

Міністерство освіти і науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
Факультет будівництва, транспорту та енергетики  
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

*«Допустити до захисту»*

Завідувач кафедри БДМБ,  
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

### **Кваліфікаційна робота бакалавра**

на тему: " **Проект спорткомплексу з басейном у м. Полтава** "

Виконав: здобувач освіти групи БІ-22мб-2  
спеціальності G19

«Будівництво та цивільна інженерія»

Дмитро ТЬОТКА

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:  
кандидат технічних наук, доцент

Віктор ДАРІЄНКО

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

Кропивницький – 2025 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення **ФБТЕ**

Кафедра, циклова комісія **Будівельні, дорожні машини і будівництво**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **бакалавр**

(шифр і назва)

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. **Настоящий В.А.**

“ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ**

**Тьотка Дмитро Миколайович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект спорткомплексу з басейном у м. Полтава**

керівник проекту (роботи) **к.т.н. доцент Дарієнко В.В.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 01 2025 року №99-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) **28.05.2025р**

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Місцезнаходження об'єкта: м. Полтава, Полтавська область.
- Поверховість: 2 поверхи (поєднання двоповерхової та одноповерхової частин).
- Зовнішні стіни: виконані з силікатної цегли на розчині М50, з'єднаних електрозварюванням, з використанням стінових панелей, утеплених пінополістиролом.
- Покриття: асфальтобетонне покриття доріг і пішохідних доріжок, покрівля без горищного типу, суміщена, з шарами руберойду на бітумній мастиці, цементно-піщаною стяжкою М100, керамзитовим гравієм, пінополістиролом та залізобетонною плитою, з організованим водостоком.

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

*1. Архітектурний розділ; 2. Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Розділ технологія та організація будівництва; 4. Розділ охорона праці*

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Архітектурний</i>	<i>доцент Яцун В.В.</i>		
<i>Розрахунково-конструктивний</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		
<i>Технологія та організація</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2025р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Розробка архітектурного розділу</i>	28.04-10.05	
1	<i>Розробка розрахунково-конструктивного розділу</i>	10.05.-15.05	
2	<i>Розробка розділу технологія та організація</i>	15.05.-20.05	
3	<i>Розробка заходів з охорони праці</i>	20.05.-23.05	
4	<i>Оформлення альбому документів</i>	23.05.-01.06	

Студент

( підпис )

Керівник проекту (роботи)

( підпис )

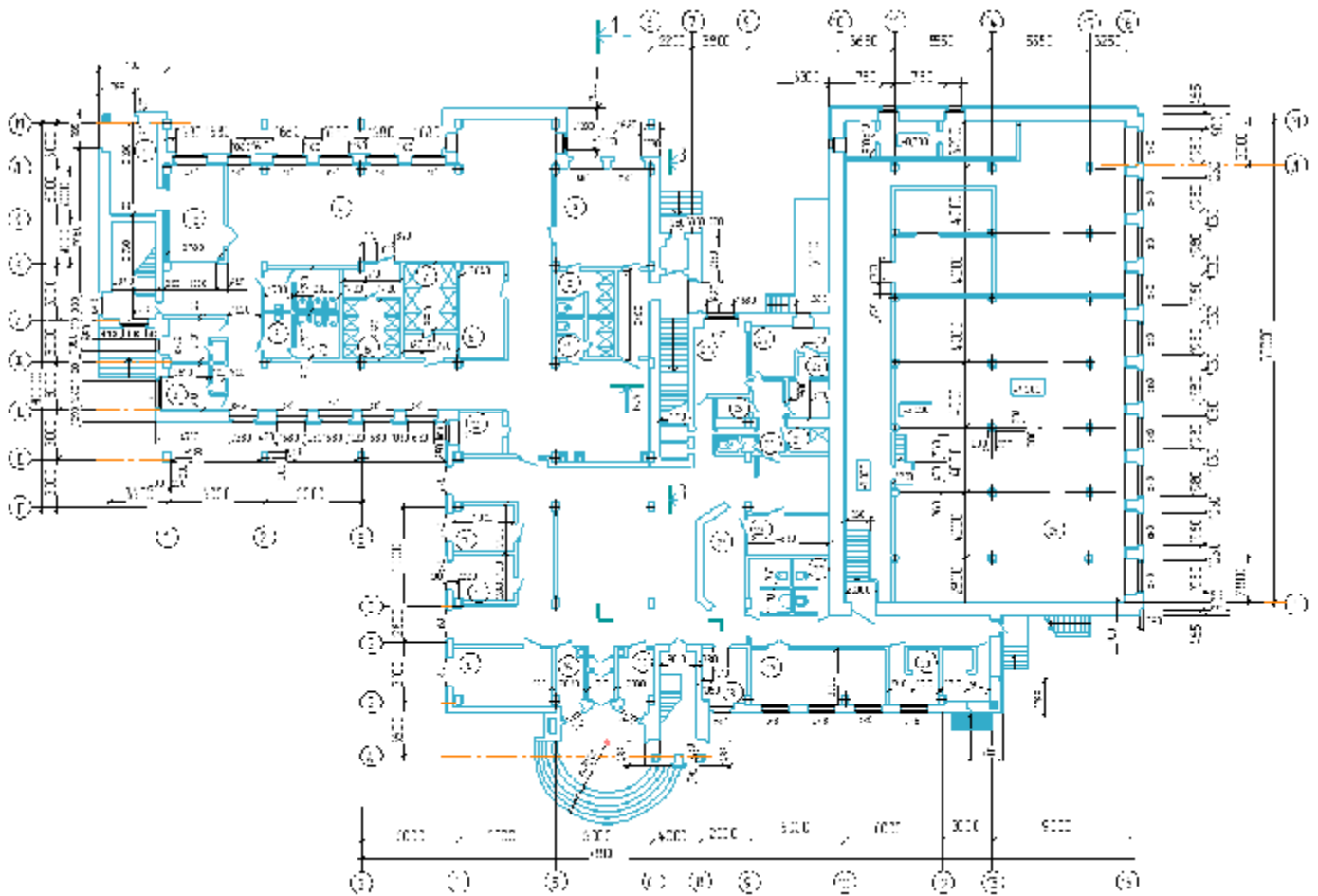
Тьотка Д.М.

( прізвище та ініціали )

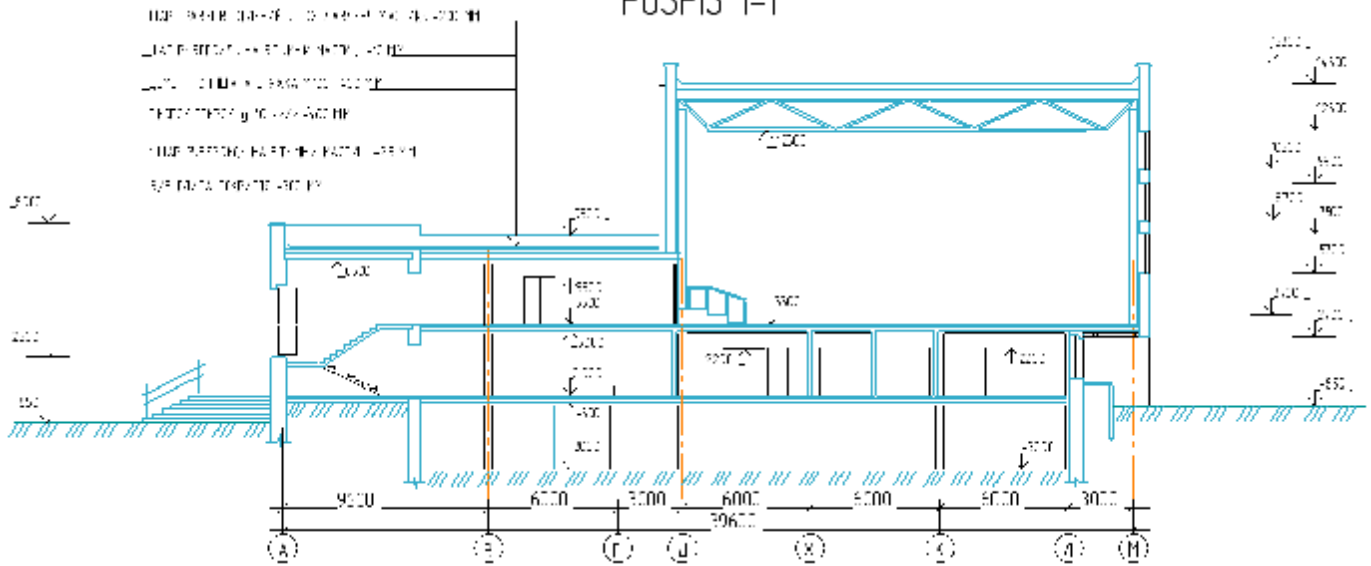
Дарієнко В.В.

( прізвище та ініціали )

ТАМ НА ГОЗНАЧИ 0.000



Р03Р13 1-1



## АНОТАЦІЯ

Розроблено проєкт спортивного комплексу, призначеного для забезпечення сучасних умов для занять спортом і фізичною культурою. Комплекс передбачається до будівництва в населеному пункті, де відсутні достатні спортивні об'єкти, що сприятиме залученню місцевих жителів до активного способу життя.

