекції, групові заняття, творчі майстерні.

Використання мобільних меблів, модульних стін та відкритих планувань дозволяє оперативно змінювати конфігурацію приміщень відповідно до поточних завдань.

Впровадження інформаційних технологій в архітектуру школи включає створення «розумних» класів з інтерактивним обладнанням, системами автоматизації освітлення, вентиляції та безпеки. Це підвищує ефективність навчального процесу та створює комфортні умови для учнів та педагогів.

Використання екологічних матеріалів, енергоефективних систем опалення та вентиляції, сонячних панелей сприяє зниженню екологічного сліду освітніх установ.

Зелені дахи, внутрішні сади та природні матеріали створюють сприятливе середовище для навчання та відпочинку.

Проектування шкіл з урахуванням потреб усіх категорій учнів включає створення безбар'єрного середовища: пандусів, тактильних доріжок, звукових систем для людей з вадами зору і слабчуючих. Це сприяє формуванню інклюзивного освітнього простору.

Особлива увага приділяється створенню зон для неформального спілкування, творчості та відпочинку лаунж-зон, спортивні майданчики на території школи, зелені зони. Такі простори сприяють розвитку соціально-емоційних навичок у учнів.

Школа Орестад у Данії – це експериментальний проект - школа, побудована навколо мережі, у цій школі здійснюватиметься мобільне навчання. Зовні школа більше нагадує концертний зал - це висока п'ятиповерхова будівля, вікон у якій так багато, що стіни здаються прозорими. У ній немає ні класів, ні коридорів. Весь простір усередині школи представляє собою величезний хол, від першого до п'ятого поверху піднімаються гвинтові сходи. У цій школі

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 25 |

втілили у життя концепцію, що сходи - це простір соціальний. На сходах тут зустрічаються, розмовляють і проводять уроки. Для проведення уроку рухомою перегородкою відокремлюється простір, а всі необхідні матеріали для уроку у вчителя є в мережі. У школі виділено «зони Х» – це такі круглі відкриті кімнати, в яких лежать різнокольорові надувні матраци, на яких відбувається підготовка до уроків.

У школі Орестад простір організується об'єднання вчителя і учня (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Школа Орестад у Данії (компанія 3XN Arkitekter, 2009 р.)

Сьогодні в Англії у проектуванні шкіл застосовується принцип вільного планування, але при цьому зберігається чітке зонування будівлі. Широко використовуються атріуми для організації рекреації та вертикального зв'язку. Поверхи – тераси умовно поділяються на навчальні зони – «зони інтимного характеру», за допомогою меблів.

У теперішній час широкого розповсюдження набувають школи-комплекси, які складаються з навчально-виховних установ різних ступенів навчання та розташованих на одній ділянці. Такі комплекси, зазвичай, складаються з кількох будівель, що відповідають віковій диференціації

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 26 |

навчальних корпусів: дитячий садок, початкова школа, середня школа та вища школа.

Цікавим прикладом сучасної школи у Франції є проект шкільного центру імені Люсі Обрак (архітектор Дітмар Файхтінгер). При вирішенні ділянки школи, виконано чітке зонування території: W-подібне компонування двоповерхових корпусів утворює два внутрішніх двори: квадратний двір дитячого садка і трохи більший трапецієподібний двір початкової школи. Планувальна схема коридорного типу дозволяє організувати внутрішній простір таким чином, щоб навчальні класи виходили вікнами у двір. Така орієнтація захищає учнів від міського шуму, а велика кількість скління наповнює інтер'єри сонячним світлом. Будівля комплексу поділена на функціональні зони: навчальна зона, спортивна зона, клубна, інтерактивна, бібліотека, їдальня та адміністрації. При цьому навчальна зона розділена за віком. Корпус дитячого садка вміщує п'ять класів, початкової школи – дев'ять, три з них мають вихід на терасу. Крім навчальних приміщень, у будівлі є музичний та спортивний зали, комп'ютерний кабінет, бібліотека, їдальня та офіси адміністрації (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Шкільний центр імені Люсі Обрак, Париж (архітектор Дітмар Файхтінгер)

Для малюків та для дітей старшого віку влаштовані роздільні входи в будинок з двору, а центральний вхід до школи розташований у північній

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 27 |

частині комплексу, під консольним винесенням бібліотеки. Дворові та прилеглі території упорядковані: передбачені тротуари, озеленення, відкриті ігрові майданчики, стоянки для велосипедів.

Одним із принципів сучасних шкіл є принцип «зелених шкіл» - це поєднання навчальних зон із природою. У Франції пропонується школа, яка буде являти собою багаторівневу напіввідкриту конструкцію. Замість стандартних закритих класів будуть зроблені зони, що поєднують у собі криті приміщення з відкритими просторами, у яких зростатимуть різноманітні рослини. Весь навчальний процес планується побудувати як гри (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Школа у місті Булонь, архітектурне бюро Chartier-Dalix architects, Франція

У Данії під час проектування сучасних шкіл спостерігаються самі тенденції: поєднання відкритих та закритих просторів, наближення дітей до природи за допомогою озеленення покрівлі, яку використовують у вигляді навчального матеріалу для занять.

Одноповерховий будинок школи має чітке зонування. Навчальні класи за допомогою коридорів з'єднуються з музичною, спортивною, адміністративною зонами та адміністрацією. Щоб скоротити внутрішні зв'язки між зонами автори пропонують поєднувати функції приміщень: транзитну зону об'єднати зі їдальнею, рекреацією, бібліотекою-медіотекою.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 28 |

Елементи теорії «зелених-шкіл» спостерігаються у всіх сучасних проєктах шкіл, але найбільше виділяється проєкт школи на півдні острова Балі. У цій школі немає квадратних стін, стандартних парт, класи висвітлюються природним чином, немає асфальту, замість нього доріжки з гравієм, всі огорожі на по периметру живі.

Електричне живлення школа отримує від екологічно чистих джерел енергії: встановлені гідрогенератори та сонячні панелі. У будівництві використовувався лише бамбук, слоняча трава і глина (тільки де-не-де в фундаменті використовувався бетон).

Усі сучасні школи спрямовані на використання альтернативних джерел енергії, використання екологічно чистих будівельних матеріалів. Яскравим прикладом такого підходу можна назвати проєкт початкової школи університету Тейкьо Токіо (Японія, архітектор Кенго Кума) з ефектною дерев'яною покрівлею (рис. 2.4). Будівля змінної поверховості (від 1 до 3 поверхів) містила стандартний набір приміщень: освітні класи, рекреації, спортивні та актові зали, їдальня та майстерні.



Рисунок 2.4 – Проєкт початкової школи університету Тейкьо Токіо (Японія, архітектор Кенго Кума)

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 29 |

У плані школа є витягнутим прямокутником, причому перший поверх істотно ширше двох верхніх, завдяки чому у кожного приміщення другого поверху виникла велика тераса. Замість традиційної коридорної системи архітектор запропонував планування, при якому класні кімнати розташовані як уздовж двох зовнішніх стін будівлі, так і в середній частині коридору. І якщо середні кабінети фактично прохідні, то основні приміщення можна ізолювати як за допомогою прозорих перегородок, так і зробити частиною загального простору. А для того, щоб з боку будинку не виглядав як монотонний довгий об'єм, архітектор дробить його двосхилу покрівлю на 12 окремих сегментів різної довжини, виділяючи різні функціональні зони та надаючи споруді динамічний силует. Складносполучений дах також допомагає створити в школі найкомфортніший мікроклімат: її подовжені скати звернені на південь, захищаючи будівлю від перегріву. Школа повністю виконана з дерева - за задумом архітектора, цей матеріал допоможе учням відчувати себе ближче до природи. Для облицювання зовнішніх стін та покрівлі К. Кума вибрав кедр, а інтер'єри школи оздоблені панелями з переробленої соломи, тростини та деревини тополі: цей матеріал не тільки має прекрасні звукоізоляційні властивостями.

В основі концепції Міжнародної школи Дебрецена (Угорщина) – коло (рис. 2.5). Проєкт розробили BORD Architectural Studio. Ця проста форма символізує захист, союз та об'єднання, і м'яко зливається із сусідньою лісовою зоною. Школа розташована недалеко від Надьєрдо, міського парку Дебрецена (другого за величиною міста Угорщини), в популярному житловому районі під назвою «Паллаг». Будівля настільки природно вписана в навколишній контекст, що неможливо здогадатися, наскільки непросто було створити цю інтеграцію. Ліс став частиною спроектованого об'єкта і було важливо зберегти його внутрішню структуру та зовнішній вигляд.

Будівля вміщує до 500 учнів та має різні за розміром класи для трьох вікових груп із досить несхожими потребами. Для найменших дітей

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 30 |

архітектори створили самостійний світ усередині будівлі з індивідуальним входом. Виділено велику територію для безпосереднього використання дітьми дитячого садка та учнями початкових класів.

Громадські зони, адміністративні офіси, актові зали та їдальні розташовані на першому поверсі, другий поверх відведено повністю під навчання. Простори аудиторії розташовані так, що між ними утворюються поздовжні простори, що динамічно пульсують. Ця структура продовжується і поза будівлю, у напрямі лісу, слідуючи по круглій лінії і створюючи садові ділянки як перехід між штучною і природною довкіллям.



Рисунок 2.5 – Міжнародна школа Дебрецена (м. Надьердо, Угорщина), BORD Architectural Studio

Проектування сучасних шкіл – це комплексний процес, що поєднує архітектурні інновації із педагогічними вимогами. Основні тенденції спрямовані на створення гнучких, екологічних та технологічних просторів, що сприяють розвитку особистості учня та підвищенню якості освіти.

На основі вище викладеного можна сформулювати основні засади формування об'ємно-планувальної структури шкільної будівлі:

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 31 |

– можливість використання будівель населенням житлового району – прагнення організації взаємозв'язку шкіл та оточуючих їх різних громадських установ у цілях посилення функціонального зв'язку з житловою забудовою та розширення навчально-виховної бази, створення умов для позашкільної роботи учнів;

– перегляд системи функціонального зонування, складу та площ приміщень шкіл (з'являються нові спеціалізовані групи, приміщення технічних центрів, бібліотек-медіатек, що забезпечується групове членування приміщень, створюються оснащені аудіовізуальною технікою кабінки для індивідуальних занять тощо);

– підвищення рівня технічної оснащеності разом із новими інженерно-технічними можливостями будівництва, (регульоване верхнє природне та штучне освітлення, штучний клімат, кондиціонування та аеро-іонізація повітря, використання альтернативних джерел енергії, ефективні акустичні матеріали, механічна трансформація, ефективна мобільні меблі та аудіовізуальні засоби тощо);

– гнучка організація навчального процесу, яка визначила перехід від традиційної «корпусної» системи об'ємно-планувального рішення з їх жорсткою орієнтацією по країнах світу, протяжними інженерними комунікаціями, неекономічними порізаними конфігураціями планів до компактних композицій з вільним варіабельним плануванням, широкою трансформацією приміщень стосовно постійно змінюваних вимог навчального процесу;

– удосконалення інтер'єрів, покликаних вирішувати не лише завдання штучного клімату та художнього оздоблення, а також психологічні, гігієнічні, навчально-виховні та інформаційні завдання;

– застосування прогонових конструктивних рішень з сіткою опор 12-25 м, що забезпечують вільне гнучке планування.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 32 |

Розділ 3
Розрахунково-конструктивний

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 33 |

В даному розділі розроблені конструктивні рішення спортивного залу загальноосвітньої школи на 480 учнів у м. Дніпро.

3.1. Загальні положення

В даному розділі розроблені конструктивні рішення будівлі навчального закладу з спортивним ухилом (профілем) на 480 учнів в г. Дніпро.

Проект розроблений на підставі наступних матеріалів:

- завдання на ВКРБ;
- розділу «архітектурні рішення».

3.2. Опис конструкції

Будівля загальноосвітнього навчального закладу – різнопрольотна, двох-триповерхова, з технічним поверхом.

Рівень відповідальності - 2.

Ступінь вогнестійкості будівлі - II.

Клас конструктивної пожежної небезпеки - Ф4-1.

Відносна відмітка 0,000 відповідає рівню чистої підлоги першого поверху.

Будівля коледжу являє собою зблоковані будівлі, що складаються з блоку початкової школи, спортивного блоку (включаючи басейн) молодшої школи, спортивного блоку (включаючи басейн) старшої школи, медичного блоку, блоку середньої, старшої школи, блоку адміністрації, кухонного блоку, бібліотеки.

У будівлі передбачені температурні / осадові шви між осями 6-7, 15-16 у вигляді здвоєних колон, що стоять на окремих фундаментних плитах з прив'язкою 0,9 м між осями колон.

Конструктивна схема блоків - каркасна.

Вертикальними несучими конструкціями є монолітні залізобетонні колони і стіни. Перетин колон - 400х400мм. Крок колон - 6.0 м. Так само в

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 34 |

проекті присутні ядра жорсткості на сходових майданчиках евакуаційних сходів.

Плити перекриття на відм. +3.600 м, відм. +7.200 м, відм. +10.800 м - монолітні залізобетонні товщиною 200 мм.

Матеріал колон, стін, перекриття: бетон класу В25, арматура класу А500С, А300.

Стінове огороження - вентиляований фасад товщиною 540 мм (конструкція з газобетонних блоків товщиною 360 мм, 50 мм пінополістирол, вентиляований зазор 10 мм, 120 мм цегла).

Внутрішні стіни і перегородки виконані з оштукатурених пінобетонних блоків товщиною 200 мм.

Стійкість блоку забезпечується жорсткими вузлами обпирання колон на фундаментну плиту, жорсткими вузлами обпирання плити покриття на колони.

Просторова жорсткість каркаса будівлі забезпечується ядрами жорсткості - сходовими клітками, монолітними дисками плит перекриттів і покриттів, а також монолітними з / б діафрагмами жорсткості між колон.

Фундаменти будівлі - монолітна залізобетонна плита товщиною 500 мм. Матеріал фундаменту: бетон класу В25, арматура класу А500С, А300.

Поверхні залізобетонних конструкцій, що контактують з ґрунтом, покриваються сучасними гідроізолюючими бітумно-полімерними мастиками.

3.3. Розрахунок моделей в ПК SCAD

I. Загальні положення щодо збору навантажень

Збір навантажень проведено відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування », в зв'язку з чим нижче наведені посилання на пункти і таблиці.

Навантаження збиралися з урахуванням фактичних конструктивних рішень, а також функціонального призначення будівлі.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 35 |

Коефіцієнти надійності за навантаженням f прийняті: за ДБН В.1.2-2:2006 - для навантажень від ваги будівельних конструкцій та ґрунтів, і для рівномірно розподілених тимчасових навантажень (корисні).

1) Навантаження від ваги конструкцій

Навантаження від ваги несучих конструкцій задавалася автоматично в обчислювальному комплексі SCAD (табл. 3.2, 3.3). Розміри елементів прийняті за раніше розробленим архітектурним розділом.

Щільності матеріалів прийняті за довідковими даними (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Щільність матеріалів

| № п/п | Матеріал | R , кг/м ³ | γ_f |
|-------|------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | Залізобетон | 2500 | 1,1 |
| 2 | Газобетон | 600 | 1,1 |
| 3 | Асфальтобетон | 1800 | 1,1 |
| 4 | Стяжка цементно-піщана | 1800 | 1,3 |
| 5 | Керамзит | 700 | 1,2 |
| 6 | Гідроізоляція | 600 | 1,2 |
| 7 | Ґрунт | 2700 | 1,1 |
| 8 | Скління | 1000 | 1,1 |
| 9 | Пінополістирол | 50 | 1,1 |
| 10 | Штукатурка | 1800 | 1,1 |
| 11 | Цегла | 1400 | 1,1 |

Навантаження від ваги перегородок прийнято $0,05 \times 1,2 = 0,06$ т / м² (за ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»)

Навантаження від ваги огорожувальних конструкцій товщиною 540 мм (360 мм газобетону, 50 мм пінополістиролу, вентиляований зазор 10 мм, 120 мм цегла)

$g_p = 0,36 \times 600 \times 1,1 + 0,06 \times 50 \times 1,1 + 0,12 \times 1400 \times 1,1 = 425,7 \text{ кг / м}^3$
 $(422/1000) \times 3,6 = 1,53 \text{ т / м}^3$ (прикладається до фіктивних балок). Навантаження від ваги покрівлі / підлог (див. таблиці 3.2., 3.3).

Таблиця 3.2 - Навантаження от 1 м² покрівлі покриття

| № п/п | Вид навантаження | Товщина, м | Щільність, т/м ³ | Коефіцієнт надійності за навантаженням | Питома вага т/м ² (розрахункова) |
|--------|------------------------|------------|-----------------------------|--|---|
| 1 | Гідроізоляція | 0,01 | 0,6 | 1,2 | 0,007 |
| 2 | Цементно-піщана стяжка | 0,03 | 1,8 | 1,3 | 0,069 |
| 3 | Гідроізоляція | 0,002 | 0,6 | 1,2 | 0,001 |
| 4 | Цементно-піщана стяжка | 0,05 | 0,6 | 1,3 | 0,115 |
| 5 | Керамзит | 0,210 | 1,8 | 1,2 | 0,173 |
| Разом: | | | | | 0,365 |

Таблиця 3.3 - Навантаження от 1 м² підлог

| № п/п | Вид навантаження | Товщина, м | Щільність, т/м ³ | Коефіцієнт надійності за навантаженням | Питома вага т/м ² (розрахункова) |
|--------|---------------------------------------|------------|-----------------------------|--|---|
| 1 | Паркет | 0,05 | 0,7 | 1,1 | 0,0385 |
| 2 | Підложка | 0,002 | 0,001 | 1,2 | 0,000002 |
| 3 | Армована цементно-піщана стяжка | 0,05 | 1,8 | 1,3 | 0,117 |
| 4 | Гідроізоляція | 0,002 | 0,6 | 1,2 | 0,00144 |
| 5 | Підстилаючий шар (жорсткий утеплювач) | 0,05 | 0,04 | 1,2 | 0,0024 |
| Разом: | | | | | 0,16 |

2) Корисні навантаження

Корисне навантаження на 1 м² перекриття приймається по таблиці 8.3 ДБН В.1.2-2: 2006:

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 37 |

1. Навантаження $0,2 \text{ т / м}^2$ в приміщеннях офісів, побутових приміщеннях (гардеробних, душових, умивальних, вбиралень) громадських будівель і споруд $f = 1,2$

2. Навантаження $0,3 \text{ т / м}^2$ в приміщеннях вестибюлів, фойє, коридорів, сходів (з відносяться до них проходами) $f = 1,2$

3. Навантаження $0,2 \text{ т / м}^2$ в приміщеннях лабораторій установ освіти, науки, технічних поверхів житлових і громадських будівель $f = 1,2$

4. Навантаження $0,2 \text{ т / м}^2$ в приміщеннях читальних залів $f = 1,2$

3) Снігове навантаження

S_g - вага снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні землі

Для горизонтальної частини покриття прийнято розрахункове снігове навантаження, що дорівнює $180 \text{ кг / м}^2 = 0,18 \text{ т / м}^2$ (III сніговий район) у відповідність до вимог ДБН дане навантаження є розрахунковим.

Відповідно до п.10.12 коефіцієнт надійності за сніговим навантаженням прийнятий рівним 1,4.

$$S_g = 0,180$$

4) Вітрове навантаження

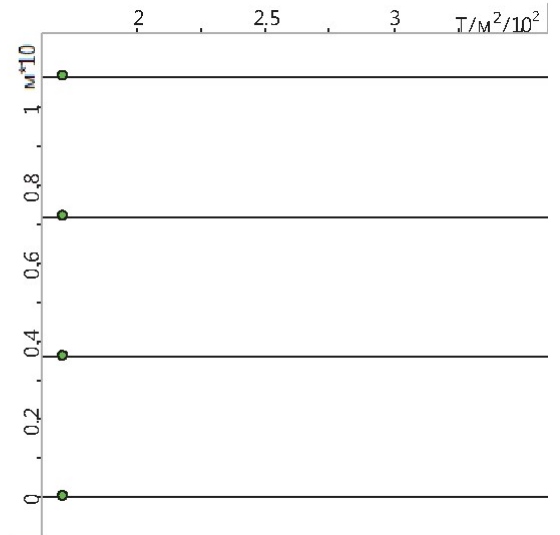
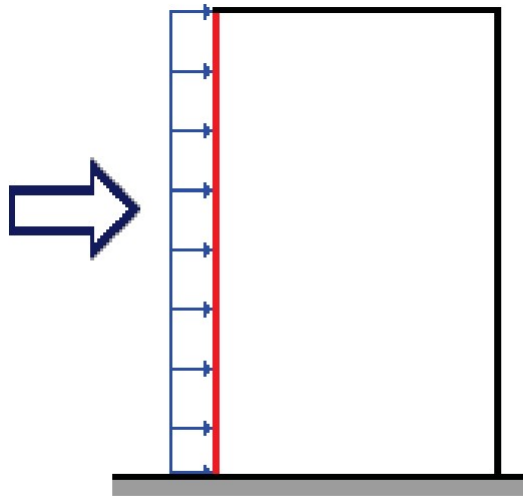
Таблиця 3.4 - Вихідні дані

| | |
|-------------------------------------|--|
| Вітровий район | II |
| Нормативне значення вітрового тиску | $0,03 \text{ т/м}^2$ |
| Тип місцевості | В - міські території, лісові масиви та інші місцевості, рівномірно покриті перешкодами висотою більше 10 м |
| Тип споруди | Вертикальні і відхиляються від вертикальних не більш як на 15° |

Продовження табл. 3.4

| | |
|--|--------------------|
| Параметри | |
| Поверхня | Навітряна поверхня |
| Шаг сканування | 3,6 м |
| Коефіцієнт надійності за навантаженням f | 1,4 |
| Н | 10,8 м |

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 38 |



Таблиця 3.5

Розрахунок вітрового навантаження

| №, п/п | Відмітка перекриття, м | Розрахункове значення вітрового навантаження, т/м ² | | Висота поверху, м | Навантаження, т/м | |
|--------|------------------------|--|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | | Навітряний бік | Підвітряний бік | | Навітряний бік | Підвітряний бік |
| 1 | 0,000 | 0,017 | -0,013 | 3,6 | 0,061 | -0,047 |
| 2 | +3,600 | 0,017 | -0,013 | | 0,061 | -0,047 |
| 3 | +7,200 | 0,019 | -0,014 | | 0,068 | -0,050 |
| 4 | +10,800 | 0,023 | -0,017 | | 0,083 | -0,061 |
| 5 | | | | | 0,000 | 0,000 |
| 6 | | | | | 0,000 | 0,000 |
| 7 | | | | | 0,000 | 0,000 |
| 8 | | | | | 0,000 | 0,000 |
| 9 | | | | | 0,000 | 0,000 |
| 10 | | | | | 0,000 | 0,000 |

3.4. Розрахунок конструкцій

1. Розрахункова модель

Розрахунок несучих конструкцій проведений за допомогою програмного комплексу SCAD версії 11.5. Виконано статичний розрахунок будівлі. Розрахункова схема будівлі прийнята у вигляді просторової моделі; плити перекриття і ростверки моделювалися кінцевими елементами КЕ 44 (оболонка), колони і ригелі - КЕ 5 (стрижневий елемент). У проекті розглядається розрахунок блоку 1 в осях 7-15 - триповерховий.