Основні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення розроблено з урахуванням чинних нормативних вимог та кліматичних особливостей регіону. Проєкт передбачає зведення багатофункціональної будівлі з тренувальними залами, басейном, допоміжними приміщеннями та адміністративною зоною. Конструктивні рішення включають використання збірного та монолітного залізобетону, що забезпечує довговічність та експлуатаційну надійність будівлі.

Розроблено технологічні карти на виконання основних будівельних робіт, зокрема влаштування пальового фундаменту, монтажу залізобетонних конструкцій, будівництва басейну, укладання керамічної плитки та влаштування покрівлі. Визначено оптимальні технологічні рішення для будівництва, що забезпечують ефективність і безпеку виконання робіт.

Запроєктований спортивний комплекс відповідає сучасним вимогам до енергоефективності, функціональності та безпеки. Розроблені заходи з охорони праці дозволяють мінімізувати ризики при виконанні будівельних робіт. Проєкт може бути використаний як типові рішення для зведення подібних об'єктів у регіонах із аналогічними кліматичними та геологічними умовами.

## ABSTRACT

A project for a sports complex has been developed to provide modern facilities for sports and physical education. The complex is intended to be built in a locality that lacks sufficient sports facilities, which will help attract local residents to an active lifestyle.

The main architectural, planning and design solutions have been developed taking into account the current regulatory requirements and climatic features of the region. The project envisages the construction of a multifunctional building with gyms, a swimming pool, ancillary facilities and an administrative area. The design solutions include the use of precast and monolithic reinforced concrete, which ensures the durability and operational reliability of the building.

Technological maps were developed for the main construction works, including the installation of pile foundations, installation of reinforced concrete structures, construction of a swimming pool, laying ceramic tiles and roofing. Optimal technological solutions for construction were identified to ensure the efficiency and safety of the works.

The designed sports complex meets modern requirements for energy efficiency, functionality and safety. The developed labour protection measures help to minimise risks during construction work. The project can be used as a standard solution for the construction of similar facilities in regions with similar climatic and geological conditions.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
1. АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....	4
1.1 Загальна інформація.....	4
1.2 Генеральний план.....	4
1.3 Об'ємно-планувальне рішення.....	5
1.4 Конструктивна характеристика будівлі.....	6
1.5 Внутрішнє оздоблення.....	8
1.6 Зовнішнє оздоблення.....	9
1.7 Інженерне обладнання будівлі.....	10
1.7.1 Опалення та вентиляція .....	10
1.8 Водопровід і каналізація.....	11
1.9 Силове електрообладнання та електроосвітлення.....	12
1.9.1 Зв'язок і сигналізація.....	12
2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	13
2.1 Розрахунок пальового фундаменту.....	13
2.1.2 Визначення несучої здатності палі по ґрунту .....	15
2.1.3 Навантаження на палі.....	15
2.1.4 Визначення числа паль у кущі .....	16
2.1.5. Розрахунок кустового ростверка .....	16
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	19
3.1. Техкарта на влаштування ванни басейну .....	19
3.1.1. Область застосування техкарти на влаштування ванни басейну.....	19
3.1.2. Організація і технологія виконання робіт.....	19
3.1.3. Вимоги до якості та приймання робіт.....	20
3.1.4. Калькуляція витрат праці та вартості робіт.....	21
3.1.5. Матеріально-технічні ресурси.....	22
3.1.6. Правила техніки безпеки.....	23
3.1.7. Техніко-економічні показники.....	24
3.2. Технологічна карта на улаштування керамічної плитки.....	24
3.2.1. Сфера застосування технологічної карти для укладання керамічної плитки в басейні .....	24

					СБ 2219262 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Тьотка Д.			Проект спорткомплексу з басейном у м. Полтава	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірив		Дарієнко В.					1	
Реценз.						ЦНТУ гр. БІ-22мб-2		
Н. Контр.		Яцун В.						
Затвердив		Настоящий В.						

3.2.2. Організація та технологія виконання робіт .....	25
3.2.3. Вимоги до якості та приймання робіт .....	26
3.2.4 Калькуляція витрат праці та вартості робіт.....	28
3.2.5 Матеріально-технічні ресурси. ....	28
3.2.6. Техніка безпеки .....	31
3.2.7 Техніко-економічні показники.....	31
3.3. Технологічна карта на улаштування покрівлі .....	32
3.3.1. Сфера застосування технологічної карти на улаштування покрівлі.....	32
3.3.2. Організація та технологія виконання робіт .....	32
3.3.3. Вимоги до якості та приймання робіт .....	34
3.3.5. Техніка безпеки .....	34
3.3.6. Техніко-економічні показники.....	35
3.4. Розрахунок порівняння варіантів баштових кранів .....	36
4 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА. ....	43
4.1 Календарне планування. ....	43
4.1.1 Методи виконання робіт і перелік основних засобів механізації.....	43
4.2 Будівельний генеральний план. ....	45
4.2.1 Тимчасові будівлі та споруди .....	46
4.2.2 Розрахунок складів.....	48
4.2.3 Розрахунок тепло, водо, енергозбереження будівництва.....	49
4.2.4 Опис тимчасових автодоріг.....	55
4.3 Техніка безпеки. ....	57
5 Охорона праці .....	59
5.1 Аналіз небезпечностей і шкідливостей, що виникають на будмайданчику.....	59
5.2 Заходи по усуненню небезпечностей і шкідливостей на будмайданчику.....	63
5.2.1. Загально-організаційні заходи. ....	63
5.2.2. Заходи з охорони праці на будівельному майданчику. ....	65
5.3 Пожежна безпека на будмайданчику .....	68
5.4 Охорона навколишнього середовища .....	69
Список використаних літературних джерел.....	74

## ВСТУП

Будівництво є однією з ключових галузей матеріального виробництва. Воно тісно пов'язане з усіма сферами економіки, впливаючи на темпи зростання виробничого капіталу промисловості та підвищення рівня життя населення. Результатом діяльності цієї галузі є зведені та підготовлені до використання об'єкти – будівлі та споруди. Щороку зростає потреба в новій продукції, зокрема в культурних, оздоровчих та спортивних центрах, які відповідають сучасним технологічним вимогам.

Важливим напрямом розвитку є подальша індустріалізація будівельного виробництва, що передбачає перетворення його на єдиний процес зведення об'єктів із готових елементів. Також необхідно вдосконалювати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення для житлових, громадських та виробничих будівель.

Місто, яке є адміністративним центром області, щороку збільшує свою чисельність. Для покращення якості обслуговування населення було прийнято рішення про проектування спортивного комплексу. Цей проект також узгоджується з політикою президента, спрямованою на оздоровлення населення та залучення молоді до спорту.

Спортивний комплекс планується збудувати в Полтаві, де проживає значна кількість молоді, яка бажає займатися спортом. Тому будівництво такого комплексу стане важливим кроком для місцевої громади.

Основною метою проекту є популяризація спорту та здорового способу життя серед мешканців селища, особливо з огляду на високу поширеність наркоманії в таких населених пунктах.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

# 1. АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Загальна інформація

Цей проект спортивного комплексу розроблений на основі завдання для дипломного проектування у місті Полтава. Для проектування спортивного комплексу в місті Полтава слід врахувати такі кліматичні та геологічні умови:

Кліматичні умови:

Кліматичний район: Полтава розташована в II кліматичному районі України, який характеризується помірно континентальним кліматом з помірною вологістю.

Розрахункова температура зовнішнього повітря в зимовий період: -23°C.

Середня температура опалювального періоду: -0,8°C.

Тривалість опалювального періоду: 178 днів.

Геологічні та сейсмічні умови:

Геологічні умови: Полтава розташована на рівнинній місцевості з типовими геологічними умовами для центральної України.

Сейсмічність: Регіон Полтави не належить до сейсмічно активних зон України. Основні сейсмоактивні зони розташовані на південному заході та півдні країни, такі як Закарпатська, Вранча, Кримсько-Чорноморська та Південно-Азовська.

Класифікація будівлі:

Клас будівлі: II клас (будівлі та споруди середньої відповідальності).

Ступінь вогнестійкості: II ступінь (високий рівень вогнестійкості).

Ступінь довговічності: II ступінь (термін експлуатації понад 50 років).

Основні параметри проекту враховують специфіку регіону, забезпечуючи комфортні умови для відвідувачів та довговічність споруди. Усі рішення прийняті з урахуванням кліматичних, геологічних та

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сейсмічних особливостей місцевості, що гарантує надійність та безпеку експлуатації комплексу.

## 1.2 Генеральний план

Ділянка, виділена під будівництво спортивного комплексу, розташована в центральній частині міста. Рельєф місцевості рівний, без значних перепадів висот. До кожного входу в будівлю передбачені пішохідні доріжки, які разом із проїзною частиною мають асфальтобетонне покриття.

На території комплексу розміщені різні зони: спортивний майданчик, господарська площа для встановлення сміттєвих контейнерів, а також парковка для автомобілів. Для захисту від пилу та шуму між проїзною частиною та будівлею спортивного комплексу заплановано трирядну посадку дерев і кущів.

Переважаючий напрямок вітрів – північно-західний, що відповідає даним, наведеним у ДБН «Будівельна кліматологія». Техніко-економічні показники проекту зведені в таблиці 1.1, де детально описані основні параметри та характеристики об'єкта.

Таблиця 1.1 - Техноекономічні показники

№ з/п	Найменування	од. вим.	кількість	відсотки
1.	Площа ділянки	м <sup>2</sup>	4,950	100
2.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1,905	38
3.	Площа твердого покриття	м <sup>2</sup>	1,107	22
4.	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	1,938	40
5.	Щільність забудови	м <sup>2</sup>	1,905	65

## 1.3 Об'ємно-планувальне рішення.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		5

Спортивний комплекс має прямокутну форму та складається з двох рівнів: двоповерхової та одноповерхової частин. Розміри будівлі в плані становлять 39,6 x 60,0 метрів. Конструкція включає повний каркас із самонесними цегляними зовнішніми стінами. Висота кожного поверху – 3,3 метра. У комплексі розташований спортивний зал розміром 36 x 18 метрів з висотою до нижньої точки будівельної ферми 12,3 метра, а також басейн розміром 30 x 18 метрів з висотою до нижньої точки ферми 8,7 метра. Основні приміщення знаходяться на першому поверсі. За відносну відмітку 0.000 прийнято рівень підлоги першого поверху.

Приміщення комплексу орієнтовані за сторонами світла:

- На північно-західній стороні розташовані службові кімнати, каса, реєстратура, електрощитова, шашечно-шахматний клуб та кімната для працівників на першому поверсі, а на другому – тренажерний зал, лабораторія, медичний кабінет та інвентарна.

- На південній стороні знаходяться кімната відпочинку, тренерська, тренажерний зал та роздягальня на першому поверсі, а на другому – інвентарна та спортивний зал.

- На західній стороні розміщені російська парна (камера сухого пару), масажна кімната та вузол управління на першому поверсі, а на другому – кімната відпочинку та басейн.

- На східній стороні розташовані тренажерний зал, тренерська, санвузол та інвентарна на першому поверсі, а на другому – спортивний зал.

Під басейном передбачено технічний підвал заввишки 4,2 метра. Для зручного доступу на всі поверхи запроектовані сходові шахти, які з'єднують усі рівні будівлі.

#### 1.4 Конструктивна характеристика будівлі.

Для спорудження фундаменту використовуються палі-стойки квадратного перерізу марки С 10-30 та С 11-30, які відповідають сучасним

										Лист
										6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						

стандартам ДСТУ. Допустиме навантаження на одну палю становить 750 кН. Перед початком забивання паль необхідно провести динамічні випробування. Забивання паль здійснюється з попереднім бурінням лідерних свердловин діаметром 420 мм через наявність у верхніх шарах щільного пилюватого піску. Для цього застосовується дизельний молот С-996.

Фундаменти під колони передбачені збірними стаканного типу. Зовнішні стіни технічного підвалу виконуються з бетонних блоків, що відповідають сучасним нормам ДБН. Ростверки монтуються у вигляді монолітних, кустових та стрічкових конструкцій. Для гідроізоляції використовується руберойд та обмазка гарячим бітумом.

Стрічкові ростверки під стіни заливаються з урахуванням монтажу стаканів під колони, які встановлюються на розчин марки М100. Арматурні каркаси та сітки для ростверків виготовляються методом електрозварювання згідно з ДСТУ.

Цокольна частина будівлі нижче гідроізоляційного шару виконується з цегли на розчині марки М50. Навколо будівлі влаштовується відмостка шириною 1 метр. Зовнішні стіни зведені з силікатної цегли на розчині М50, а також з використанням стінових панелей, з'єднаних електрозварюванням.

Перегородки виконані з силікатної цегли марки М75 на розчині М50. У приміщеннях з підвищеною вологістю стіни зводяться з керамічної цегли. Для звукоізоляції стін і стелі венткамер використовується дерев'яний брус, попередньо оброблений антипіренами, з подальшим оштукатурюванням по сітці цементним розчином.

Сходи Z-подібної форми з майданчиками спроектовані згідно з серією 1.050.1-2. Монтаж сходових маршів та майданчиків здійснюється на розчині М100. Металічні огорожі сходів фарбуються олійною фарбою у два шари.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Перемички передбачені збірними залізобетонними елементами згідно з серіями 1.0381-1 та 1.22.5-2. Їх монтаж також виконується на розчині М100.

Покриття над спортивним залом та басейном монтується по металевих фермах прольотом 18 метрів із кроком 6 метрів. Ферми виготовлені з гнучо-зварних замкнутих профілів згідно з серією ФС-24-22. Вони фарбуються олійною фарбою у два шари, а також забезпечуються вогнезахисним покриттям для вертикальних та хрестових зв'язків.

Перекрыття виконані зі збірних залізобетонних плит з круглими пустотами згідно з серіями 1.0411-2 та 1.141-1. Вікна та входні двері спортивного комплексу виготовлені з алюмінієвих сплавів. У спортивному залі та басейні встановлюються вітражі, а внутрішні двері – дерев'яні. У проємах закладаються дерев'яні антисептичні пробки розміром 90×120×250 мм: по дві штуки на віконні та по три штуки на дверні проєми з кожного боку.

Дах будівлі спроектовано без горищного типу, суміщеним. Конструкція покрівлі включає такі шари: гравій на бітумній мастиці, чотири шари руберойду на бітумній мастиці, цементно-піщана стяжка М100, керамзитовий гравій, пенополістирол, один шар руберойду на бітумній мастиці та залізобетонна плита покриття.

Покриття виконані з ребристих залізобетонних плит розміром 6×3 м та 6×1,5 м згідно з серією 1.465.1-7184 та ДСТУ. При використанні пенополістиролу для утеплення необхідно ретельно герметизувати шви та інші неплотності в місцях стиків плит, а також забезпечити заходи для запобігання розповсюдження вогню шляхом влаштування протипожежних розривів з мінеральної вати товщиною 0,5 м та захисту утеплювача цементною стяжкою.

## 1.5 Внутрішнє оздоблення

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Стіни спортивного комплексу з цегли обробляються мокрою штукатуркою, а стелі затираються. У приміщеннях з підвищеною вологістю підлогу викладають керамічною плиткою, стелі фарбують олійною фарбою, а стіни облицьовують глазурованою плиткою.

У адміністративних приміщеннях підлогу покривають лінолеумом, а стіни та стелі фарбують. У спортивному залі, тренажерному залі та інвентарній підлогу роблять дощатою, а стіни та стелі також фарбують.

У вестибюлі, гардеробі, коридорах та допоміжних приміщеннях підлогу виконують із мозаїчного бетону. Сидіння на трибунах спортивного комплексу виготовлені з міцного склопластику на основі склотканини товщиною 25 мм. Металічні огорожі трибун фарбують олійною фарбою у два шари.

Парапетні плити типів ПП 15-5 та ППУ 5,5 встановлюються згідно з серією 1.238.1-2 та монтуються на розчині марки В150.

Покриття козирка над головним входом складається з таких шарів: гравій на бітумній мастиці, чотири шари руберойду на бітумній мастиці, цементна стяжка та керамзитовий гравій, укладений з ухилом.

#### 1.6 Зовнішнє оздоблення.

Зовнішні стіни спортивного комплексу проходять кілька етапів оздоблення, що забезпечує їм не лише привабливий вигляд, а й довговічність та стійкість до впливу навколишнього середовища. Спочатку вони покриваються цементно-піщаною штукатуркою, яка створює рівну та міцну основу для подальшої обробки. Ця штукатурка складається з високоякісного цементу, кварцового піску та спеціальних домішок, що підвищують її адгезію та стійкість до тріщин. Після нанесення та висихання штукатурного шару виконується його шліфування та ґрунтування, що покращує зчеплення з фарбою та сприяє рівномірному її нанесенню.

Наступним етапом є фарбування фасадів спеціальними полівінілхлоридними фарбами, які мають підвищену стійкість до

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

атмосферних впливів, ультрафіолетового випромінювання та механічних пошкоджень. Ці фарби не лише захищають поверхню стін від руйнівного впливу вологи та перепадів температур, але й надають комплексу естетично привабливого вигляду. Вибір кольору фарби залежить від загальної концепції дизайну будівлі, при цьому враховуються сучасні тенденції у сфері архітектури та містобудування.

Особливу увагу приділяють облицюванню цоколя, оскільки ця частина будівлі зазнає найбільших механічних навантажень та впливу опадів. Для його оздоблення використовується високоякісна фасадна керамічна плитка, відома під назвою «Кабанчик». Вона характеризується високою міцністю, морозостійкістю та водонепроникністю, що робить її ідеальним вибором для зовнішнього облицювання. Завдяки особливій формі та способу укладання, така плитка створює естетично привабливий рельєфний ефект, який додає комплексу сучасного вигляду.

Крім того, значна увага приділяється оформленню вхідної групи будівлі. Козирки, колони та інші архітектурні елементи оздоблюються натуральним мармуром, що не лише підвищує естетичну привабливість комплексу, а й додає йому респектабельності та довговічності. Мармурові плити мають високу зносостійкість, не втрачають свого кольору з часом і добре витримують вплив зовнішніх факторів. Такий матеріал підкреслює статусність будівлі та гармонійно поєднується з іншими оздоблювальними матеріалами.

Усі будівельно-оздоблювальні роботи виконуються відповідно до сучасних будівельних норм і стандартів ДСТУ, що гарантує високу якість, безпеку та довговічність конструкцій. Дотримання технологічних процесів, використання перевірених матеріалів та професіоналізм виконавців забезпечують надійність обробки, що дозволить спортивному комплексу зберігати свій привабливий вигляд та функціональність протягом багатьох років.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 1.7 Інженерне обладнання будівлі.