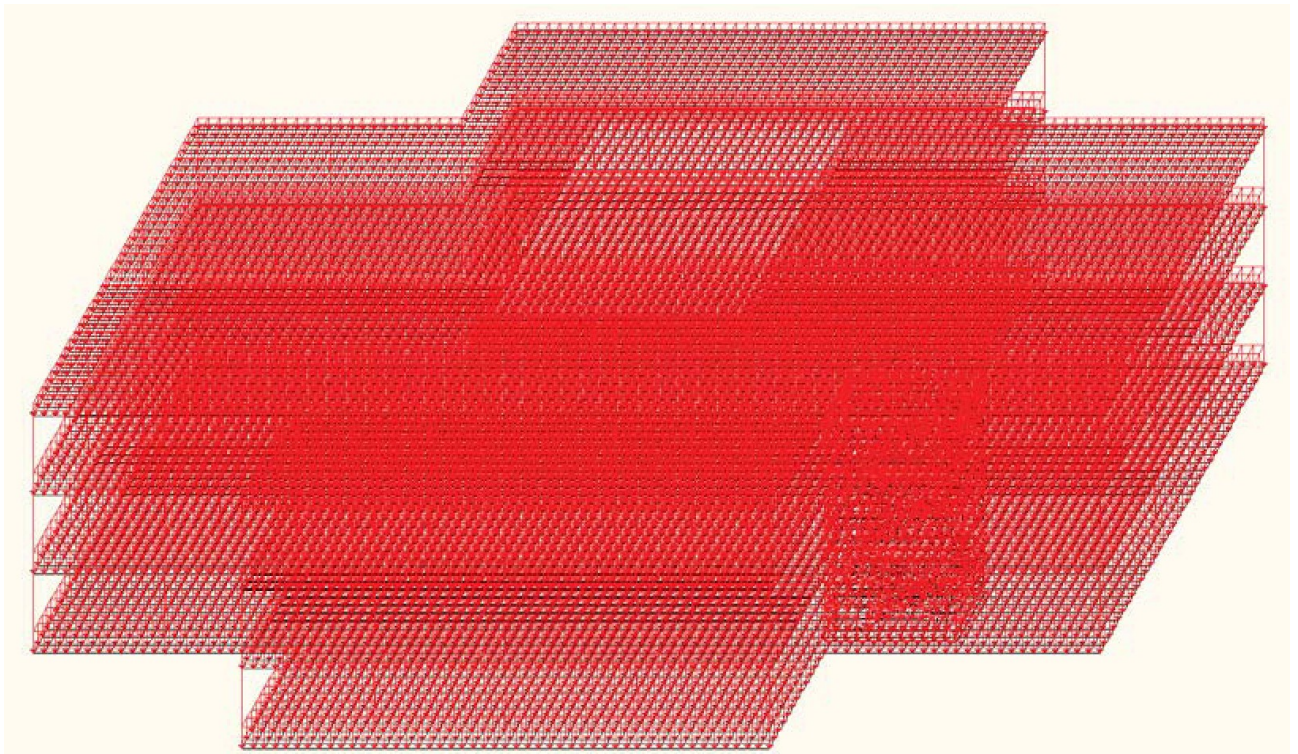


Рис. 3.3 Схеми завантажень будівлі від власної ваги

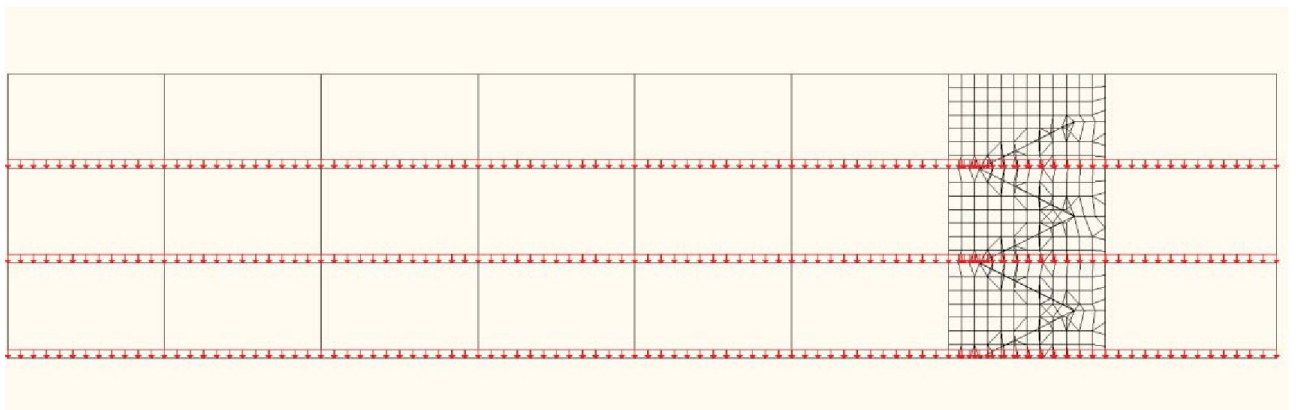


Рис. 3.4. Схеми завантажень будівлі від ваги перегородок

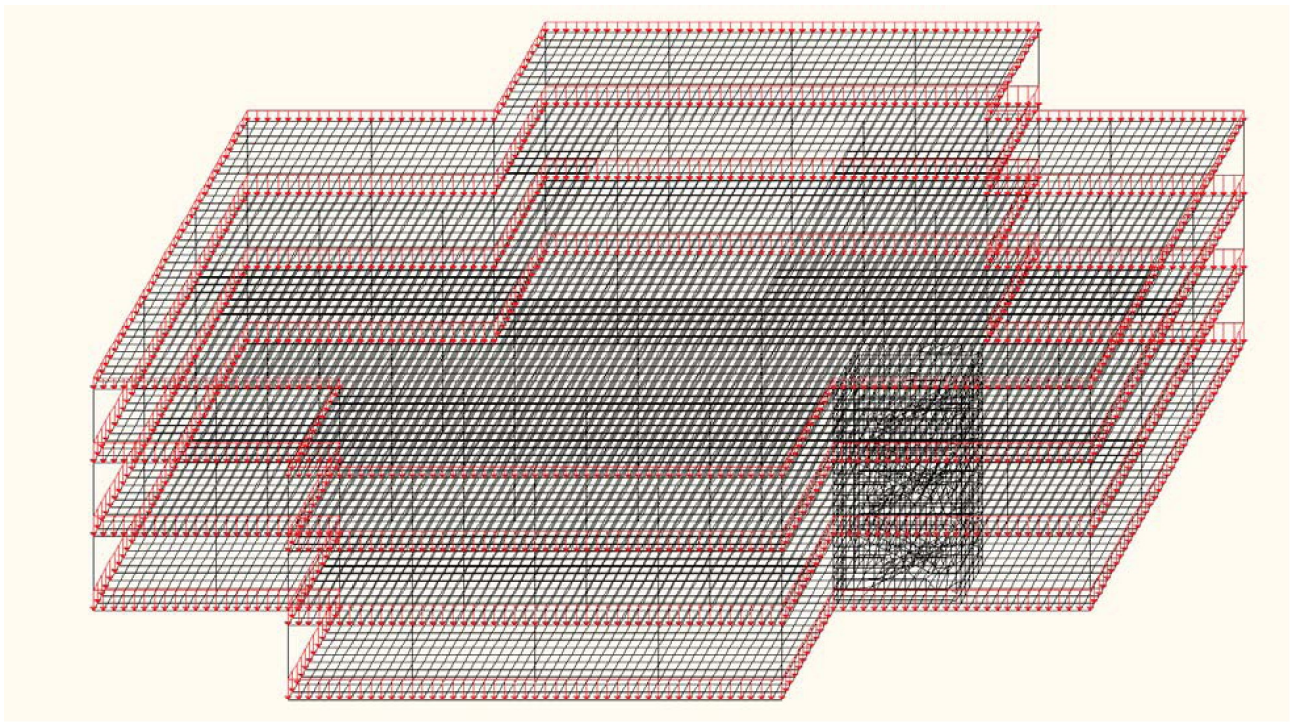


Рис. 3.5. Схеми завантажень будівлі від ваги огорожувальних конструкцій

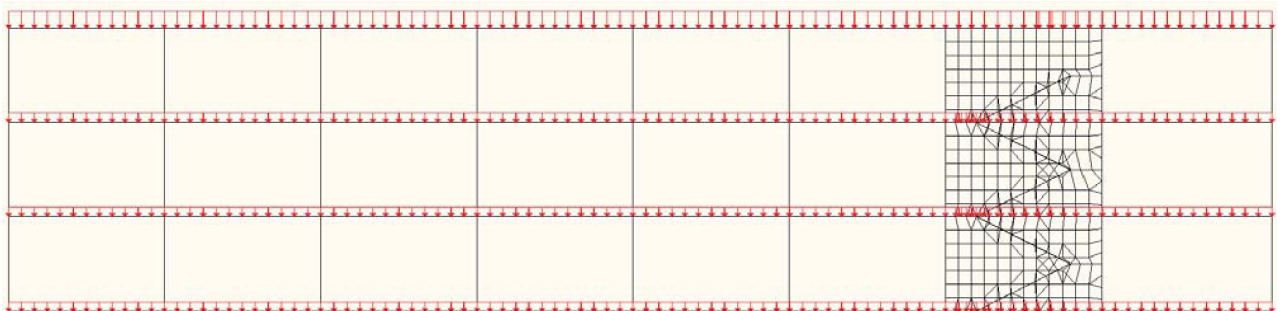


Рис. 3.6. Схеми завантажень будівлі від ваги підлог і покрівлі

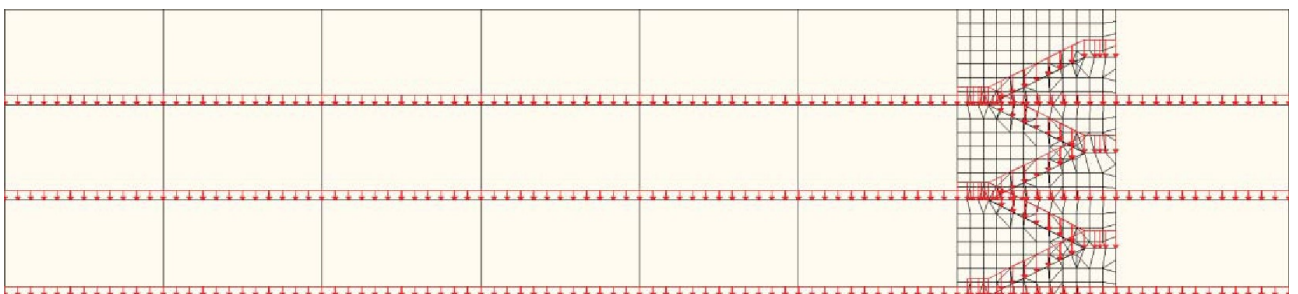


Рис. 3.7. Схеми завантажень будівлі від корисного навантаження

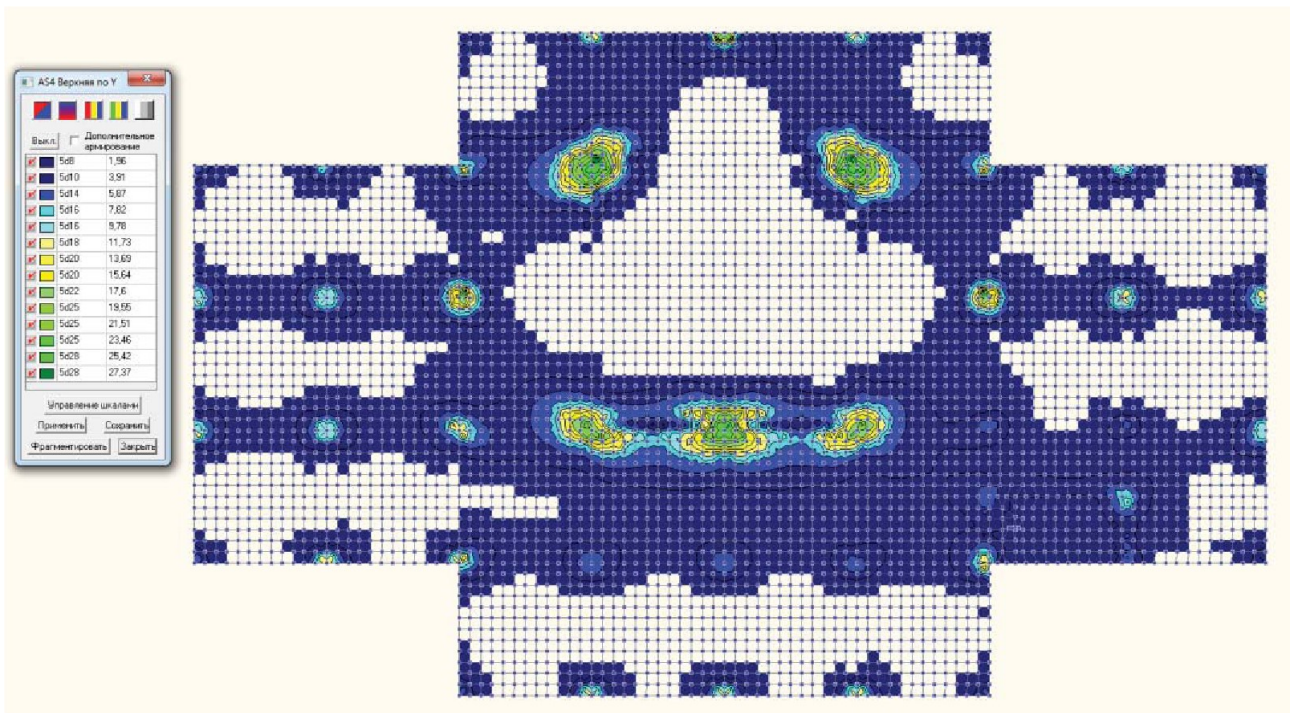


Рис. 3.12. Армування верхнє по У

Модель розрахунку спортзалу представлена в додатку, яка виконана в Tekla Structures 20.1 Розрахунок балок і ферми виконаний в обчислювальному комплексі SCAD, Додаток. Креслення КМ, КМД представлені в додатку.

Розділ 4
Організаційно-технологічний

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 47 |

4. Проект організації будівництва

4.1. Характеристика умов будівництва

Будівництво будівлі навчального закладу здійснюється на ділянці в місті Дніпро. При будівництві передбачено благоустрій прилеглої території з проведенням необхідного озеленення.

Умови території будівництва дозволяють влаштовувати технологічні майданчики для складування, стоянки пересувних кранів на гусеничному або пневматичному ході, стоянки автотранспорту та пристрої стендів укрупненої збірки після проведення планувальних робіт.

На ділянці є зелені насадження. Рельєф майданчика рівнинний.

На ділянці є інженерні мережі водопроводу, каналізації, електропостачання, газопостачання, теплопостачання, дренажу, зв'язку.

Проведені інженерно-геологічні вишукування на будівельному майданчику включають в себе:

- інженерна оцінка ґрунтів і їх несучої здатності - виконуємо завчасно, перед початком будівництва, і являє собою оцінку будівельних властивостей ґрунтів;

- визначення рівня ґрунтових вод на території будівельного майданчика - дозволяє при проектуванні виробництва робіт розробити заходи щодо зниження рівня вод;

Ґрунти на ділянці:

- насипні ґрунти не злежані 0,4 м;
- торфи слабкорозкладені 0,4 м;
- супіски пілуваті пластичні 2,6 м;
- піски пілуваті пластичні 9,7 м;
- супіски пілуваті пластичні 1,4 м;
- суглинки легкі пілуваті 2,9 м;
- суглинки легкі пілуваті, з гравієм і галькою 1,8 м;
- суглинки легкі пілуваті напівтверді.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 48 |

здійснюється по денній поверхні. З'їзд в котлован виконується з ухилом не менше 10%.

При виїзді з будівельного майданчика передбачають місце (пункт) для миття коліс автотранспорту.

Запас будівельних матеріалів на об'єкті прийнятий в розмірі п'ятиденного обсягу споживання, виходячи з умови їх поставки автомобільним транспортом. Матеріали складуються на території будівельного майданчика вздовж розвантажувальних зон в місцях, зазначених на будгенплані. Приоб'єктні склади для тимчасового складування збірного залізобетону та інших будівельних матеріалів організовані у вигляді відкритого майданчика. При плануванні майданчиків слід передбачити пристрій ухилів не менше 2% для відводу поверхневих вод. Для тимчасового складування дротів, електроустановок, мінеральної вати влаштовуються неопалювані склади. Для зберігання арматури, облицювальний матеріал влаштовується навів на території будівельного майданчика. Для зберігання фарби, спецодягу необхідно пристрій опалювального складу.

Для збору будівельних відходів передбачена установка металевих контейнерів.

Доставка монолітного бетону здійснюється автобетонозмішувачами.

Зведення конструкцій фундаментів, подачу будівельних матеріалів здійснювати за допомогою автомобільних крана LTM 1070-4.2 (виліт стріли 9,7... 50 м, вантажопідйомність до 70 т) і автобетононасосів, здатних до риття котловану на денній поверхні, після влаштування котловану - на його дні.

Зведення надземної частини будівлі та подачу будівельних матеріалів здійснювати за допомогою автокрана на колісному ході марки Liebherr LTM 1070-4.2. Застосування автокрана економічно доцільно, висотність будівлі 3 поверхи.

Забезпечення об'єкта на період будівництва електроенергією здійснюється від трансформаторної підстанції за допомогою тимчасової лінії

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 50 |

електропередач. Поза зоною дії крана лінії влаштовуються повітряні по дерев'яних опорах на відстані 25 м один від одного. У зоні дії крана тимчасові лінії електропередач виконуються кабелем з підземної прокладкою. Місце розташування трансформаторної підстанції вказано на будгенпланом.

Розведення тимчасових ліній електропостачання по території будівельного майданчика здійснюється від розподільного щита, встановленого на дерев'яних опорах з північної сторони будівлі, що будується, подача електроенергії до місць виконання робіт здійснюється кабельними лініями електропередач. Основні струмоприймачі обладнуються ящиками з ручним керуванням («рубильниками»).

Теплопостачання будмайданчика - електричне з установкою в побутових приміщеннях опалювальних приладів відповідно до вимог ДБН В.2.5-67: 2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» для забезпечення допустимих параметрів мікроклімату.

Забезпечення будмайданчика водою для питних і господарсько-побутових цілей здійснюється від діючої лінії міського водогону. Забезпечення будівельного майданчика водою здійснюється за допомогою тимчасового водопроводу, виконаного зі сталевих водогазопровідних труб діаметром 40 мм. Розбір води здійснюється за допомогою водорозбірних колонок, місця установки яких вказані на будгенпланом. подача води до місць виконання робіт здійснюється за допомогою гнучких шлангів. Робочі забезпечуються водою в привізних 20-ти літрових бутлях, які повинні знаходитися в побутових приміщеннях і безпосередньо на робочих місцях. Середня кількість води, потрібна для одного робітника 1 -1,5 л взимку і 3,0-3,5 л влітку.

Для протипожежних цілей використовується протипожежний гідрант, який встановлюється до початку будівництва на існуючій лінії водопроводу не далі 150 м від будівельного майданчика. Місця установки гідрантів вказані на будгенплані.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 51 |

Побутовий містечко розташовується на території будівельного майданчика. Місце установки вказано на будгенплані.

Будівельний майданчик обладнується тимчасовим провідним телефонним зв'язком на один абонентський номер. Будівельний майданчик обладнується необхідними знаками безпеки і інформаційними щитами.

Проект благоустрою території передбачає організацію для відвідувачів місць відпочинку, які обладнуються лавками, столиками, урнами. Зберігання обладнання здійснюється в спеціально відведеному для цих цілей приміщенні. Передбачається освітлення території в нічний і вечірній час. Освітлення - прожекторне від світильників ПКН-1000 потужністю 2 кВт кожен, встановлених на металевих щоглах ($I = 5$ м).

В якості тимчасового туалету в побутовому містечку використовуються біотуалети.

4.3. Методи виробництва основних будівельно-монтажних робіт

4.3.1. Загальні положення

Будівельні роботи виконуються генпідрядною будівельно-монтажною організацією. Генпідрядна будівельно-монтажна організація повинна мати у своєму розпорядженні необхідний парк будівельних машин і механізмів для виконання робіт. Для виконання окремих видів монтажних робіт можуть бути залучені субпідрядні спеціалізовані будівельні організації.

Потреба в кадрах забезпечується за рахунок штату працюючих в підрядній будівельній організації.

Доставка робітників до місця роботи здійснюється міським транспортом. Робота організовується в 2 зміни: з 9: 00-13: 00 та 14: 00-18: 00.

Забезпечення будівництва матеріалами, конструкціями і виробами проводиться з підприємств будіндустрії м. Дніпро і Дніпропетровської області. Матеріали, конструкції і вироби повинні мати сертифікати і санітарно-епідеміологічні висновки. Не допускається використання матеріалів і виробів

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 52 |

без позитивного санітарно-епідеміологічного висновку, оформленого в установленому порядку.

Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючих електромереж. Опалення санітарно-побутових приміщень здійснюється електроприладами закритого типу.

Протипожежне водопостачання забезпечується від існуючої мережі на відстані 20 м і 50 м.

Роботи по будівництву будівлі коледжу виконуються в два періоди:

1. Підготовчий період;
2. Основний період.

4.3.2. Роботи підготовчого періоду

У підготовчий період виконуються такі роботи:

- Огорожа будівельного майданчика;
- Створення геодезичної основи для будівництва, а також винесення і закріплення на місцевості осей споруджуваної споруди;
- Прокладка тимчасового водопроводу;
- Забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопроводом;
- Виконання робіт з перекладки існуючої каналізації;
- Організація КПП;
- Установка тимчасових споруд: побутові пересувні вагончики, туалет, контейнери для побутових відходів і естакада для мийки коліс автотранспорту;
- Привезення матеріалів, конструкцій і організація їх складування на майданчику;
- Забезпечення тимчасового енергопостачання та водопостачання від існуючих мереж;
- Загальне планування території;
- Устрій тимчасового під'їзду;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 53 |

- Устрій внутрішньомайданчикових проїздів і розворотних майданчиків із залізобетонних дорожніх плит.

Огородження будівельного майданчика проводиться відповідно до будівельного генерального плану.

Розборка матеріалів і сміття тимчасово складається згідно будівельному генеральному плану і вивозяться в місця, зазначені генпідрядником.

Для розміщення будівельних матеріалів та обладнання під час виконання робіт споруджуються складські майданчики. Розміщення складських майданчиків вказано на аркуші «Будівельний генеральний план».

Для забезпечення потреб робітників, на території будівництва встановлюються побутові мобільні вагони-побутівки. Влаштовуються адміністративні приміщення для інструктажу та нарад. Для цих цілей використовуються типові вагони-побутівки. Проектом передбачено розміщення побутового містечка за межами небезпечних зон роботи монтажних кранів. Всі побутові приміщення забезпечуються електроенергією від існуючих мереж. Для водопостачання та водовідведення використовуються існуючі мережі. Для складування побутових відходів використовується спеціальний контейнер, що знаходиться поблизу побутової будівлі, що будується.

До початку земляних робіт проводиться загальне планування майданчика і пристрій ґрунтової дороги для роботи крана і проїзду автотранспорту з конструкціями і матеріалами.

4.3.3. Роботи основного періоду

Основний період включає в себе:

1. Роботи по влаштуванню «нульового циклу»:

- відривка котловану за допомогою екскаватора на гусеничному ході до відмітки низу ростверку по всій площі майбутнього фундаменту з пристроєм з'їзду в розроблюваний котлован;
- пристрій опалубки під плитний фундамент;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 54 |

- пристрій плитної основи товщиною 0,5 м;
- пристрій монолітних залізобетонних конструкцій стін підвалу і плити перекриття над підвалом;

2. Будівельно-монтажні роботи наземної частини:

- пристрій збірних залізобетонних колон і стін;
- монтаж балок під перекриття;
- установка опалубки і арматури перекриття над першим поверхом, укладання бетону в опалубку.