### 1.7.1 Опалення та вентиляція

Система опалення будівлі є однотрубною з нижньою розводкою та П-подібними стояками. Теплоносій у системі має параметри 97–70 °С. Для обігріву використовуються радіатори типу МС 140–108, а регулювання здійснюється за допомогою кранів подвійної регулювання. Для видалення повітря з системи передбачені повітряні крани, які монтуються у верхніх пробках радіаторних вузлів та на підведеннях до приладів верхнього поверху.

Труби для системи опалення застосовуються водогазопровідні легкі, призначені для насадки різьби, а також сталеві електрозварні, що відповідають сучасним стандартам ДСТУ. Магістральні електрозварні трубопроводи прокладаються під стелею технічного підвалу та ізолюються за допомогою повністю збірних ізоляційних конструкцій.

Вентиляційна система будівлі включає приточно-витяжну схему з механічним та природним спонуканням. Зі спортивного залу передбачено природну витяжку через витяжну шахту, а з басейну — механічну витяжку через вентиляційну шахту.

Повітропроводи виготовляються з тонколистової сталі згідно з сучасними стандартами ДСТУ, після чого покриваються шаром азбестоцементного розчину товщиною 50 мм по металевій сітці.

### 1.8 Водопровід і каналізація

У спортивному комплексі передбачено господарсько-питний та протипожежний водопровід. Магістральні трубопроводи прокладаються під стелею технічного підвалу. Введення води здійснюється через чавунні напірні труби, на вводі встановлюється водомірний вузол з лічильником типу ВКСМ-32.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Системи холодного та гарячого водопостачання виконані за тупиковою схемою з нижньою розводкою. Гаряча вода готується централізовано у швидкісному водонагрівачі, який розташований у тепловому пункті будівлі. Для забезпечення пожежної безпеки передбачено встановлення пожежних кранів.

Для систем холодного та гарячого водопостачання використовуються оцинковані водогазопровідні труби легкого типу, що відповідають сучасним стандартам ДСТУ. Трубопроводи, прокладені у техпідвалі, ізолюються повністю збірними теплоізоляційними конструкціями.

Для відведення стічних вод від санітарних приладів запроектовано господарсько-фекальну каналізацію. Внутрішня мережа каналізації монтується з чавунних труб діаметром 50–100 мм, які відповідають сучасним стандартам ДСТУ. Прокладання трубопроводів здійснюється під стелею технічного підвалу.

## 1.9 Силове електрообладнання та електроосвітлення.

Електропостачання будівлі здійснюється від існуючої підстанції за допомогою кабельних ліній розрахункового перерізу. До основних електроприймачів будівлі належать електродвигуни сантехнічних систем та технологічне обладнання. Розподільна мережа працює під напругою 320/220 В. Захист електроприймачів забезпечується автоматичними вимикачами та головними вставками запобіжників. Заземлення виконується згідно з сучасними нормами ДБН.

Проектом передбачено робоче, евакуаційне, аварійне та ремонтне освітлення.

### 1.9.1 Зв'язок і сигналізація.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно з проектом, у будівлі передбачено радіофікацію та телефонізацію. Також будівля обладнується дзвінковою сигналізацією та системою пожежно-охоронної сигналізації. Для пожежно-охоронної сигналізації використовується прилад «Топаз», який встановлюється у вестибюлі.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахунок пальового фундаменту.

На підставі інженерно-геологічних вишукувань дається геологічний розріз ґрунтів будівельного майданчика, що наведений на малюнку 2.1.

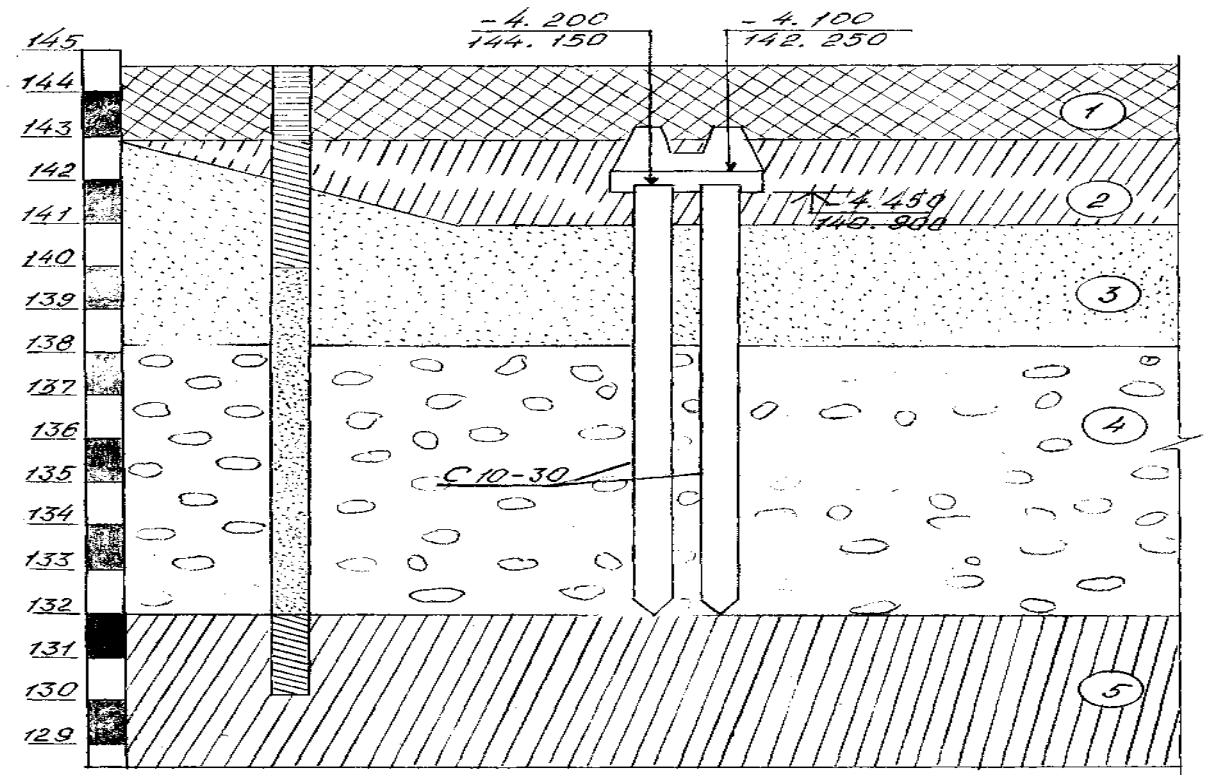


Рис. 2.1 Геологічний розріз будівельного майданчика

Характеристику ґрунтів дивитися в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Таблиця характеристики ґрунтів строительной площадки

№	Розріз	Опис ґрунту	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	Коефіцієнт фільтрації, м/добу	Зчеплення, кПа	Кут внутрішнього тертя, градуси	Модуль деформації, МПа
1		Ґрунт з домішками піску (30-40%), глини (10-20%), мулу (10-23%). Вологість води					

		вільна, органічні домішки 20%					
2		Пухкий піщаний	2.08		15	26	24
3		Пісок середньої крупності, пухкий, з домішками глини до контакту з водою	1.95	0.7	11.6	63.053	29.6 (при E = 0.04 МПа а)
4		Гальковий грунт на підземних водах			5	4.44	26 (при V = 0.07 )
5		Напівтверда глина	2.09		40	22	5 (при E = 0.2 МПа а)

З геологічного розрізу видно, що свая спирається на галечниковий грунт і функціонує як стійка.

Визначаємо глибину закладення ростверка та довжину сваї.

Відповідно до сучасних норм ДБН, глибину закладення ростверка слід призначати не меншою за розрахункову глибину промерзання ґрунту.

$$\alpha f = \alpha f_n * K_n \quad (2.1)$$

де  $\alpha f$  - розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту;

$\alpha f_n$  - нормативна глибина промерзання;

$K_n$  - коефіцієнт, що враховує вплив теплового режиму споруди.

$$\alpha f = 3,4 * 0,55 = 1,87 \text{ м.}$$

З конструктивних міркувань приймаємо глибину закладення ростверка  $\alpha f_n = 2,2$  м.

Враховуючи інженерно-геологічні умови, несучим шаром визначено галечниковий грунт.

Обрано палю марки С 10-30, яка виконує функцію стійки. Її довжина становить 10 м, а поперечний переріз — 300×300 мм.

Паля виготовлена з бетону класу В-25 та армована поздовжньою арматурою 4 Ø 10 А400, площа якої  $A_z = 3,14 \text{ см}^2$ .

Робоча площа перерізу палі розраховується як  $A = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$ .

### 2.1.2 Визначення несучої здатності палі по ґрунту

$$P = \gamma_c * RA \quad (2.2)$$

де  $\gamma_c$  - коефіцієнт умов роботи, що приймається рівним 1;

A - площа спирання палі на ґрунт;

R - розрахунковий опір стисненню ґрунту або скельної породи під нижнім кінцем своєї, призначаємо для всіх видів забивних паль.

$$P = 1 * 10\,000 * 0,0 * 9 = 900 \text{ кН}$$

Визначаємо несучу здатність палі за матеріалом:

$$P = \gamma_m (R_b * A_b + R_{zс} * A_z) \quad (2.3)$$

де  $\gamma_m$  - коефіцієнт умов роботи паль у ґрунті;

$R_b$  - розрахунковий опір бетону стисненню;

$A_b$  - площа поперечного перерізу бетонної палі.