2.1 Далі виконання будівельно-монтажних робіт в тій же послідовності при зведенні кожного наступного поверху;

- виконання робіт по влаштуванню плити покриття;
- влаштування внутрішніх перегородок;
- пристрій зовнішніх стін і вітража

3. Внутрішні роботи:

- монтаж інженерних мереж (вентиляційна система, водопостачання і каналізація, електропостачання, слабкоструміві мережі);
- пристрій підлог;
- внутрішнє оздоблення стін і стель;

4. Послуги із благоустрою й озеленення території;

5. Здача об'єкту в експлуатацію.

4.3.4. Послідовність виконання робіт

Послідовність виконання робіт з будівництва, монтажу інженерних мереж та благоустрою вказана в календарному плані (див. Лист графічної частини)

4.3.5. Земляні роботи

Земляні роботи, а також водовідлив з котловану, виконувати відповідно до правил виробництва і приймання робіт, наведених в ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 55 |

«Настанова відносно проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів».

Перед початком виконання земляних робіт необхідно викликати представників зацікавлених служб і власників інженерних комунікацій з метою визначення фактичного розташування мереж і узгодження методів виробництва робіт. При наявності поруч діючих кабелів, земляні роботи проводити під безпосереднім керівництвом ІТП. При виявленні комунікацій, не зазначених у проекті, земляні роботи припинити і викликати на місце представників замовника і проектувальника.

Розчищення території будівництва виконується бульдозером; земляні роботи повинні починатися з найнижчого позначки на будівельному майданчику з одночасним виконанням робіт по влаштуванню дренажної системи.

Водовідлив виробляти з відкритих колодязів, які встановити на відстані 1,5 м від краю фундаментів. Рівень води в колодязях повинен підтримуватися на 30 см нижче позначки дна котловану. Водовідлив виконувати за допомогою водовідливної установки УВ-1, продуктивністю до 30 м³ на годину. Вода з колодязів відкачується в колодязь дощової каналізації.

Розробку котловану під фундаменти будівлі виконати екскаватором, ємність ковша 0,5 м³. Ґрунти переміщати екскаватором в резерв для подальшого використання на зворотну засипку пазух і благоустрій території. Ущільнення піску виконувати пошарово за допомогою віброплит до досягнення проектної щільності піщаної підготовки.

При проведенні земляних робіт котловани і траншеї, що розробляються на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також в місцях, де відбувається рух людей або транспорту, захищаються захисним огороженням. На огорожі необхідно встановлювати попереджувальні знаки, а в нічний час - освітлення. Місця проходу людей через траншеї обладнуються перехідними містками, які освітлюються в нічний час.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 56 |

Влаштування невеликих котлованів і траншей без кріплення здійснюється з укосами, крутизна яких приведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

| Види ґрунтів | Крутизна схилів при виїмці не більше, м | | |
|---------------------|---|--------|--------|
| | 1,50 | 3,00 | 5,00 |
| Насипні неуцільнені | 1:0,67 | 1:1 | 1:1,25 |
| Піщані та гравійні | 1:0,50 | 1:1 | 1:1 |
| Супісок | 1:0,25 | 1:0,67 | 1:0,85 |
| Суглинок | 1:0,00 | 1:0,50 | 1:0,75 |

Допустима відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчих опор машини приведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Допустима відстань від основи укосу до найближчих опор машини

| Глибина виїмки (м) | Тип ґрунту | | |
|--------------------|--|---------|----------|
| | Піщаний | Супісок | Суглинок |
| | Відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчої опори машини (м) | | |
| 1,00 | 1,50 | 1,25 | 1,00 |
| 2,00 | 3,00 | 2,40 | 2,00 |
| 3,00 | 4,00 | 3,60 | 3,25 |
| 5,00 | 6,00 | 5,30 | 4,75 |

Відсипання насипів при вертикального планування і зворотну засипку слід проводити пошарово з ретельним ущільненням.

Для можливості заходу в котлован вантажопідйомних машин виконується в'їзний пандус з ухилом не більше 1: 8 з покриттям зі збірних залізобетонних плит по піщаній основі товщиною 200 мм.

4.3.6. Роботи з улаштування плитного фундаменту

- Устрій опалубки плитного фундаменту;
- Армування плитного фундаменту
- Установка автобетононасосу і точна фіксація;
- Установка системи зони обмеження роботи;

- Підключення автобетононасосу;
- Заливка бетону 0,5-1 атм.;
- Контроль тиску бетону по датчику;
- Вібрація вібраторами бетонної суміші;
- Від'їзд автобетононасоса.

4.3.7. Бетонні роботи, зведення надземної частини

Доставка бетонної суміші здійснюється з бетонного вузла за допомогою автобетонозмішувачів.

У період виробництва бетонних робіт необхідно вести ретельний контроль за технологією приготування бетонної суміші, її укладанням, відбором і випробуваннями контрольних зразків бетону, при цьому контрольні зразки повинні зберігатися і набирати міцність в тих умовах, що і бетон, що укладається на будівельному майданчику. Перед бетонуванням поверхня опалубки повинна бути очищена від сміття, бруду, масел, снігу і льоду.

Бетонні суміші слід укладати в бетоновані конструкції горизонтальними шарами однакової товщини без розривів, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах.

Укладання всіх наступних рівнів бетонної суміші допускається до початку тужавіння бетону попереднього шару. Верхній рівень бетонної суміші повинен бути на 50 - 70 мм нижче верху щитів опалубки.

Армування конструкцій передбачається вести з заздалегідь заготовленими сітками і просторовими каркасами.

Зведення надземної частини будівлі здійснюється після повного закінчення робіт по влаштуванню плитного фундаменту, здачі їх за актом і набору ними міцності не менше 70% від проектного значення.

Зведення конструкцій фундаментів, подачу будівельних матеріалів здійснювати за допомогою автомобільних кранів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 58 |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Підбір крана проводиться за трьома основними параметрами: вантажопідйомністю, вильотом і висотою підйому.

Машиністу крана повинен бути забезпечений огляд всієї робочої зони. Зона роботи баштового крана повинна охоплювати по висоті, ширині і довжині споруджуваний будинок, а також майданчик для складування елементів, які монтуються, і дорогу, на якій підвозяться вантажі.

Одна секція має розміри в плані 71x18м, висоту 13,4 м у верхній точці.

Відстані між виступаючими частинами переміщуваних по наземним рейковим коліям крана (його поворотною або іншою найбільш виступаючою частиною) і зовнішнім контуром будівлі, а також будівлями, повинні становити не менше 700 мм на висоті до 2000 м від рівня землі або будівельного майданчика. Для кранів з поворотною баштою і числом секцій в башті більше двох ця відстань – 800 мм.

$$L_{тр} = a + 10 = 34 + 10 = 44 \text{ м};$$

$$H_{тр} = h + 10 = 13 + 10 = 23 \text{ м}.$$

Вибираємо автокран Liebherr LTM 1070-4.2.

| | |
|------------------------------|--------------|
| Тип крана | автокран |
| Тип башти | поворотна |
| Тип стріли | телескопічна |
| Вантажопідйомність, т | 70 |
| Максимальний виліт стріли, м | 50 |
| Висота підйому гака, м | 65 |

Всі питання, пов'язані з виробництвом будівельно-монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт краном повинні бути уточнені при розробці проекту виконання робіт краном.

Складування матеріалів і виробів виробляють за видами і марками відповідно до будженплану, що розробляється в складі проекту виконання робіт.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 59 |

При виконанні робіт використовують засоби малої механізації, нормокомплекти інструментів та інвентарю. Передбачається централізована комплектація і поставка матеріалів і виробів. Для транспортування збірних залізобетонних та металевих конструкцій використовують причепа-панелевози марки МАЗ і КрАЗ.

При проведенні електрозварювальних і газополумених робіт здійснюються заходи (організація окремих кабін, витяжної механічної вентиляції, установка екранів, видача ЗІЗ) відповідно до вимог санітарних правил при зварюванні, наплавленні і різанні металів і забезпечують необхідну ергонометрику робочого місця зварника, зміст допустимих і нижче рівнів концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони, рівнів шуму, локальної вібрації і неоіонізуючого випромінювання, захист персоналу, який працює на нижче розташованих рівнях, від випадкового падіння предметів, огарків електродів, бризок металу.

При проведенні монтажних робіт забезпечується радіотелефонний зв'язок, очищення елементів конструкцій від бруду і пилу, що підлягають монтажу, а так само забарвлення і антикорозійний захист конструкцій і обладнання у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику до їх підйому в спеціально обладнаних місцях. Розпакування, розконсервацію, укрупнену збірку і довиготовлення обладнання, що підлягає монтажу, проводиться в спеціально відведеній зоні.

4.3.8. Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

До початку монтажу збірних конструкцій повинні бути виконані підготовчі роботи, передбачені ДБН А.3.1-5: 2016 «Організація будівельного виробництва». До цього часу повинні бути налагоджені комплексні поставки збірних конструкцій відповідно до графіка, розробленого в складі ПВР.

До початку робіт наземного циклу повинні бути вже виконані роботи нульового циклу (в т.ч. і зворотна засипка пазух котловану з ретельним

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 60 |

пошаровим ущільненням) з обов'язковим складанням виконавчої геодезичної схеми виконаних робіт.

Граничні відхилення від суміщення орієнтирів при установці збірних елементів, а також відхилення закінчених монтажних конструкцій від проектного положення не повинно перевищувати величин, наведених в ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».

Антикорозійне покриття зварних з'єднань, а також ділянок закладних деталей і зв'язків належить виконувати у всіх місцях, де при монтажі та зварюванні порушено заводське покриття.

Замонолічування стиків слід виконувати після перевірки правильності встановлення конструкцій, приймання з'єднань елементів в вузлах сполучень і виконання антикорозійного покриття зварних з'єднань і пошкоджених ділянок покриття заставних деталей.

Клас бетону і марки розчину для замонолічування стиків і швів приймається відповідно до проекту. Для приготування бетонних сумішей рекомендуються швидкодіючі портландцемент марки М 400 і вище.

Монтаж збірних залізобетонних і бетонних конструкцій виконувати із застосуванням вантажопідіймальних механізмів, передбачених для виконання робіт наземного циклу в складі будівельного генерального плану з дотриманням таких вимог:

- Послідовності монтажу, зазначеного в проекті виконання робіт, що забезпечує стійкість і геометричну незмінність змонтованої частини споруди на всіх стадіях монтажу;
- Комплектності установки конструкцій кожної ділянки (захватки), що дозволяє виробляти на змонтованій ділянці наступні роботи;
- Замонолічування стиків і швів з умовою набору ними міцності не менше 70% проектною міцності до виконання наступних монтажних робіт;
- Установка зв'язків.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 61 |

4.3.9. Оздоблювальні роботи

Внутрішні оздоблювальні роботи виконують після приймання поверхонь стін і стель комісією за участю представників субпідрядної організації, яка бере участь в обробних роботах. Загальна готовність будівлі до початку опоряджувальних робіт повинна задовольняти вимогам ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд».

До початку опоряджувальних робіт повинні бути проведені наступні роботи:

- виконаний захист оброблюваних приміщень від атмосферних опадів;
- влаштовані гідроізоляція, тепло- і звукоізоляція і вирівнюючі стяжки;
- загерметизувати шви;
- закладені і ізольовані місця сполучень;
- склити світлові прорізи;
- змонтовано закладні деталі, зроблені підключення і випробування систем електропостачання, опалення та вентиляції;
- організовано тепловий контур, що забезпечує температуру всередині приміщень не нижче 10 градусів і вологість повітря не більше 60%.

Приготування малярних складів і доставка їх на об'єкт передбачені в централізованому порядку і готовими до вживання.

Внутрішні оздоблювальні роботи включають влаштування підлог, пристрій підвісних стель, облицювання поверхонь стін гіпсокартонними листами і керамічною плиткою, фарбування поверхонь водоемульсійними і олійними складами.

Оштукатурювання і облицювання гіпсокартоном (за проектом) поверхонь в місцях установки електротехнічних виробів необхідно виконати до початку їх монтажу. Оздоблювальні роботи передбачається виконувати з інвентарних

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 62 |

шарнірно-панельних риштовань за місцем, що встановлюються всередині будівлі або споруди.

Для вирівнювання комплексних підготовок під підлоги і пристрій монолітних чистих підлог і майданчиків слід застосовувати віброрейки.

Малярські роботи виконуються із застосуванням малярних станцій, фарбувальних агрегатів, шпаклювальних агрегатів і електричних ручних машин для шліфування шпаклівки. Подача розчинів можлива ручними ємностями.

4.3.10. Ізоляційні роботи

Подача рулонних матеріалів, утеплювача і розчину передбачається за допомогою вантажопідійомних механізмів, передбачених для виконання робіт надземного циклу.

Розрівнювання похилоутворюючої стяжки передбачається за допомогою віброрейки.

Подача розчину на підмостки для пристрою похилоутворюючої стяжки можлива за допомогою розчинонасоса у складі штукатурної станції.

Подача гарячої бітумної мастики здійснюється за допомогою термосів з використанням вантажопідіймальних механізмів, що мають місце на майданчику.

4.3.11. Основні електромонтажні роботи

До основних електромонтажних робіт відносяться:

- Встановлення щитів;
- Прокладка кабелів і проводів;
- Влаштування заземлення та блискавкозахисту;
- Підключення до діючої мережі.

Будівельні та оздоблювальні роботи в приміщеннях будівлі, монтаж систем вентиляції та опалення повинні бути закінчені до початку монтажу електропроводки і установки приладів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 63 |

4.3.12. Виробництво робіт в зимовий час

При виконанні робіт у зимовий час необхідно виконувати заходи по підготовці майданчику, будівель, споруд до роботи в зимових умовах (створити необхідний запас матеріалів, доставка яких утруднена в зимовий час; створити запас хімічних протиморозних добавок, теплоізоляційних матеріалів, використовуваних при виконанні робіт у зимовий час; забезпечити працюючих зимовим спецодягом, захисними пристосуваннями від снігових заметів, робочим інструментом, приміщеннями для обігріву та ін.).

При виконанні робіт необхідно керуватися особливими вимогами, що пред'являються до виробництва робіт в зимовий час обумовленими у відповідних розділах ДБН з організації, виробництва і приймання робіт, що діють на момент виконання робіт.

4.4. Здійснення інструментального контролю якості будівництва

Виробничий контроль якості повинен включати вхідний контроль проектно-кошторисної документації, конструкцій, виробів, матеріалів і напівфабрикатів; операційний контроль окремих будівельних процесів або виробничих операцій і приймальний контроль будівельно-монтажних робіт. На всіх стадіях будівництва з метою перевірки ефективності раніше виробленого контролю повинен вибірково здійснюватися інспекційний контроль спеціальними службами, або спеціально створюваними для цієї мети комісіями.

За результатами виробничого та інспекційного контролю якості БМР повинні розроблятися заходи щодо усунення виявлених дефектів.

При контролі і прийманні робіт перевіряються:

- відповідність застосованих матеріалів, виробів і конструкцій вимогам проекту, ДСТУ, ДБН, ТУ;
- відповідність складу і обсягу виконаних робіт проекту;
- ступінь відповідності контрольованих фізико-механічних, геометричних та інших показників вимогам проекту;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 64 |

- своєчасність і правильність оформлення виробничої документації;
- усунення недоліків, зазначених в журналах робіт в ході контролю і нагляду за виконанням БМР.