$R_{zс}$  - розрахунковий опір арматури стисненню;

$A_z$  - площа арматури.

$$P = 0,85 [14,5(100)*30*30 + 365(100)*3,14] * 10^{-3} = 700 \text{ кН.}$$

Для подальшого розрахунку приймаємо  $P = 700 \text{ кН}$ .

### 2.1.3 Навантаження на палі.

1. Збір навантажень в кН на палю в осях “Д” и “М”. від ваги покриття:

$$3,387 \text{ кН/м}^2 * 24/6 * 6 = 296,7 \text{ кН}$$

2. від ваги покриття поверху на позначці 3300 :

$$8,192 \text{ кН/м}^2 * 612 * 6 = 174,5 \text{ кН}$$

3. Від ваги колони:  $25 * 0,4 * 0,4(2,29 + 12,0)1,1 = 62,9 \text{ кН}$

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4. Від ваги стіни:  $19 \cdot 0,64(15,6 + 0,05)1,1 \cdot 1,1 = 230,2$  кН

5. Вага фундаментних блоків:  $24 \cdot 0,6(0,05 + 2,25)1,1 \cdot 1,1 = 39,55$  кН

6. Вага фундаментної склянки:  $24 \cdot 1,2 \cdot 1,1 = 31,68$  кН

7. Вага ростверку:  $24 \cdot 1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,4 \cdot 1,1 = 21,56$  кН

Загальне навантаження  $N = 857,07$

#### 2.1.4 Визначення числа паль у куці

Число паль у куці визначається за формулою:

$$n = N_{нагр.}/P_{сваи}$$

де  $N_{нагр.}$  – загальне навантаження на палю

$P_{сваи}$  – несуча здатність палі

$$n = 857,07/700 = 1,3 \text{ шт.}$$

Конструктивно приймаємо число паль у куці 4 штуки.

На малюнку 2.2 показано схему розміщення паль.

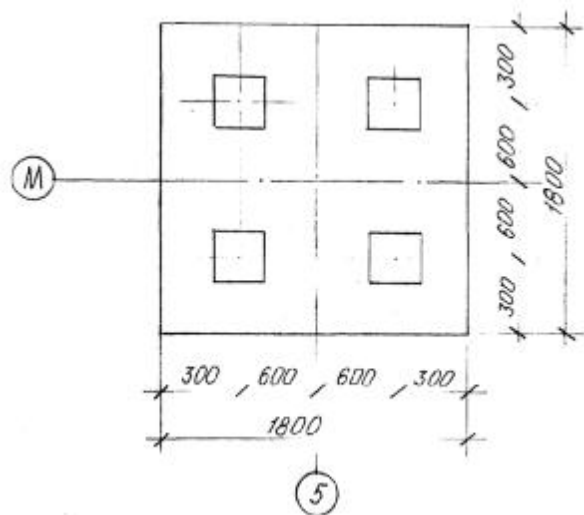


Рис. 2.2 Кущовий ростверк

#### 2.1.5. Розрахунок кустового ростверка

Епюри  $M$  і  $Q$  показані на малюнку 2.3

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

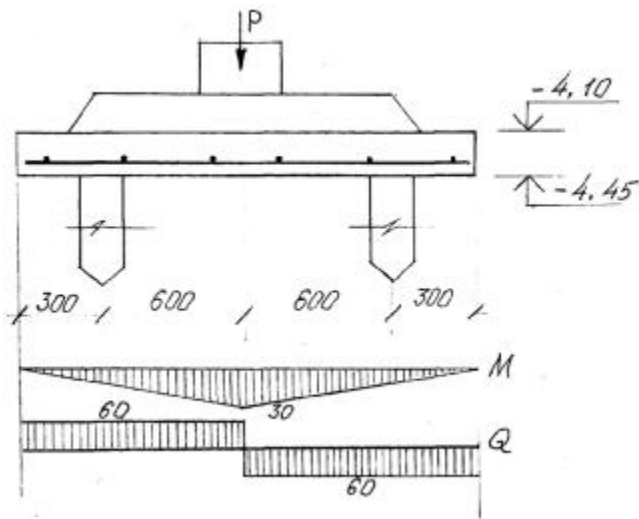


Рис. 2.3 Епюри М и Q



Рис 2.4 Епюри, що діють у вертикальному напрямку та горизонтальному від гід-ростатичної дії води.

Нормативне значення тиску води на глибині від рівня рідини розраховується за формулою:

$$q = \rho H$$

де  $\rho$  - щільність рідини

$H$  – глибина басейну

$$q = 10 \text{ кН/м}^3 \cdot 2,1 = 21\text{м}$$

$$q = 10 \text{ кН/м}^3 \cdot 2,3 = 23\text{м}$$

$$q = 10 \text{ кН/м}^3 \cdot 2,5 = 25\text{м}$$

$$q = 10 \text{ кН/м}^3 \cdot 2,7 = 27\text{м}$$

Подальший розрахунок ванни басейну та її армування, зроблений у програмі Ліра 9.0 .

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Техкарта на влаштування ванни басейну

##### 3.1.1. Область застосування техкарти на влаштування ванни басейну.

Технологічна карта розроблена на період будівництва згідно з графіком, який розпочинається 3 квітня.

Басейн поділено на три захватки, кожна з яких має довжину 10 метрів та ширину 18 метрів.

Технологічну перерву після виконання бетонних робіт прийнято тривалістю 15 діб, оскільки цього часу достатньо для набору бетоном 80% міцності.

Габаритні розміри басейну в плані складають  $18 \times 3$  метри, а глибина — 2,7 метра. Монтажні роботи виконуються гусеничним краном РДК-25 методом "на себе". Для опалубки використовуються щитові переставні конструкції, які доставляються на будівельний майданчик автосамосвалом ЗіЛ-ММЗ-555.

Бетонна суміш готується на приоб'єктній бетонорозчинній установці та транспортується до місця укладання самосвалами МАЗ 503 А у спеціальних бадьях.

##### 3.1.2. Організація і технологія виконання робіт.

Під час зведення чаші басейну з використанням переставної опалубки організовується переставний потік, який включає такі етапи: монтаж опалубки, армування, укладання бетонної суміші, її ущільнення, демонтаж опалубки, контроль якості бетонування та усунення дефектів.

Елементи опалубки доставляються на будівельний майданчик автосамосвалом ЗіЛ-ММЗ-555 у зону дії крана. Монтаж опалубки виконується по захватках. За допомогою крана РДК-25 опалубку встановлюють на висоту 4,2 метра на попередньо змонтовані колони. Щоб

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

уникнути зсуву блоків опалубки під час демонтажу, внизу між блоками встановлюють розпірки, а вгорі — накладні струбцини.

Одночасно з монтажем опалубки, згідно з проектом виробництва робіт, встановлюють арматурний каркас та сітки.

Подачу бетонної суміші здійснюють краном у бадьях невеликими порціями. Бадьї з бетоном доставляються самосвалами МАЗ 503А. Укладання бетонної суміші виконується шарами товщиною 30–40 см. Кожен наступний шар укладають після ущільнення попереднього до початку схоплювання бетону.

Демонтаж опалубки проводять після досягнення бетоном необхідної міцності. Опалубку очищають від залишків бетону, з внутрішньої сторони обшивають руберойдом, а потім переставляють на наступну захватку.

### 3.1.3. Вимоги до якості та приймання робіт.

Контролю та оцінці у встановлені проектом строки підлягають такі параметри: пластичність і жорсткість бетонної суміші; міцність бетону на стиск і згин; міцність бетону на розтяг; морозостійкість бетону; водонепроникність і фільтрація бетону; щільність, пористість і водопоглинання; зносостійкість.

Контроль пластичності та жорсткості бетонної суміші проводять безпосередньо на місці бетонування перед укладанням суміші в опалубку. Проби для контролю відбирають з кожної партії бетону, що надходить, за необхідності, але не рідше двох разів за зміну.

Норми та порядок відбору проб для визначення міцності бетону на стиск повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-214:2009 (аналог ГОСТ 18105-86). Терміни випробувань контрольних зразків бетону, які зберігаються на місці бетонування конструкцій, встановлює лабораторія з урахуванням проектних строків досягнення необхідної міцності та фактичних температурно-вологісних умов твердіння бетону.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У випадках, коли міцність бетону в конструкціях не відповідає вимогам, розробляють заходи, які передбачають додатковий контроль та оцінку міцності бетону при збільшенні термінів його твердіння, використовуючи як руйнівні, так і неруйнівні методи випробувань.

При контролі міцності бетону на розтяг норми та порядок відбору проб, а також обсяг партій бетону встановлюють аналогічно до контролю міцності на стиск. Оцінку міцності бетону на розтяг неруйнівними методами проводять шляхом порівняння фактичної міцності, визначеної згідно з методиками ДСТУ Б В.2.7-214:2009, ДСТУ Б В.2.7-229:2010 та ДСТУ Б В.2.7-231:2010, із нормованими значеннями, зазначеними в проектній документації. Міцність бетону на розтяг визнається відповідною вимогам проекту, якщо середнє арифметичне значення міцності всіх серій контрольних зразків бетону, що належать до однієї партії, не нижче нормованого, а міцність кожної серії зразків становить не менше 90% нормованого значення.