Геодезичний (інструментальний) контроль монтажу металевих конструкцій здійснюється відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Система забезпечення точності геометричність параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві».

До виконання монтажних робіт з улаштування конструкцій дозволяється приступати тільки після готовності основ опор під конструкції всієї споруди або окремих її частин, відповідно до проекту виробництва монтажних робіт.

Розбивочні вісі, необхідні для монтажу конструкцій, наносяться на металеві деталі, забетоновані в тілі фундаментів поза контуром опори конструкцій.

Розташування осей і реперів повинно забезпечувати використання їх протягом всього періоду виконання робіт зі здачі будівлі в експлуатацію.

Пункти геодезичної основи закріплені постійними і тимчасовими знаками. Постійні знаки закладають на весь період будівельно-монтажних робіт, тимчасові - по етапах робіт.

Планова основа може створюватися методами триангуляції, трилатерації, полігонометрії будівельної мережі та їх поєднаннями. Висотна основа створюється геометричним нівелюванням.

Для закріплення пунктів геодезичної розбивочної основи слід застосовувати типи знаків, передбачені ДБН В.1.3-2: 2010, уточнюючи в проекті глибини закладення і конструкції знаків закріплення осей, а також дотримуючись таких вимог:

- постійні знаки, які використовуються як опорні при відновленні і розвитку геодезичної розбивочної основи, повинні захищатися надійними огорожами;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 65 |

- ґрунтові знаки слід закривати поза зонами впливу процесів, несприятливих для стійкості і збереження знаків, настінні знаки слід закладати в капітальних конструкціях;

- типи і техніка виконання знаків повинні відповідати точності геодезичної розбивочної основи.

Верх знаків повинен мати позначку з урахуванням проекту вертикального планування. Під час будівництва необхідно вести спостереження за стійкістю знаків планової основи до 2-х разів на рік і виносної основи до 4-х разів на рік. Точність геодезичної розбивочної основи приймається відповідно до ДБН В.1.3-2: 2010.

При влаштуванні котловану під будівлю повинен бути виконаний наступний комплекс геодезичних робіт:

- розбивка і закріплення в натурі контурів котловану;
- нівелювання денної поверхні в межах контуру котловану;
- передача розбивочних осей і висотних відміток на дно котловану;
- періодичні виконавчі зйомки для підрахунку обсягів земляних мас;
- остаточна планова і висотна виконавча зйомка відкритого котловану;
- розбивка контуру котловану повинна вестися від основних і проміжних осей споруди.

У міру заглиблення котловану повинна контролюватися його глибина. Після закінчення робіт по влаштуванню котловану повинна складатися наступна виконавча геодезична документація:

1. акт готовності по влаштуванню котловану;
2. схема планової і висотної виконавчої зйомки котловану;
3. виконавча картограма підрахунку обсягів земляних мас.

Детальні геодезичні побудови включають в себе побудову настановних рисок, які фіксують планове і висотне проектне положення несучих елементів.

При виробництві детальних геодезичних побудов повинні виконуватися

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 66 |

контрольні вимірювання, що забезпечують надійну оцінку точності влаштування конструкцій відповідно до ДБН В.1.3-2: 2010.

Відповідальні конструкції, що підлягають проміжному прийняттю зі складанням геодезичної зйомки: фундаменти, несучі стіни, плити перекриття.

Підливання цементним розчином простору між поверхнею місця обпирання і конструкцією або опорною частиною повинне проводитися способами, що забезпечують заповнення зазначеного простору. Підливання слід проводити після вивірки конструкцій і до бетонування конструкцій, якщо таке передбачено проектом.

Приймання опор під конструкції і заставних деталей повинна проводитися для окремих секцій споруди до початку монтажу конструкцій зі складанням приймально-здавального акту. При прийманні слід перевіряти відповідність розмірів і положення опорних поверхонь, спеціальних опорних пристроїв і анкерних болтів проектними розмірами та положенням, а також допустимих відхилень.

Не дозволяється виробництво будь-яких подальших будівельно-монтажних робіт до підписання акту здачі всіх змонтованих конструкцій будівлі або її частини, а також здачі прихованих робіт.

4.5. Тривалість будівництва

Тривалість будівництва визначена з урахуванням умов будівництва, організації робіт, етапності фінансування і за погодженням із замовником. Тривалість будівництва становить 272 календарних дня.

Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» приймаємо 15 днів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 67 |

4.6. Проектування будівельного генерального плану

4.6.1. Потреба будівництва в робочих кадрах

Потреба в кадрах для будівництва забезпечується за рахунок штатів підрядних організацій. Доставка робітників на будмайданчик проводиться міським громадським транспортом.

Чисельність працюючих на будівництві розрахована на підставі даних, отриманих в програмному комплексі MS Project. Необхідна кількість робітників визначена по найбільш напруженому періоду будівництва і становить 83 особи.

Загальна чисельність персоналу на будівництво в зміну визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{max}} + N_{\text{ІТП}} + N_{\text{МОП}} + N_{\text{служ}};$$

У відсотковому відношенні в залежності від категорії працюючих для житлово-цивільного будівництва:

Співвідношення числа робітників, ІТП, службовців, МОП та охорони приймається відповідно 84,5%, 11%, 3,2% і 1,3%. Максимальна кількість працівників представлено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Максимальна кількість працівників на будівельному майданчику

| № п/п | Найменування | Норматив, % | Кількість |
|-------|---------------|-------------|-----------|
| 1 | Робочі | 84,5 | 93 |
| 2 | ІТП | 11 | 12 |
| 3 | Службовці | 3,2 | 4 |
| 4 | МОП і охорона | 1,3 | 1 |
| 5 | Разом | | 110 |

Структура працюючих за статевою ознакою, при відсутності відомчих нормативів або спеціально обумовлених умов виробництва БМР, приймається

рівною 30% жінок і 70% чоловіків від всіх працюючих в найбільш численну зміну.

4.6.2. Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах

Потреба в тимчасових будівлях санітарно-побутового призначення вирішується установкою інвентарних побутових приміщень на весь період виконання будівельно-монтажних робіт.

Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах здійснюється за формулою:

$$F = F_n \times P,$$

де F_n - нормативний показник площі;

P - загальна кількість працюючих (або їх окремих категорій) або кількість працюючих у найчисельнішу зміну;

$F_{тр}$ - необхідна площа інвентарних будівель.

Розрахунок потреби будівництва в тимчасових побутових та конторських приміщеннях виконаний, виходячи з чисельності відповідних категорій працюючих, зайнятих на будівельно-монтажних роботах.

Розрахунок потреби в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях представлений в таблицях 4.4 та 4.5.

Таблиця 4.4 - Потреба в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях

| Найменування приміщення | Нормативний показник, м ² /люд. | Кількість людей | Потрібна площа, м ² |
|--|--|-----------------|--------------------------------|
| Об'єкти санітарно-побутового призначення | | | |
| Гардеробна | 0,9 | 110 | 99 |
| Умивальна | 0,05 | 93 | 4,7 |
| Душові | 0,5 | 93 | 46,5 |
| Сушильня для одягу, взуття | 0,2 | 110 | 22 |

| Найменування приміщення | Нормативний показник, м ² /люд. | Кількість людей | Потрібна площа, м ² |
|--|--|-----------------|--------------------------------|
| Приміщення для обігріву, відпочинку робітників | 1 | 93 | 93 |
| Вбиральні | 0,1 | 93 | 9,3 |
| Їдальня | 1 | 93 | 93 |
| Разом: | | | 367,5 |
| Об'єкти службового призначення | | | |
| Кантора начальника ділянки | 4 | 3 | 12 |
| Диспетчерська | 7 | 3 | 21 |
| Приміщення для зборів | 0,24 | 110 | 26,4 |
| Медпункт | од | 93 | 9,3 |
| Разом: | | | 68,7 |
| Елементи благоустрою | | | |
| Навіс для відпочинку | 0,4 | 93 | 37,2 |
| Лава | 0,3 м/люд. | 93 | 27,9 м |
| Питний фонтанчик | 0,02 шт/ люд. | 93 | 2 шт |
| Пристрій для миття взуття | 0,02 шт/ люд. | 93 | 2 шт |
| Комплект засобів для пожежогасіння | 1/2000 к/м ² | - | 1 шт |
| Урна для сміття | 0,05 шт/ люд. | - | 3 шт |
| Сміттезбірник | 0,02 шт/ люд. | - | 2 шт |
| Стенди | 0,02 шт/ люд. | - | 2 шт |

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|--------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ІІЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 70 |

Таблиця 4.5 - Потреба будівництва в тимчасових будівлях і спорудах

| Найменування приміщення | Потріб. пар. | Нормативні показники | Характеристики прийнятої будівлі | Кіл., шт. | S, м ² |
|---|----------------------------------|---|---|-----------|-------------------|
| Об'єкти санітарно-побутового призначення | | | | | |
| Гардеробна | 110 люд. 99 м ² | 0,9 м ² / люд. 1 подвійна шафа/ люд. | Гардеробна з умивальнею на 10 людей; розмір, м: 4х3х2,9; загальна площа, м ² : 12 | 9 | 108 |
| Умивальна | 93 люд. 4,7 м ² | 0,05 м ² / люд. 1/15 кран/ люд. | | | |
| Душова | 93 люд. 46,5 м ² | 0,5 м ² / люд. 1/5 сіток/ люд. | Пересувна душова на 6 місць; розмір, м: 8,7х2,9х3,6; загальна площа, м ² : 25 | 2 | 50 |
| Вбиральні | 93 люд. 9,3 м ² | 0,07 м ² / люд. 1 унітаз на 15 люд. | Туалетна кабіна стандарт; вбиральня на 1 люд.; розмір, м: 1,2х1,1 х3; загальна площа, м ² : 1,32 | 2Ж 6М | 10,5 6 |
| Сушильня для одягу, взуття | 110 люд. 22 м ² | 0,2 м ² / люд. | Будівлі для короткочасного відпочинку, обігріву та сушки одягу робочих; розмір, м: 4,4х2,4х2,3; загальна площа, м ² : 10,8 | 11 | 118,8 |
| Приміщення для обігріву | 93 люд. 93 м ² | 1 м ² / люд. | | | |
| Їдальня | 93 люд. 93 м ² | 1 м ² / люд. 0,25 місце / люд. | Їдальня-роздавальня на 16 посадочних місць; розмір, м: 6х6х2,9; загальна площа, м ² : 36,0 | 3 | 108 |
| Об'єкти службового призначення | | | | | |
| Контора начальника ділянки | 3 люд. 12 м ² | 4 м ² / люд. | Контора на 3 роб. місця; розмір, м: 8х3,2х3; загальна площа, м ² : 25,6 | 1 | 25,6 |

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 71 |

| Найменування приміщення | Потріб. пар. | Нормативні показники | Характеристики прийнятої будівлі | Кіл., шт. | S, м ² |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|-----------|-------------------|
| Диспетчерська | 3 люд. 21 м ² | 7 м ² / люд. | Диспетчерська на 3 робочих місця; розмір, м: 8х3,9х3; загальна площа, м ² : 31 | 1 | 31 |
| Приміщення для зборів | 110 люд. 26,4 м ² | 0,24 м ² / люд. | Приміщення для зборів; розміри блок-контейнера, м: 6х6х2,8; загальна площа, м ² : 36 | 1 | 36 |
| Медичний пункт | 93 люд. 9,3 м ² | 0,1 м ² / люд. | Медпункт на 1 робоче місце; розміри 3х4х2,7; загальна площа, м ² : 12 | 1 | 12 |
| Разом: | | | | | 500 |

Для водопостачання побутових приміщень використовується питна вода від існуючої мережі водопостачання. Тимчасове постачання адміністративно-побутових приміщень електроенергією здійснюється від існуючих мереж.

4.6.3. Розрахунок тимчасового електропостачання

Проектування тимчасового електропостачання здійснюється в наступному порядку:

- 1) визначається максимальна потужність джерел електроенергії, яка необхідна для задоволення потреби будівництва окремо по різних його періодам;
- 2) виявляються джерела одержання електроенергії;
- 3) визначається необхідна кількість і потужність трансформаторних підстанцій;
- 4) на будженплані розташовують трансформаторні підстанції, силові й освітлювальні мережі, інвентарні електричні пристрої;
- 5) вибирається тип і перетин проводів.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 72 |

Розрахунок електричних навантажень (P_n) виконується по встановленій потужності електричних приймачів і коефіцієнтам попиту по видах споживачів за формулою:

$$P_n = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi_c} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_t}{\cos \varphi_t} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum P_{он} \right),$$

де α – коефіцієнт, враховуючий втрати у мережі ($\alpha = 1,05 \dots 1,1$);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коефіцієнти попиту; $k_{1c}=0,5$, $k_{2c}=0,8$, $k_{3c}=0,9$;

P_c – потужність силових споживачів, кВт; $P_c=160$ кВт;

P_t – потужність необхідна для технологічних потреб, кВт;

$P_{ов}$ – потужність пристроїв внутрішнього освітлення, кВт; $P_{ов}=9$ кВт

$P_{он}$ – потужність пристроїв зовнішнього освітлення, кВт; $P_{он}=2$ кВт

$\cos \varphi_c, \cos \varphi_t$ – коефіцієнти потужності

$$P_n = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 120}{1} + 0,8 \cdot 9 + 0,9 \cdot 2 + 0,6 \cdot 54 \right) = 106,5 \text{ кВт}$$

Визначивши необхідну потужність (P_n), вибирають відповідне джерело живлення.

Трансформаторні підстанції треба максимально наближати до споживачів. Найбільш доцільним радіусом їх дії вважається радіус рівний 400-500 м.

Для освітлення будівельного майданчика визначається необхідна кількість прожекторів (N):

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_l},$$

де p – питома потужність (при освітленні прожекторами ПЗС-35 приймають $p=0,25 \dots 0,4$ Вт/(м²·лк), а прожекторами ПЗС-45 – $p=0,2 \dots 0,3$ Вт/(м²·лк));

E – необхідна середня освітленість в люксах;

S – розмір площадки, що підлягає освітленню, м²;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| | | | | | | 73 |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

$P_{л}$ – потужність лампи прожектора, Вт (при освітленні прожекторами ПЗС-35 $P_{л} = 500$ и 1000 Вт, а прожекторами ПЗС-45 $P_{л} = 1000$ и 1500 Вт).

$$N = \frac{0,4 \cdot 0,5 \cdot 7743}{106,5} = 14,54 \approx 15 \text{ шт.}$$

4.6.4. Розрахунок тимчасового водопостачання

Розрахунок тимчасового водопостачання на стадії проекту виробництва робіт зводиться к визначенню потреби води для виробничих ($Q_{пр}$), господарських ($Q_{госп}$) й пожежних ($Q_{пож}$) цілей, а також до визначення діаметра водопровідної напірної мережі.

Витрати води для виробничих цілей:

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{ср} \cdot \kappa_1}{8,2 \cdot 3600},$$

де $1,2$ – коефіцієнт, враховуючий невраховані витрати;

$Q_{ср}$ – середній виробничі витрати води у зміну в літрах.;

κ_1 – коефіцієнт, враховуючий змінну нерівномірність витрати води ;

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 24 \cdot 1,2}{8,2 \cdot 3600} = 0,50 \text{ л/с}$$

Витрати води для господарсько-побутових цілей:

$$Q_{госп} = \frac{R_{\max}}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot \kappa_1}{8,2} + n_2 \cdot \kappa_2 \right),$$

де R_{\max} – найбільша кількість працюючих в зміну робітників під час зведення будівлі, котра визначається по графіку потреби в робітниках, розробленому після календаризації сітьового графіку;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 74 |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

n_1 – норма споживання води на 1 людину в зміну (для майданчиків з каналізацією – 20 ... 30 літрів або без каналізації – 10 ... 15 літрів);
 n_2 – норма споживання води на прийом одного душа (приймають 30 л);
 κ_2 – коефіцієнт, враховуючий відношення кількості робітників, що користуються душем, к найбільшій кількості робітників в зміну ($\kappa_2 = 0,3 \dots 0,4$).

$$Q_{\text{зосп}} = \frac{R_{\text{max}}}{3600} \left(\frac{n_1 \cdot \kappa_1}{8,2} + n_2 \cdot \kappa_2 \right)$$

$$Q_{\text{зосп}} = \frac{82}{3600} \left(\frac{15 \cdot 1,2}{8,2} + 30 \cdot 0,4 \right) = 0,39$$

Витрати води для протипожежних цілей визначаються з розрахунку одночасної дії не менш двох пожежних гідрантів з витратою води 5 л/с на кожний струмінь:

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/сек.}$$

Такі витрати води для протипожежних цілей приймаються для об'єктів з площею до 10 га. Для об'єктів площею до 50 га включно $Q_{\text{пож}}$ приймаються рівними 20 л/сек.