Морозостійкість, водонепроникність та коефіцієнт фільтрації бетону визначають під час підбору його складу, а надалі контролюють при зміні якості матеріалів, складу бетонної суміші, технології виготовлення та твердіння бетону, але не рідше одного разу на квартал. Ці параметри визначають у віці, що відповідає досягненню проектних значень. Відбір проб бетону та виготовлення зразків проводять як на місці виробництва бетонної суміші, так і на місці її укладання.

Якщо випробуваннями встановлено, що бетон не відповідає вимогам, можливість та порядок усунення дефектів, а також подальше використання зведених конструкцій визначають у встановленому порядку.

#### 3.1.4. Калькуляція витрат праці та вартості робіт.

Калькуляція витрат праці та вартості робіт зведена в таблицю 3.1

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



### 3.1.6. Правила техніки безпеки.

Перед початком укладання бетонної суміші необхідно переконатися, що опалубка надійно закріплена та має належне огороження. Стан ємностей для підйому суміші краном слід перевірити до початку робіт. Важливо, щоб бадьї були оснащені спеціальними замками, які запобігають випадковому висипанню вмісту. Під час вивантаження бетону відстань між дном бадьї та поверхнею, на яку здійснюється висипання, не повинна перевищувати одного метра.

Обладнання для підйому, включаючи такелажні пристрої крана та ємностей, має бути перевірене відповідно до вимог Держгіртехнагляду перед початком експлуатації. Якщо роботи проводяться в темну пору доби, необхідно встановити додаткове освітлення на стрілі крана для забезпечення видимості місця укладання бетону.

Під час підготовчих робіт слід організувати робочі зони, забезпечити безпечні проходи для працівників та проїзди для техніки, позначити небезпечні ділянки, надати засоби колективного та індивідуального захисту, провести інструктаж для персоналу та врахувати погодні умови згідно з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".

Роботи з вантаження, розвантаження, складування та монтажу арматурних конструкцій повинні виконуватися з використанням інвентарних захватних пристроїв, які забезпечують дистанційне розміщення вантажів та запобігають їхньому падінню, ковзанню чи втраті стійкості.

Виправлення, різання та гнуття арматурних стержнів, а також контактне зварювання арматурних сіток, які виконуються на обладнанні з електроприводом та рухомими елементами, мають відповідати технологічним режимам та правилам експлуатації.

Особливу увагу слід приділяти дотриманню правил безпеки під час електромонтажних робіт та використання електрозварювального обладнання. Необхідно контролювати наявність та справність

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

заземлювальних пристроїв, засобів індивідуального захисту, ізоляції струмопровідних елементів та вимірювальних приладів.

Для покращення умов праці на будмайданчику та підвищення ефективності заходів з техніки безпеки та виробничої санітарії необхідно розробляти виробничі плани. Ці плани повинні включати заходи щодо вдосконалення технологій, механізації та автоматизації робіт, покращення якості проектів виконання робіт, навчання працівників безпечним методам праці, застосування індивідуальних та колективних засобів захисту, використання наочних матеріалів та попереджувальних знаків, а також проведення санітарно-оздоровчих та інших заходів.

### 3.1.7. Техніко-економічні показники

1. Загальний обсяг робіт становить 202 м<sup>3</sup>.
2. Тривалість виконання робіт згідно з графіком – 45 днів.
3. Продуктивність праці одного робітника за зміну – 6,3 м<sup>3</sup>.

### 3.2. Технологічна карта на улаштування керамічної плитки

#### 3.2.1. Сфера застосування технологічної карти для укладання керамічної плитки в басейні

Технологічна карта розроблена для будівельного періоду, який розпочинається 18 травня. Перед початком укладання плитки чаша басейну розділяється на 12 захваток. Розміри захваток у плані становлять:

- 5500 × 500 мм – 6 штук;
- 2500 × 5500 × 5000 мм – 4 штуки.

Технологічні перерви передбачені після виконання таких етапів:

- після цементної стяжки – 5 діб;
- після гідроізоляції – 1 доба;
- після нанесення захисного шару бетону – 5 діб.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для облицювання використовується керамічна плитка розміром 300 × 300 мм та товщиною 13 мм. Плитка укладається на цементно-піщаному розчині марки 300 у співвідношенні 1:2.

Розчин готується та доставляється з приоб'єктного бетонно-розчинного вузла автосамосвалом МАЗ 503А у корытах. Корита з розчином піднімаються підйомником через віконний отвір.

### 3.2.2. Організація та технологія виконання робіт

Укладання плиткових покриттів починається з розмітки та встановлення маячних плиток за допомогою кутника та рівня. Маячні плитки розташовуються в кутах, відступаючи від стіни на один або два ряди для подальшого формування фризу.

На **рис. 3.2.1** наведено схему розміщення маячних плиток, яка допомагає забезпечити точність та рівномірність укладання.

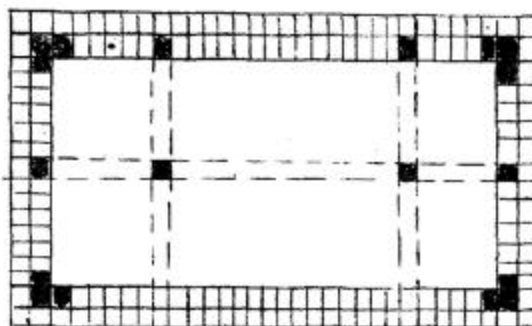


Рис 3.2.1 Схема встановлення маякових плиток.

Між маячними плитками по контуру приміщення за допомогою шнура та рейки укладаються маячні ряди. Після цього встановлюються проміжні марки та маячні ряди у центральній частині підлоги. Плитки укладаються за шнурами, які закріплені за штирі, вбиті біля маячних рядів. Кожна плитка укладається на шар цементного розчину.

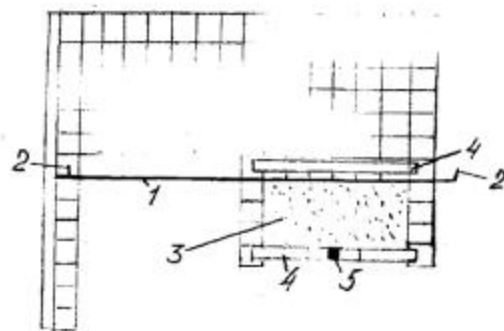
Товщина шару розчину становить 15 мм, а ширина швів між плитками розміром 300 мм – 3 мм з кожного боку.

Плитки укладаються на підготовлену основу, яка попередньо очищена від сміття. Перед укладанням виконується гідроізоляція з використанням бітумної мастики та руберойду.

Гідроізоляційний шар покривається захисним шаром бетону товщиною 50 мм. У підлогу біля басейну на захватках з 7 по 12 у захисний шар бетону вкладаються труби для обігріву – по 5 штук по ширині.

На підготовлений розчин укладають плитку, а потім осаджують її легкими ударами рукоятки кельми або молотка, орієнтуючись на шнур, натягнутий за маячними рядами. Після укладання плитку засипають шаром вологих тирси, а через 1–2 дні порожні шви заповнюють рідким цементом або розчином у співвідношенні 1:1.

На рисунке 3.2.2. показана схема укладки плитки



**Рис. 3.2.2. Схема укладки плитки**

- 1 – шнур-причалка;
- 2 – цвяхи або штирі;
- 3 – розчин;
- 4 – правило;
- 5 – рівень.

Після того як розчин у швах схопиться, поверхню плиткового покриття очищають вологою тирсою, а потім промивають водою.

### 3.2.3. Вимоги до якості та приймання робіт

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Під час виконання робіт з улаштування плиткових покриттів необхідно контролювати такі параметри:

- якість очищення основи;
- рівність поверхні (відсутність горбів, западин та нерівностей);
- зовнішній вигляд, чистоту поверхні плиток, їх колір та розміри;
- відповідність розчину заданій марці та його рухливість;
- товщину, рівність та відповідність проектним відміткам підстиляючого шару;
- правильність укладання маячних рядів;
- ширину та прямолінійність швів;
- рівність та горизонтальність поверхні;
- якість зчеплення плиток з основою;
- заповнення швів між плитками;
- зовнішній вигляд готового покриття;
- відповідність малюнка підлоги та типу плиток проекту;
- відсутність зазорів між плінтусами та підлогою;
- відхилення плінтусів від прямої лінії;
- наявність просідання покриття.

Забороняється:

- укладання керамічної плитки на асфальтобетонні стяжки;
- використання полівінілхлоридних плит у приміщеннях з вологістю понад 60%;
- наявність зазорів між плитками та підстиляючим шаром;
- затирання розчином зазорів між стінами та плитками замість укладання половинок плиток.

Відповідно до нормативних документів, рівність поверхні підлоги перевіряють у всіх напрямках за допомогою двохметрової рейки. Зазори між нижньою частиною рейки та поверхнею покриття не повинні перевищувати 2–4 мм. Відхилення швів між рядами плиток від прямої лінії не повинно бути більшим за 10 мм на 10 м довжини ряду.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						27
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Покриття не повинно просідати. Після 24 годин впливу зосередженого навантаження в 500 Н, яке передається через ролик діаметром 30 мм, просідання покриття не повинно перевищувати 1 мм.

### 3.2.4 Калькуляція витрат праці та вартості робіт.

Калькуляція витрат праці та вартості робіт зведена в таблицю 3.2.1

НАЙМЕНУВАННЯ	Обсяг, роб.		Працеміс людин	Число Роб в зм.	Прод.	Зог. прод.	Число змін
	Об'єм	Кіл.					
1.ПІДГОТОВЧІ РОБОТИ	100М <sup>2</sup>	0,585	0,172	3р-3р. 2р-3р.	1	12	1
2.ЦЕМЕНТНА СТЯЖКА	100М <sup>2</sup>	0,585	0,7	4р-2р. 2р-2р	2	24	2
3.ВЛАШТУВАННЯ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ	100М <sup>2</sup>	0,585	0,8	4р-2,3р- 2р,2р-2р	2	24	2
4.ЗАХИСНИЙ ШАР БЕТОНУ	100М <sup>2</sup>	0,585	0,88	4р-1,3р- 1р, 2р-2	2	24	2
5.ВСТАНОВЛЕННЯ ТРУБ ОБІГРІВУ ПІДЛОГИ	1 М	9	2,23	5р-1,4р- 2р, 2р-2	4	48	1
6.УКЛАДАННЯ КЕРАМІЧНОЇ ПЛИТКИ	1 М <sup>2</sup>	58,5	3,3	4р-2р, 3р-2р,	4	48	1

### 3.2.5 Матеріально-технічні ресурси.

Потреба в машинах, інструменті та пристосуваннях дивитися таблицю 3.2.2.

Таблиця 3.2.2 - Відомість потреби в машинах, інструменті та пристосуваннях.

Найменування	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4
1. Компресор повітряний	КВО - 165	1	Робочий тиск стисненого повітря 0,7 МПа, потужність 26 кВт, маса 1700 кг
2. Рівень	Універсальн.	1	
3. Підйомник	ПГМ - 7613	1	Вантажопідйомність 320/500 кг

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



### 3.2.6. Техніка безпеки

До робіт з улаштування керамічних покриттів допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, навчання за відповідною професією, склали іспит та отримали посвідчення встановленого зразка. До роботи з механізованими засобами та електроінструментом допускаються лише ті особи, які пройшли спеціальне навчання з експлуатації обладнання та мають відповідну кваліфікаційну групу з техніки безпеки.

Усі електрообладнання та електроінструмент повинні бути заземлені, мати справні рукоятки та кнопки включення/виключення. Електропроводка повинна бути надійно захищена від пошкоджень та обривів.

У разі виявлення несправності електрообладнання або інструменту працівник зобов'язаний негайно повідомити про це керівника робіт або майстра. Ремонт та налаштування електрообладнання на об'єкті може виконувати лише електротехнічний персонал, який має не нижче 3-ї кваліфікаційної групи з техніки безпеки.

Під час роботи з підйомним обладнанням необхідно дотримуватися таких правил: елементи облицювання під час підйому повинні бути надійно закріплені, завантажені або встановлені таким чином, щоб уникнути їхнього самовільного зміщення під час транспортування.

Усі працівники повинні бути забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту, такими як бавовняні брюки, наколінники, рукавички, захисні окуляри та респіратори.

### 3.2.7 Техніко-економічні показники

1. Обсяг робіт - 540м<sup>2</sup>
2. Тривалість процесу за графіком робіт - 71 день.
3. Виробіток на одного робітника за зміну - 3,6м<sup>2</sup>

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

### 3.3. Технологічна карта на улаштування покрівлі

#### 3.3.1. Сфера застосування технологічної карти на улаштування покрівлі

Технологічна карта розроблена для будівельного періоду, який розпочинається 18 квітня. Покрівля прийнята двосхідною, у якості утеплювача використовується пенополістирол товщиною 400 мм.

Спортивний комплекс розділений на три захватки з такими розмірами у плані:

- 1 захватка – 21000 × 30000 мм;
- 2 захватка – 17000 × 33000 мм;
- 3 захватка – 18000 × 30000 мм.

Усі матеріали та інструменти доставляються на дах за допомогою підйомника ПГМ 7613.

Технологічні перерви передбачені після виконання таких етапів:

- після гідроізоляції – 1 доба;
- після цементно-піщаної стяжки – 1 доба.

#### 3.3.2. Організація та технологія виконання робіт

Поверхню основи очищають, видаляють виступаючі елементи, а шви між збірними залізобетонними плитами основи закладають цементно-піщаним розчином або бетоном. Поверхню основи вирівнюють, затираючи цементним розчином. Ділянки вертикальних поверхонь кам'яних конструкцій оштукатурюють на висоту примикання покрівельного килима та ізоляції.

Ізоляцію виконують шляхом наклеювання гнिलостійкого рулонного матеріалу на суху, рівну, ґрунтовану поверхню.

На бітумну мастику наклеюють рубероїд. Товщина шару мастики становить 2,5 мм. Рубероїд розкочують по попередньо нанесеному шару мастики та покривають другим шаром. При наклеюванні рулонних

									Лист
									32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

матеріалів полотна розкочують в одному напрямку. Нахльостування в поздовжніх швах роблять на 150 мм, у поперечних – на 300 мм.

Полотна під час наклеювання ретельно розгладжують та прикочують котком масою 80–100 кг з м'якою обкладкою або притирають гумовим гребком чи шпателем, а шви прошпакльовують мастикою.

Кінці та краї рулонного матеріалу ні в якому разі не можна залишати неприклеєними. При перервах у роботі їх обов'язково захищають фартухами з рулонного матеріалу, а за необхідності – шаром піску або розчину. Під час продовження гідроізоляційних робіт ці місця ретельно очищають, а наступні полотна стикують ступінчастим нахльостувальним швом.

Теплоізоляційний шар виконують із збірних плит утеплювача – пенополістиролу, який укладають на один шар гідроізоляції.

Стяжку з цементного розчину виконують марки не нижче 50 мм. Також влаштовують температурно-усадочні шви.

Свіжоукладену цементну стяжку покривають ґрунтовками, приготованими на повільно випарюваних розчинниках. Ґрунтовку наносять не пізніше ніж через 4 години після укладання цементної основи. Допускається ґрунтування цементної основи після завершення схоплювання розчину. Заґрунтовані поверхні повинні бути просушені до повного випаровування розчинника.

На цементну стяжку наносять один шар гідроізоляції на бітумній мастиці.

Після цього влаштовують шар гравію, втоплений у мастику, товщиною 20 мм. Шар гравію розсипають рівним шаром шириною 7 метрів та довжиною 5 метрів, поверх якого укладають шар бітумної мастики, яку розрівнюють щітками та шпателем.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

### 3.3.2. Вимоги до якості та приймання робіт

Роботи з улаштування склеювальної гідроізоляції потребують ретельного контролю, який здійснюють, починаючи з підготовки основи. Рівність ізольованих поверхонь перевіряють до їхнього грунтування за допомогою двохметрової рейки, прикладаючи її у різних напрямках. При цьому допускаються лише плавні перепади, які не перевищують 10 мм, і не більше одного такого перепаду на 1 м погонної довжини.

Сухість поверхні контролюють шляхом пробного наклеювання шматків рулонного матеріалу з подальшим їхнім відривом після охолодження мастики. Якщо рулонний матеріал відривається з розривом, поверхня вважається сухою.

Міцність приклеювання рулонного матеріалу перевіряють шляхом пробного відриву біля краю. Якщо при відриві відбувається розрив матеріалу або руйнування мастики, приклеювання вважається міцним. Ненадійно приклеєні місця виявляють також за глухим звуком при простукуванні всієї площі ізоляції. Такі ділянки розрізають, просушують та заклеюють латками.

Готова склеєна гідроізоляція повинна бути рівною та не мати вм'ятин, повітряних або водяних бульбашок. Усі виявлені дефектні місця необхідно негайно усунути.

Під час улаштування покрівлі виконують приймання основи, покрівельного покриття та захисного шару.

Відхилення фактичного ухилу від проектного не повинно перевищувати 0,005%.

### 3.3.5. Техніка безпеки

Для забезпечення безпечного виконання робіт слід керуватися вимогами ДСТУ Б А.3.2-12:2009 та ДБН В.2.2-28:2010.

Роботи з улаштування покрівлі дозволяється розпочинати лише після перевірки справності несучих та огорожувальних конструкцій даху,

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

підмоствків та ходових місточків. Працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям на маслобензостійкій підошві та захисними поясами.

Під час розігрівання бітумної мастики необхідно використовувати респіратори. Для захисту шкірного покриву рекомендується застосовувати протипилову пасту або біопасту, яку рівномірно наносять на шкіру перед початком роботи та після обідньої перерви.

При складуванні матеріалів на даху слід вживати заходів для запобігання їхнього зісковзування або здування вітром. Після завершення зміни всі матеріали та інструменти необхідно прибрати або надійно закріпити. Забороняється скидати матеріали та інструменти з покрівлі, а зона їхнього можливого падіння має бути огорожена.

Особливу обережність слід дотримуватися під час приготування та нанесення гарячих мастик. Бітумоварочні котли заповнюють не більше ніж на 3/4 об'єму та закривають кришками. Під час нанесення мастики працівник повинен знаходитися з навітряного боку. Забороняється переносити гарячу мастику в бочках по сходах або драбинах.