Загальні витрати води

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{зосп}} + Q_{\text{пож}}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,5 + 0,39 + 10 = 10,89 \text{ л/с}$$

Розрахунок необхідного діаметра тимчасового водопроводу на ввіді (у метрах) визначається за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{обц}}}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,89}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 75,55 \text{ мм,}$$

де $\pi - 3,14$;

V – швидкість руху води по трубах (для великих діаметрів – 1,5 ... 2 м/с, а малих – 0,7 ... 1,2).

Приймаємо $D=80$ мм

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 75 |

4.6.5. Потреба в будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах

Розрахунок потреби в основних будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах виконаний з урахуванням фізичних обсягів робіт, обсягів вантажоперевезень та норм виробітку будівельних машин і транспорту в відповідно до розрахункових показників для складання проектів організації будівництва.

Розрахунок потреби в будівельній техніці визначається за формулою:

$$N = M/T,$$

де N - кількість будівельної техніки та транспортних засобів, шт.

M - машиноємність будівництва по окремо взятій машині (механізму), маш.-год;

T - загальний термін робіт, виконуваних цією технікою (механізмом), годин. Машини та механізми можуть бути замінені на інші з аналогічними технічними характеристиками. Потреба будівництва в енергетичних ресурсах визначена шляхом прямого підрахунку.

Таблиця 4.6 - Потреба в будівельних машинах та механізмах

| № | Найменування | Од. вим. | Кількість |
|----|--|----------|-----------|
| 1 | Автобетононасос КСР 48ZX170 | шт. | 1 |
| 2 | Автобетонозмішувач СБ-211 | шт. | 6 |
| 3 | Автомобілі самоскиди КАМАЗ-45141 | шт. | 2 |
| 4 | Бульдозер САТ D4К | шт. | 1 |
| 5 | Бульдозер САТ D6К | шт. | 1 |
| 6 | Бурова установка Junttan PM26 | шт. | 6 |
| 7 | Катки дорожні СР54В | шт. | 1 |
| 8 | Liebherr LTM 1070-4.2 | шт. | 1 |
| 9 | Віброрейки С-810 | шт. | 1 |
| 10 | Водовідливна установка УВ-1 | шт. | 10 |
| 11 | Екскаватор Liebherr A 914 C Litronic | шт. | 1 |
| 12 | Екскаватор зворотна лопата (Komatsu PC220-8) | шт. | 1 |

4.7. Техніко-економічні показники

Таблиця 4.7 - Техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування | Одиниця виміру | Кількість |
|-------|---|----------------|-----------|
| 1 | Загальна кошторисна вартість, БМР | тис. грн. | 1393282 |
| 2 | Тривалість будівництва, в тому числі підготовчий період | дн | 272 |
| 3 | Максимальна чисельність працюючих | люд. | 82 |

4.8. Заходи з охорони праці та техніки безпеки

Всі роботи необхідно виконувати відповідно до вимог Технічного регламенту про безпеку будівель і споруд, Технічного регламенту про вимоги пожежної безпеки, Технічного регламенту про безпеку машин та устаткування, ДБН А.3.2-2: 2009. «Охорона праці и промислова безпека у будівництві», ДБН В.1.1-7: 2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва», державних стандартів, що містять вимоги з безпеки праці в будівництві, а також інших правил та інструкцій, затверджених в установленому порядку органами державного нагляду.

Перед початком робіт повинні бути виконані заходи з безпеки при організації будівельного майданчика. Виконання заходів щодо захисту від шуму. При будівництві будівлі основні виробничі процеси є джерелами шуму, що не перевищує норми - 80 дБА. При одночасній роботі крана та інших будівельних машин зона шумового впливу позначається знаками небезпеки. Робота в цій зоні повинна проводитися в засобах індивідуального захисту слуху (беруші, шоломи та ін.).

На території будівельного майданчика встановить покажчики проїздів і проходів. «Небезпечні зони» повинні бути огорожені і по їх кордону виставлені попереджувальні знаки та написи, видимі в будь-який час доби.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 77 |

Відповідно до ДБН А.3.2-2: 2009. «Охорона праці и промислова безпека у будівництві» границі небезпечної зони мають такі габарити:

Таблиця 4.8 - Габарити границі небезпечної зони

| Висота можливого падіння предмета (вантажу), м | Мінімальна відстань відльоту (м) | |
|--|---|---------------------------------------|
| | переміщуваного краном вантажу в разі його падіння | предметів у разі їх падіння з будівлі |
| до 10 м | 4,00 | 3,50 |
| до 20 м | 7,00 | 5,00 |
| до 70 м | 10,00 | 7,00 |

Для висоти підйому гака, так само 55,8 м, мінімальну відстань відльоту визначимо інтерполяцією. Вона дорівнює 8,58 м. Прийmemo радіус небезпечної зони рівним 9 м.

Небезпечні зони постійно діючих і потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні бути огорожені захисними і сигнальними огороженнями.

Перед початком переміщення вантажу необхідно подавати звукові сигнали.

Всі особи, що знаходяться на будмайданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робочі і ІТП без захисних касок та інших засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Будівельний майданчик, переходи і робочі місця повинні бути освітлені відповідно до норм електроосвітлення.

Робочі місця і проходи до них на висоті 1,3 м і більше та відстані не менше 2 м від межі перепаду по висоті повинні бути огорожені тимчасовими огорожами заввишки 1,1 м.

Місця і способи кріплення страхувальних канатів і запобіжних поясів вказуються в ПВР.

Складування матеріалів і конструкцій повинно виконуватися відповідно до вказівок стандартів, технічних умов на матеріали і конструкції, а також відповідно до ПВР.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 78 |

Робота вантажопідйомних машин на об'єкті повинна бути організована з дотриманням правил безпеки особою з числа ІТП, відповідальних за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, після перевірки знань і отримання відповідного посвідчення.

Наказ про призначення осіб, відповідальних за безпечне переміщення вантажів кранами і стропальниками повинен знаходитися на об'єкті.

ІТП, в розпорядженні яких прибувають машиністи кранів, зобов'язані до початку робіт проінструктувати їх щодо безпечного виконання очікуваних робіт на місці виробництва із записом журналу реєстрації інструктажу на робочому місці. Відповідальний за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами зобов'язаний зробити запис у вахтовому журналі: «Установку крана на зазначеному мною місці перевірів, роботи дозволяю», а також перевірити наявність посвідчень, помаранчевих жилетів, захисних касок у стропальників.

Відстань між поворотною частиною стрілового крана при будь-якому його положенні та будівлями, штабелями вантажів та іншими предметами повинна бути не менше 1 м.

При переміщенні вантажів кранами особи, які не пов'язані з цим процесом, повинні перебувати за межами небезпечної зони.

Стропальники повинні вийти з небезпечної зони до подачі сигналу машиністу крана про час підймання і переміщення вантажу.

Стропальник може перебувати біля вантажу під час його підйому або опускання, якщо вантаж знаходиться на висоті не більше 1 м від рівня майданчика, на якому знаходиться стропальник.

Всі дороги і майданчики повинні мати ухил не більше 3 градусів.

Прийом бадді з бетоном до місця укладання дозволяється виробляти бетонувальнику, який має посвідчення стропальника.

До роботи з баддями допускаються тільки навчені робітники.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 79 |

Сумарна вага з бетоном і вібратором не повинна перевищувати 50% вантажопідйомності крана на даному вильоті (без вібратора - 90%).

Біля в'їздів на будівельний майданчик повинні встановлюватися інформаційні щити з планами пожежної захисту з нанесеними споруджуваними і допоміжними будівлями і спорудами, в'їздами, під'їздами, місцезнаходженням водних джерел, засобів пожежогасіння і зв'язку.

Дороги повинні мати покриття, придатні для проїзду пожежних машин в будь-яку пору року.

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений аптечками з медикаментами та засобами для надання першої допомоги.

Усі працюючі на будівельному майданчику повинні бути забезпечені питною водою. Питні установки повинні бути розташовані на відстані не більше 75 м від робочого місця. Особи, що працюють на крані і на висоті, забезпечуються бутильованою водою не менше 3 л на людину в літню пору і 1,5 л в холодну пору року.

Перерва на обід повинна бути не менше 30 хвилин. Прийом їжі передбачається в побутовому приміщенні для прийому їжі.

Керівництво будівельно-монтажних організацій зобов'язане забезпечити перевірку знань з техніки безпеки робітників на будівельному майданчику.

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2: 2009. «Охорона праці и промислова безпека у будівництві» конкретні рішення питань безпеки виконання робіт повинні знаходити відображення в проектах виконання робіт. Розрахунок груп виробничого процесу і розподіл площ санітарно-побутових приміщень, режими праці і відпочинку працюючих необхідно також відобразити в ПВР.

4.9. Умови збереження навколишнього середовища

При організації будівельного процесу передбачається виконання таких основних природоохоронних заходів:

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 80 |

- Все будівельне сміття підгортається, вантажиться в автотранспорт і вивозиться на звалище;

- Весь рослинний ґрунт підгортають, вантажиться в автотранспорт і вивозиться в тимчасовий відвал для використання в наступних роботах з благоустрою та озеленення;

- Тимчасові резерви і кар'єри ґрунту після використання рекультивуються;

- Не допускається непередбачувана проектною документацією зрізка деревно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників;

- Скидання будівельного сміття повинно здійснюватися із застосуванням закритих лотків і бункерів-накопичувачів;

- Виробничі та побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, повинні скидатися в існуючу каналізацію, при цьому повинні заповнюватися відстійні приямки для запобігання каналізації від замулювання;

- Тимчасові автодороги, під'їзди та майданчики в складі справжнього проекту організації будівництва запроектовані з урахуванням мінімального пошкодження деревно-чагарникової рослинності.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 81 |

Розділ 5
Економіка будівництва

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | 82 |

5.1. Визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість розраховується у відповідності порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2021 року.

Для визначення кошторисної вартості складаємо локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, локальні кошториси на спеціальні роботи, об'єктні кошториси по основній будівлі, звідний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Для визначення повної кошторисної вартості будівництва об'єктів, кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт збільшуємо на величину додаткових витрат замовника, визначувану за розрахунком:

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%, $K_1=1,071$.

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проектні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%, $K_2=1,136$.

5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

Вартість визначувана локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток. Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по проектуваному об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

– дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 83 |

- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);
- дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

- проектні матеріали про проектні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин);
- кошторисно-нормативна база 2021 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2021 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

У локальному кошторисі на загальнобудівельні роботи визначається сума витрат по кожному розділу (конструктивному елементу або виду робіт) і в цілому по підсумку усіх розділів.

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумівих пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м³ будівлі, 1 м² площі та ін.).

Накладні витрати приймаються у відсотках від фонду заробітної плати робітників відповідно до методичних вказівок за визначенням величини накладних витрат в будівництві.

Кошторисний прибуток нараховується на фонд заробітної плати працівників у розмірі 65%.

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування цих локальних кошторисів з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт, монтажних робіт, обладнання та інших робіт.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 84 |

У кінці об'єктного кошторису до вартості БМР, визначеної в поточному рівні цін, додатково включаються такі засоби

– на покриття лімітованих витрат:

– на дорожчання робіт, що виконуються в зимовий час та інші подібні витрати, що включаються в кошторисну вартість БМР і передбачаються в главі 9 «Інших робіт і витрати» звідного кошторисного розрахунку, у відповідному відсотку для кожного виду робіт і витрат за підсумками БМР по підсумкових локальних кошторисах (13%);

– резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

Резерв включається лише у тому випадку, коли розрахунки здійснюються на основі остаточної ціни на будівельну продукцію.

5.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку

У звідному кошторисному розрахунку засоби розподіляються по дванадцяти главах. У поясненні до розрахунку вказуються:

- регіон;

– каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;

– норми накладних витрат і кошторисного прибутку;

– рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

Кошторисна вартість окремих об'єктів, видів робіт і витрат показується в звідному кошторисному розрахунку окремим рядком. При цьому в розрахунку приводяться наступні підсумки: по кожному рядку і главам 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, а також після нарахування резерву засобів на непередбачені роботи і витрати «Усього за звідним розрахунком».

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 85 |

У главу 1 «Підготовка території будівництва» включаються витрати з очищення і осушення території, вертикального планування майданчика, прибирання і вивезення сміття до початку будівництва враховуються в главі 4. Ці витрати приймаються у відсотках від вартості будівельних робіт по об'єктах, перерахованих в главах 2 і 3 вказаного звідного кошторисного розрахунку, в наступних розмірах: в районі міста, селища – 2...3%; у неосвоєних територіях 4...5%; для об'єктів житлового, культурно-побутового та іншого будівництва 1,5...2,5%.

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

У графу 2 «Основні об'єкти будівництва» включається вартість будівель. Дані про вартість головного корпусу переносяться з об'єктного кошторису в графи 4, 5, 6, 8 звідного кошторисного розрахунку. Вартість інших основних об'єктів приймається за проектами-аналогами.

В главі 3 «Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення» враховується вартість відповідних об'єктів: для житлово-цивільного будівництва – господарських корпусів, а також вартість будівель і споруд культурно-побутового призначення.

Вартість вказаних об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8.

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 86 |

відсутності проекту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

В главі 7 «Благоустрій і озеленення території» враховуються витрати на благоустрій майданчиків і витрати на охорону довкілля. Витрати на благоустрій можуть бути прийняті від суми будівельно-монтажних робіт 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку: для житлового будівництва – 4%.

Витрати на охорону довкілля приймаються у розмірі 2,5% від суми БМР 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку. Обидва види витрат вказуються в графах 4, 5, 8.

У главу 8 «Тимчасові будівлі і споруди» включаються засоби на будівництво і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд.

Розмір витрат приймається у відсотках від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за підсумками глав 1...7 звідного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

В главі 9 «Інших робіт і витрати» відповідно до «Порядку визначення вартості будівництва» враховується 16 видів витрат, у тому числі:

- додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий час (для житлово-цивільного будівництва 1...2% по підсумку глав 1...8);
- витрати по перевезенню працівників до місця роботи автомобільним транспортом (2,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- премія за введення в дію закінчених будівельних об'єктів (1,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- відрахування до фонду НДДКР (1,5% від собівартості будівельної продукції);
- витрати по виплаті транспортного податку, відрахування до дорожніх фондів та ін.

Витрати по главі 9 укрупнено приймаються у розмірі 12...15% від вартості БМР по підсумку глав 1...8.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 87 |

У главу 10 «Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства (установи)», що будується, включаються в графи (7 і 8) засоби на тримання апарату замовника, дирекції підприємства, що будується. Приймаються у відсотках від підсумку глав 1...9 по графі 8.

Глава 11 «Підготовка експлуатаційних кадрів» включає засоби на підготовку кадрів для експлуатації промислового підприємства у розмірі 1% від підсумку глав 1...9 по главі 8. Показуються в графах 7 і 8.

Глава 12 «Проектні і дослідницькі роботи, авторський нагляд» включає відповідні витрати, які визначаються за договірними цінами. Укрупнено вони приймаються: для житлово-цивільного будівництва – 3% від підсумку глав 1...9 по графі 8.

У кінці звідного кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звідного кошторисного розрахунку вказуються:

– зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;

– засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

5.4. Техніко-економічні показники проекту

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування | Од. виміру | Кількість |
|-------|------------------------------------|------------|-----------|
| 1 | Загальна кошторисна вартість, БМР | тис. грн. | 1393282,0 |
| 2 | Тривалість будівництва | днів | 272 |
| 3 | Максимальна чисельність робітників | люд. | 82 |

ВИСНОВОК

В рамках виконаної випускної кваліфікаційної роботи бакалавра були визначені об'ємно-планувальні рішення для будівлі, розроблена схема планування земельної ділянки та заходи з її благоустрою, прийняті конструктивні рішення, проведений розрахунок будівлі на тимчасові і постійні навантаження, складений проект з організації будівництва, проведена оцінка якості організації робіт, розроблені рішення з охорони навколишнього середовища, приведено методику складання кошторисних розрахунків на будівництво.

Конструктивна схема будівлі обрана каркасною, що забезпечує необхідну надійність конструкцій. Будівельний майданчик організовано з урахуванням всіх необхідних заходів безпеки. ВКРБ розроблена на підставі вимог з пожежної безпеки та з урахуванням доступу маломобільних груп населення (МГН).

Завдання, поставлені на початку проекту можна вважати повністю виконаними.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 89 |

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-12-01]. Київ: МінрегіонУкраїни, 2019. 189 с.
2. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель: ДБН В.2.6-31:2021. – [На заміну ДБН В.2.6-31:2016; чинні від 2022-09-01]. – Київ: МінрегіонУкраїни, 2021. – 70 с.
3. ДБН В.2.2-3-2018 Заклади освіти. Основні положення. – К.: Мінбуд України, 2018. – 48 с. –.
4. ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінбуд України. 2018. – 20 с.
5. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
6. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
7. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Основні вимоги. - Київ: Мінрегіон України, 2016. 42 с.
8. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с
9. Залізобетонні конструкції: будівлі, споруди та їх частини: Підручник / А.М. Павліков – Полтава, ПолтНТУ, 2017. – 284 с.
10. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2018. 166 с. (Державні будівельні норми України).
11. 18. Ковальов В. П., Пшінько О. М. Основи проектування будівель і споруд: навч. посіб. – Дніпро: НГУ, 2019. – 312 с.
12. Ковальчук Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю “Будівництво та цивільна інженерія”. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014.– 39 с.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 90 |

14. Настанова з визначення вартості будівництва. [Затверджено наказом Мінрегіону від 01.11.2021 № 281; чинна від 2021-11-08]. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 88 с. (Кошторисні норми України)

15. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012.– 94 с.

16. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи. [Чинний від 2021-11-01]. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 248 с.

17. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-04-01]. Київ: Мінрегіон України, 2018. 59 с. (Державні будівельні норми України).

18. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD). Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. 94 с. (Національний стандарт України).

19. ДСТУ Б В.2.6-200:2014. Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу. Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. 78 с. (Національний стандарт України).

20. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD). Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. 56 с. (Національний стандарт України).

21. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [На заміну ДБН А.3.1-5:2009]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 48 с. (Державні будівельні норми України).

22. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади освіти. [Чинний від 2018-09-01]. Київ: Мінрегіон України, 2018. 102 с. (Державні будівельні норми України).

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 91 |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | |

Додатки

| | | | | | | |
|--------------|-------------|-----------------|---------------|-------------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 92 |
| <i>Змін.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | | |

Розробка моделі

При розробці проекту використовувалися наступні програми:

- Tekla Structures 20.1
- SCAD Office 11.5

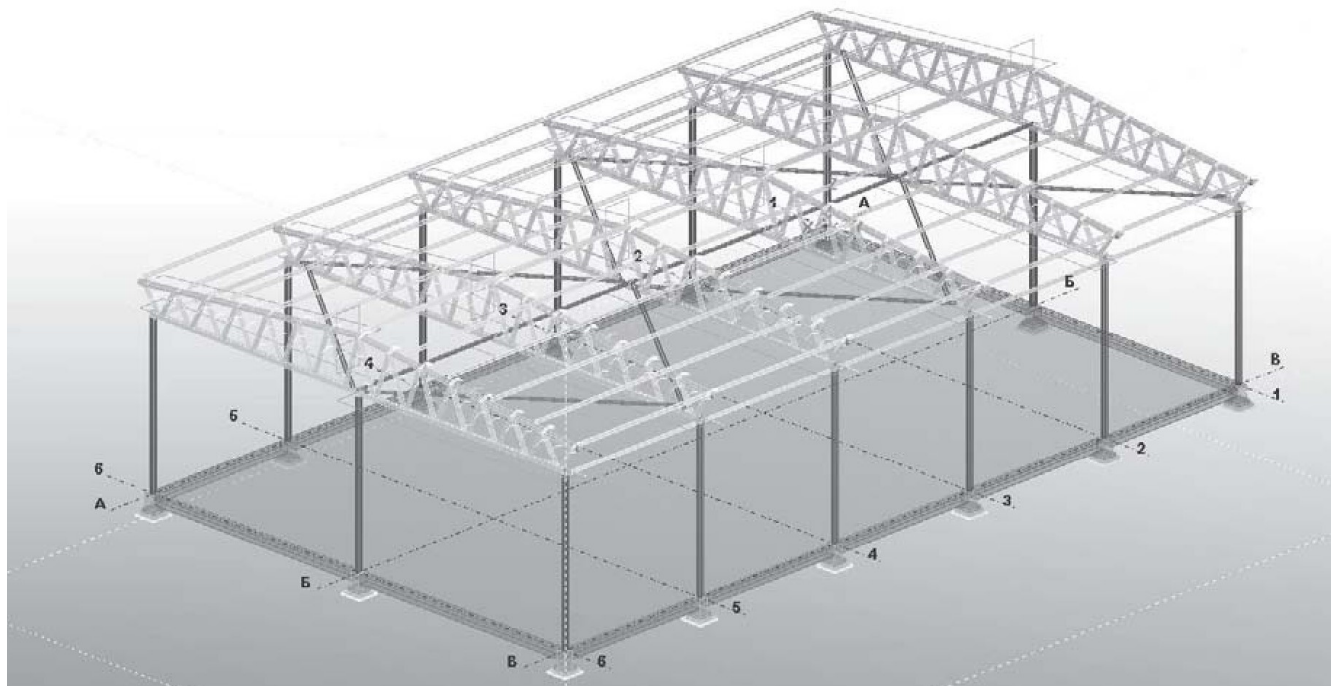


Рис. А.1. Загальний вид моделі

А.1. Загальні положення

Збір навантажень проведено відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». Навантаження збиралися з урахуванням фактичних конструктивних рішень, а також функціонального призначення будівлі. Коефіцієнти надійності за навантаженням γ_f прийняті: за таблицями розрахунково-конструктивного розділу – для навантажень від ваги будівельних конструкцій та ґрунтів, для рівномірно розподілених тимчасових навантажень (корисні).

Всі навантаження представлені в таблиці А.1.

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 93 |

Таблиця А.1

| Навантаження | Нормативні навантаження кг/м ² | Коефіцієнт перевантаження γ_{φ} | Розрахункове значення, кг/м ² |
|--|--|---|---|
| Постійні | | | |
| Власна вага конструкцій | | | |
| Вага ферми | 1920 | 1,1 | 2112 |
| | | | |
| Теплоізоляційні та звукоізоляційні вироби (підшивка) | 336,39 (3,3 кН/м ²) | 1,1 | 370,029 |
| Навантаження на покрівлю | 1236 | 1,1 | 1359,6 |
| Разом: | | | 3841,6 |
| Навантаження на балку | | | |
| 12,5 мм гіпсокартон | 9,5 | 1,1 | 10,45 |
| 20 мм штукатурка | 20 | 1,1 | 22 |
| 100 мм утеплювач | 14,1 | 1,1 | 15,51 |
| 8 мм керамограніт | 11,2 | 1,1 | 12,32 |
| Навантаження на колону | 3652 | 1,1 | 4018 |
| Власна вага | | 1,1 | |
| Стискаюче навантаження на колону | 3652 | 1,1 | 4018 |
| Тимчасові | | | |
| | | | |
| Снігове навантаження | 126 (1,26 кН/м ²) | 1,4 | 176,4 (1,764кН/м ²) |

У даній моделі виконувався підбір перетинів балки і ферми.

Підбір перерізу балки.

- Підбір проводився в програмі SCAD Office 11.5.

Отримані епюри від навантажень (власна вага балки і матеріали):

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 94 |

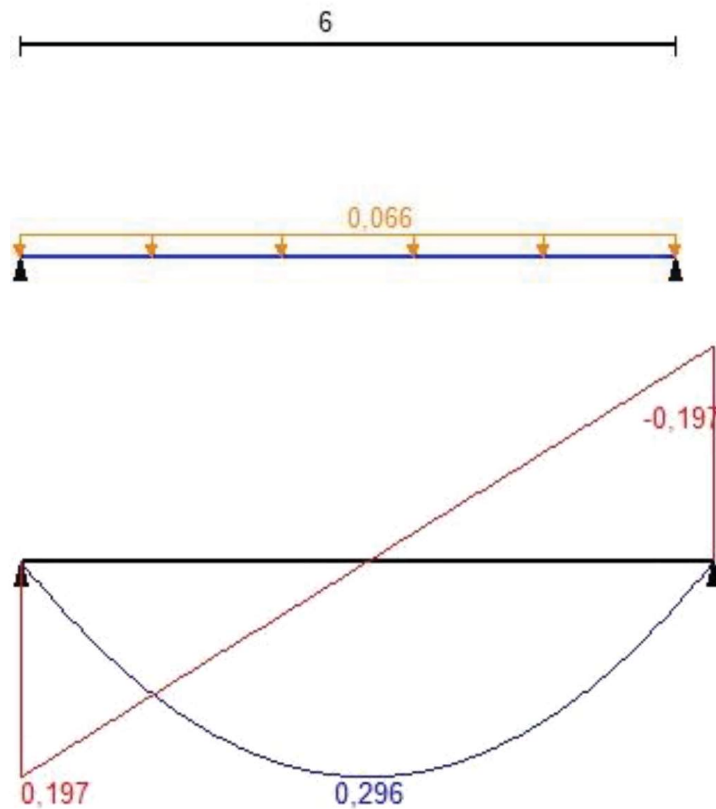


Рисунок А.2 - Епюри від навантажень (власна вага балки і матеріалу)

В результаті підбору отримали перетин двотавру 10Б.

Підбір перерізів ферми:

- Підбір проводився в програмі SCAD Office 11.5.

При підборі враховувалися наступні навантаження: снігове, підшивки, навантаження на покрівлю і власну вагу. В результаті розрахунку отримали перетини для нижнього і верхнього поясів 140x140x8 мм, для розкосів 100x100x8 мм. Максимальне переміщення 34,5 мм.

Схема зі значеннями переміщень:



Рисунок А3 - Схема зі значеннями переміщень

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 95 |

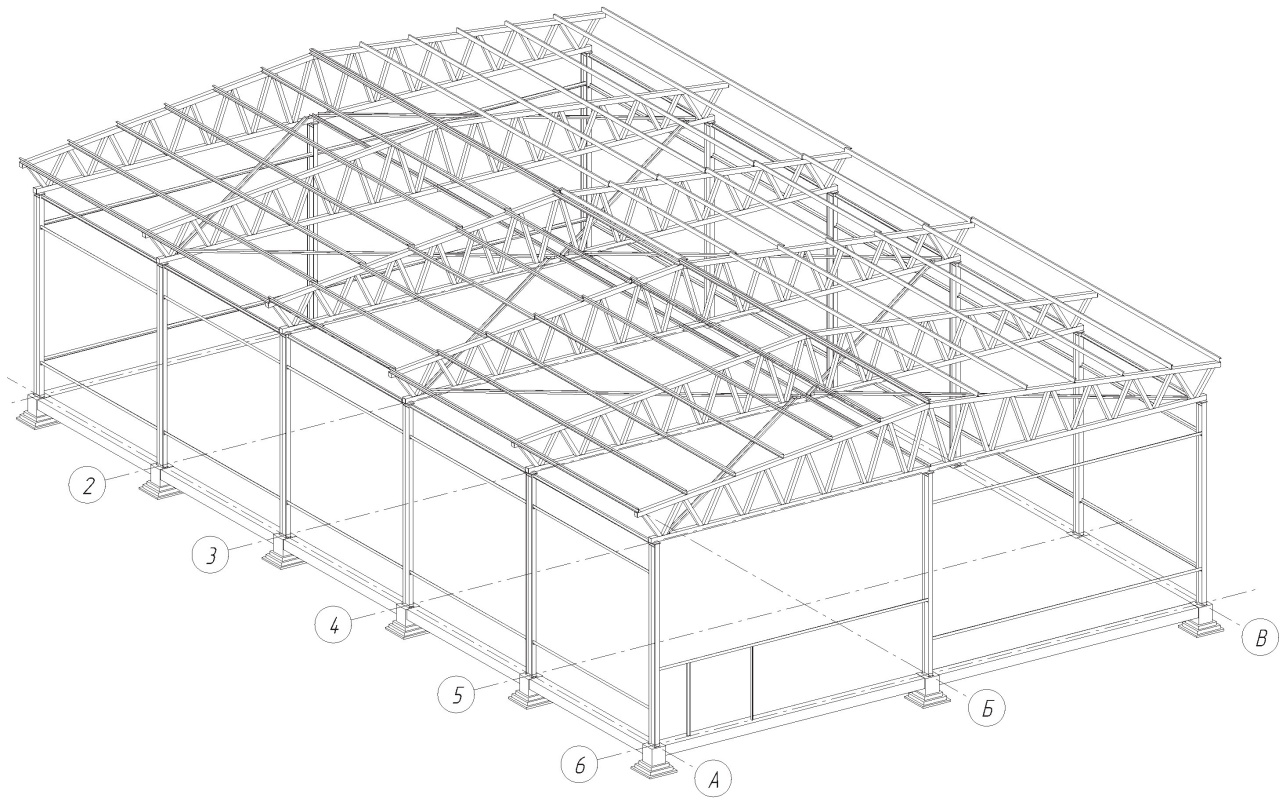


Рисунок А4 - Модель спортзалу

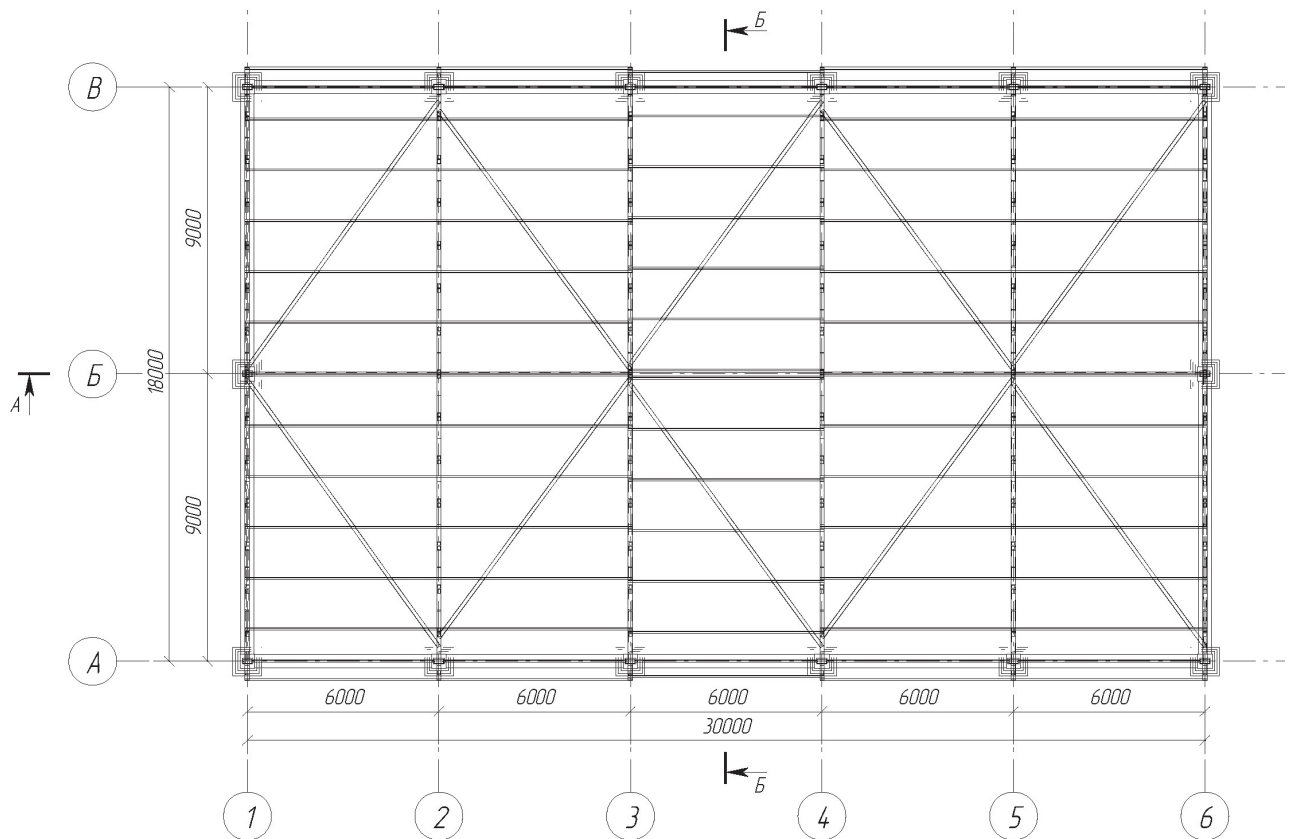
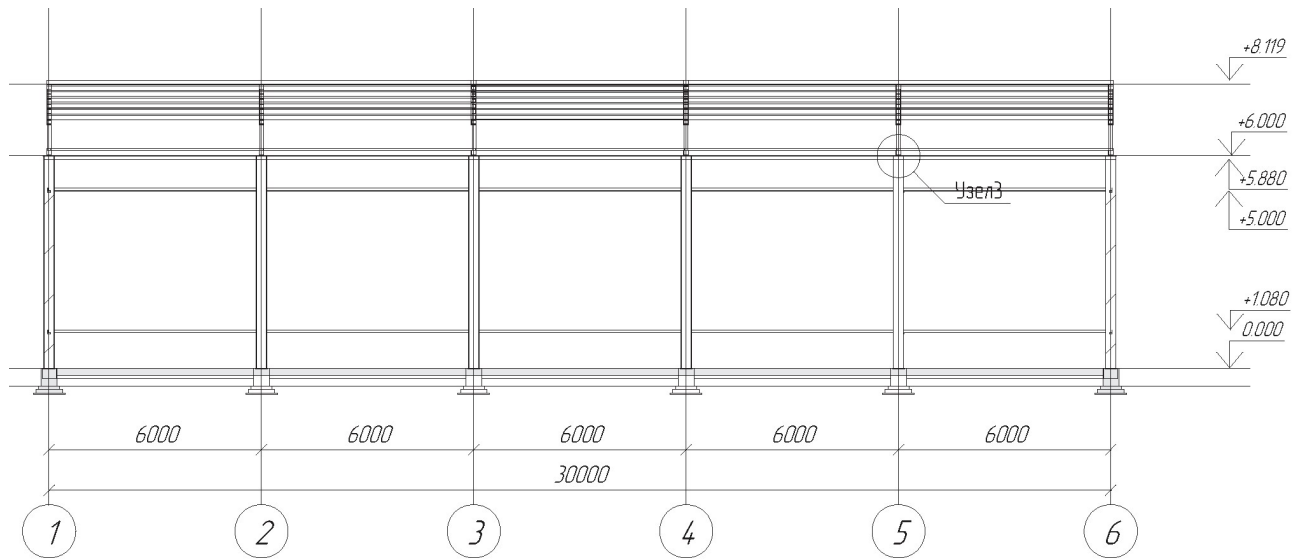


Рисунок А5 - Загальний план спортзалу

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 96 |

Розріз А-А

М 1:150



Розріз Б-Б

М 1:150

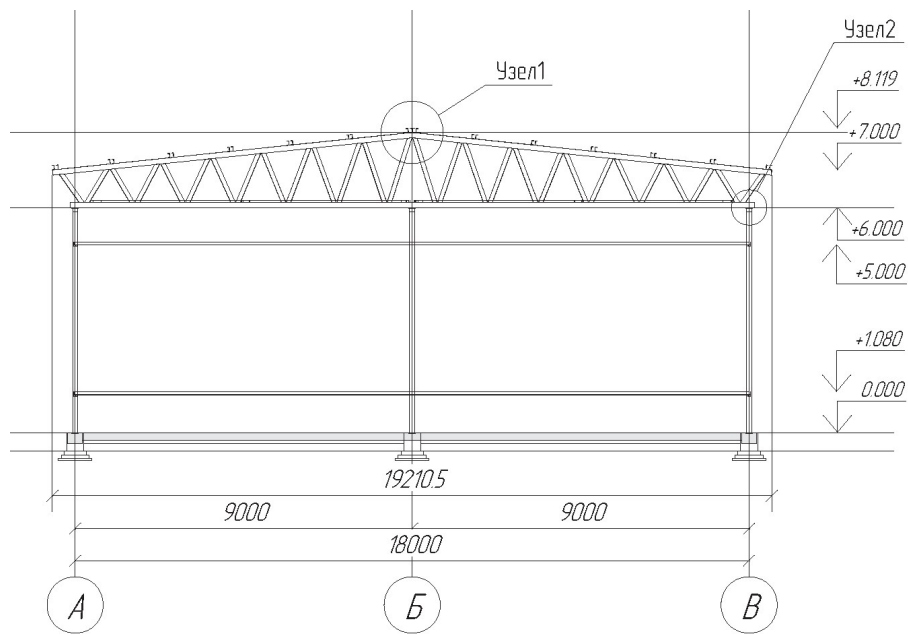


Рисунок А.6 - Розрізи А-А та Б-Б

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | ВКРБ-192-2026-ПЗ | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 97 |

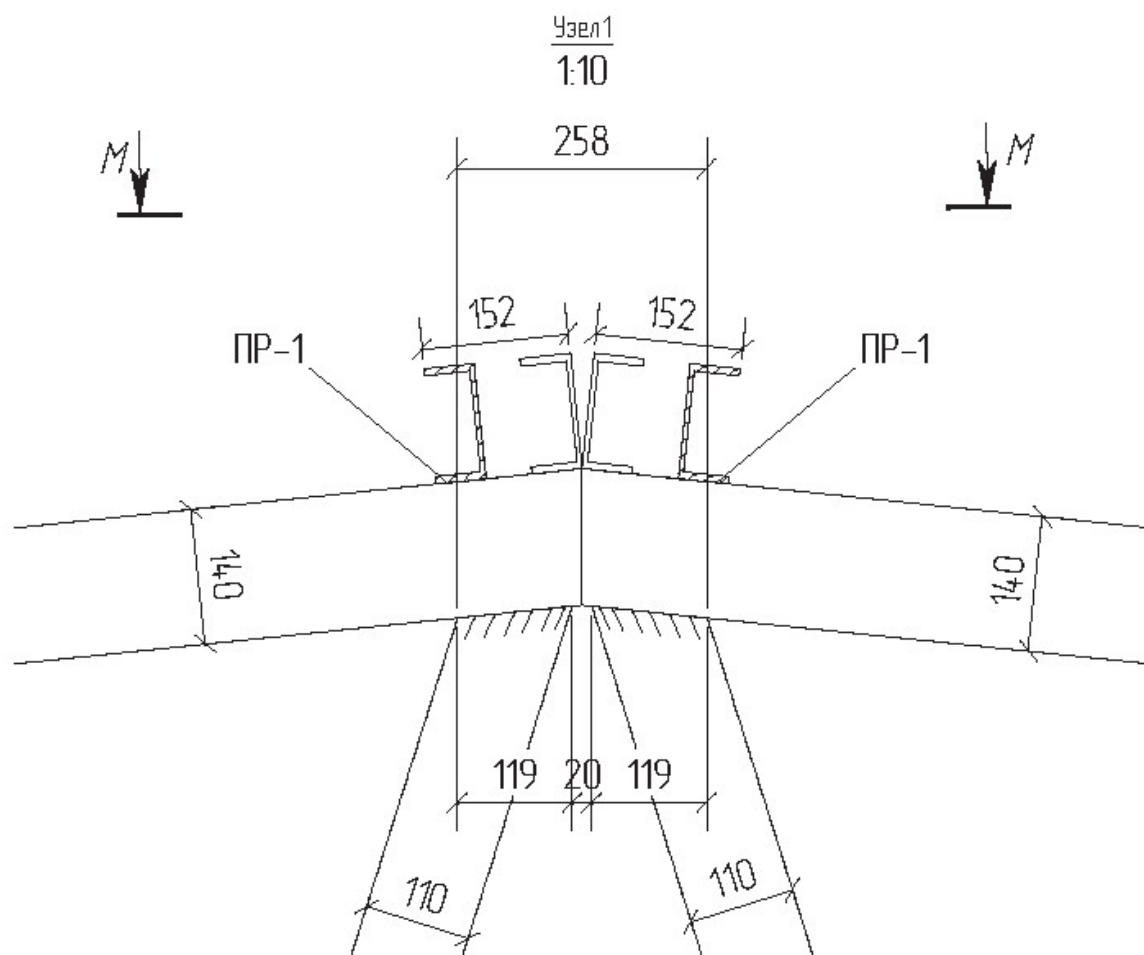


Рисунок А.7 - Узлы 1, 2

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 98 |

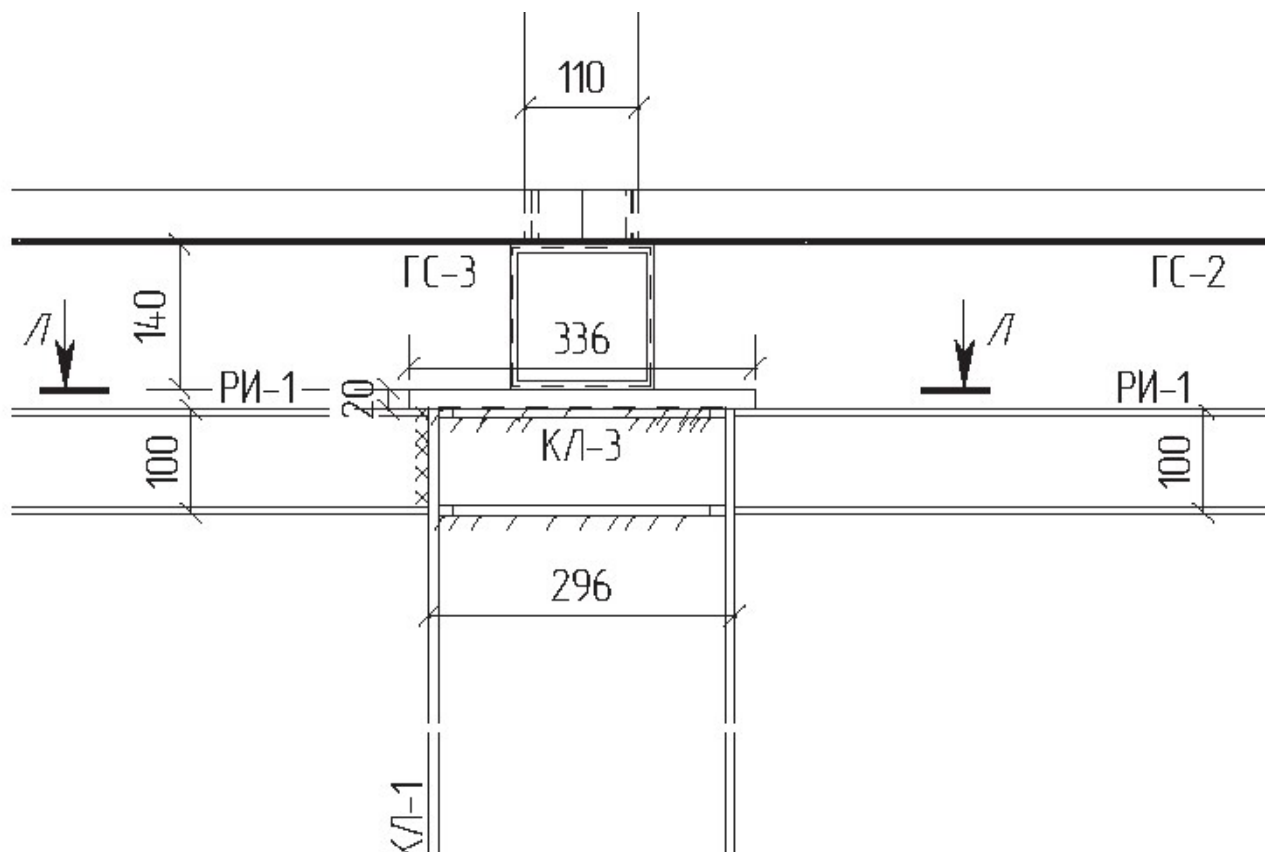


Рисунок А.8 - Вузол 3

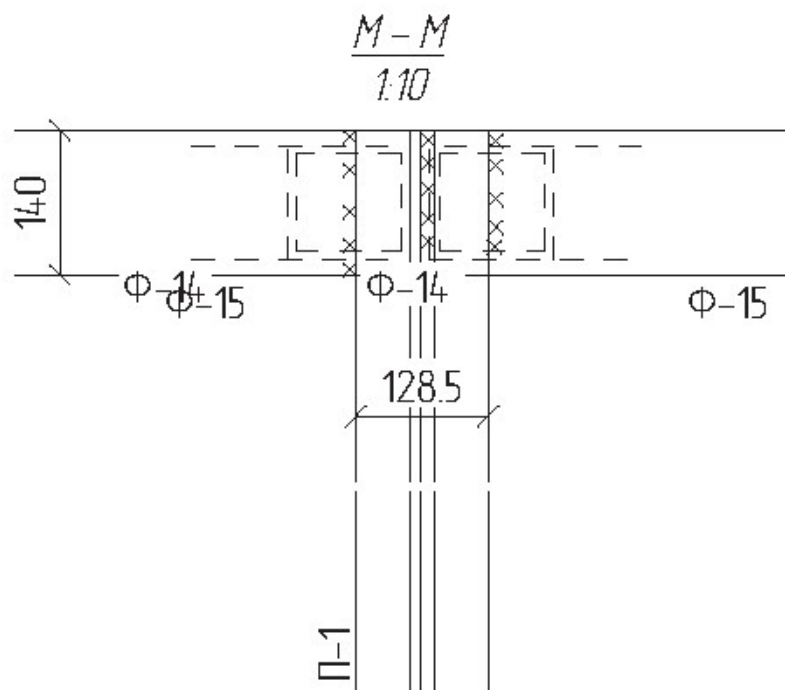


Рисунок А.9 Розріз М-М

| | | | | | | |
|-------|------|----------|--------|------|-------------------------|------|
| | | | | | <i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i> | Арк. |
| Змін. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата | | 99 |