Під час роботи на покрівлях з ухилом понад 20° або на краю покрівлі з будь-яким ухилом працівники обов'язково повинні використовувати захисні пояси. Крім того, при ухилі покрівлі понад 25°, а також під час роботи на мокрій або засніженій покрівлі з будь-яким ухилом необхідно використовувати переносні сходи шириною не менше 300 мм з натяжними планками.

Забороняється виконувати покрівельні роботи під час обледеніння покрівлі, сильного дощу, густого туману, інтенсивного снігопаду або сильного вітру.

### 3.3.8. Техніко-економічні показники

1. Обсяг робіт – 2037,6 м<sup>2</sup>.

2. Тривалість процесу за графіком робіт – \*\*39 днів\*\*.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3. Виробіток на одного робітника за зміну – \*\*5,2 м<sup>2</sup>\*\*.

#### 3.4. Розрахунок порівняння варіантів баштових кранів

Розрахунок проводимо для підйому на найвищу відмітку з урахуванням вантажопідйомності, а саме для будівельної металевої форми масою 6 тонн.

За технічними параметрами підбираємо два типи кранів для монтажу:

1 варіант – КБ-405-1А;

2 варіант – КБ-503-1.

Необхідну вантажопідйомність крана (Q, тонн) визначаємо за формулою:

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}$$

де

Q<sub>э</sub> – маса монтованого елемента (6 тонн);

Q<sub>пр</sub> – маса монтажних пристроїв;

Q<sub>гр</sub> – маса вантажозахватного пристрою (стропи, гаки тощо).

Для варіантів кранів:

$$1 \text{ КБ} - 405. 1\text{А} \quad 8 \geq 6 + 455 + 63 \quad 8 \geq 6,518 \text{ т}$$

$$2 \text{ КБ} - 503 - 1 \quad 10 \geq 6 + 455 + 63 \quad 10 \geq 6,518 \text{ т}$$

Розрахунок необхідних технічних параметрів баштового крана

Висота підйому гака (H<sub>к</sub>) визначається за формулою:

$$H_k + h_o + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{см}} \quad (3.4.2)$$

h<sub>о</sub> – перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки монтажного крана (м). Це відстань від рівня стоянки крана до точки, де буде встановлено елемент.

h<sub>е</sub> – висота елемента в монтажному положенні (м). Це фактична висота елемента, який піднімається.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$h_z$  – запас по висоті (м). Це додаткова висота, яка забезпечує безпечний зазор під час монтажу (зазвичай 0,5–1,5 м).

$h_{ст}$  – висота стропування в робочому положенні від верху змонтованого елемента до гака крана (м). Це відстань, яка включає довжину стропів, гака та інших вантажозахватних пристроїв.

$$H_k = 12,3 + 1 + 2,630 + 1,8 = 17,73 \text{ м}$$

1 КБ – 405. 1А

$$H_k = 12,3 + 1 + 2,630 + 1,8 = 17,73 \text{ м}$$

2 КБ – 503 - 1

Виліт крюка  $L_k$ , м визначаємо за формулою:

$$L_k = \left(\frac{a}{2}\right) \times b + c \quad (3.4.3)$$

де  $a$  - ширина кранового шляху, м.

$b$  - відстань від кранової колії до найближчої виступаючої частини будівлі та споруди м .

$c$  - відстань від центру тяжіння найвіддаленішого від крана елемента до частини споруди, що виступає з боку крана, м.

$$L_k = \left(\frac{6}{2}\right) + 2 + 20 = 25$$

1 КБ – 405. 1А

$$L_k = \left(\frac{7,5}{2}\right) + 2,6 + 20 = 26,35$$

2 КБ – 503 – 1

Визначення змінної експлуатаційної продуктивності обраних для порівняння кранів.

Змінну експлуатаційну продуктивність крана визначаємо виходячи зі значення його середньогодинної експлуатаційної продуктивності, шт. визначається за формулою:

$$P_o = \frac{60k_1}{t_{ц.м.ср.}}$$

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



$$t_{ц. маш} = 8 + 24 = 32 \text{ хв}$$

1 КБ – 405. 1А

$$t_{маш} = \frac{53}{160} + \frac{53}{160} + \left(\frac{2 \cdot 90}{360 \cdot 0,6}\right) \cdot 0,9 + \frac{30}{27,5} = 0,33 + 0,33 + (1) \cdot 0,9 + 1,1 = 2,66$$

2 КБ – 503 – 1

$$t_{ц. маш} = 2,66 + 24 = 27 \text{ мин}$$

2 КБ – 503 – 1

Змінна експлуатаційна продуктивність  $P_{\text{с.м}}$  т/с.м, крана визначаємо за формулою:

$$P_{\text{с.м}} = P_{\text{э.э}} \cdot Q_{\text{ср}} \cdot T_{\text{с.м}} \cdot K_2$$

(3.4.7)

де  $P_{\text{э.э}}$  - середньогодинна експлуатаційна продуктивність крана в одиницях монтажних елементів;

$Q_{\text{ср}}$  - середньозважена маса збірних елементів, що монтуються, Т;

$T_{\text{с.м}}$  - тривалість зміни, ч;

$K_2$  - перехідний коефіцієнт від середньогодинної продуктивності змінної експлуатаційної – 0,85.

$$P_{\text{э}} = \frac{60 \cdot 0,9}{32} = 1,69 \text{ шт/год}$$

КБ – 405. 1А

$$P_{\text{э}} = \frac{60 \cdot 0,9}{27} = 2 \text{ шт/год}$$

КБ – 503 – 1

$$P_{\text{э.с.м}} = 1,69 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 0,85 = 68,95 \text{ т/з.м}$$

КБ – 405. 1А

$$P_{\text{э}} = 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 0,85 = 81,6 \text{ т/з.м}$$

КБ – 503 – 1

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Технико-экономический анализ вариантов монтажных кранов.

Себестоимость выполнения единицы монтажных работ  $C_c$  руб.,

определяем по формуле:

$$C_c = C_m / P_m \quad (3.4.8)$$

де  $P_m$  - кількість одиниці продукції монтажного процесу, шт.

$C_m$  - собівартість виконання монтажного процесу загалом

визначається за формулою:

$$C_m = C_G \cdot 4_{мл} / 4_{мг} \quad (3.4.9)$$

де  $C_G$  - вартість річного обсягу робіт;

$4_{мл}$  - кількість машино-годин роботи машини для виконання монтажного процесу;

$4_{мг}$  - кількість машино-годин роботи машини протягом року.

Витрати на експлуатацію машин, включаючи технологічний транспорт, м грн., визначаємо за формулою:

$$M = \sum D4MПа \quad (3.4.10)$$

де  $D$  – собівартість машино-години експлуатації кожної машини, що здійснює механізацію робіт за цим варіантом, грн.

$a$  – коефіцієнт, що відображає розмірність розрахунку;

Собівартість монтажу будівельних конструкцій  $C_{mp}$  грн., визначаємо за формулою:

$$C_{mp} = K_H' \cdot (C_{ед} + \sum C_{мс} \cdot T_{\phi}) + K_H'' \cdot \sum Z_{пл} \quad (3.4.11)$$

де  $C_{ед}$  - собівартість одноразових витрат, пов'язаних з організацією монтажних робіт і не врахованих у вартості машино-змін;

$C_{м.с}$  - собівартість машино-зміни машин, що використовуються на монтажі насамперед кранів, грн.

$T_{\phi}$  - фактичний час перебування кожної машини на об'єкті під час монтажу змін;

						СБ 2219262 ПЗ	Лист
							40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата			

$K'_H$  - коефіцієнт накладних витрат на прямі витрати;

$Z_{nl}$  - заробітна плата ланок монтажників та інших робітників;

$K''_H$  - коефіцієнт накладних витрат на заробітну плату.

Вартість одиниці продукції  $C_{ed}$  грн., визначаємо за формулою:

$$C_{ed} = \frac{C_{mp}}{P} \quad (3.4.12)$$

де  $P$  – обсяг робіт з монтажу, виражений у Т або мЗ, збірних конструкцій.

Собівартість машино-зміни  $C'_{mc}$  визначаємо за формулою:

$$C'_{mc} = \frac{C'_{ed}}{T_{\phi}} + \frac{C_{zod}}{T_{dif}} + C_3 \quad (3.4.13)$$

де  $C'_{ed}$  - одноразові витрати, пов'язані з перебазуванням і пуском у роботу крана на об'єкті, грн.;

$T_{\phi}$  - фактичне перебування крана на об'єкті, змін;

$C_{zod}$  – витрати, що включають амортизацію, капітальний ремонт, утримання та ремонт шляхів і допоміжних пристроїв, грн;

$T_{dif}$  – директивне число робочих змін машини на рік;

$C_3$  - змінні експлуатаційні витрати, обчислені стосовно прийнятої продуктивності машин.

$$M = 3,1 \cdot 584 \cdot 1 = 1810,4 \text{ грн.}$$

КБ – 405. 1А

$$M = 3,61 \cdot 634 \cdot 1 = 2289 \text{ грн.}$$

КБ – 503 – 1

$$C_{mp} = 1,08 \cdot (3,1 \cdot 584) + 1,5 \cdot 271,84 = 4318,3 \text{ грн.}$$

КБ – 405. 1А

$$C_{mp} = 1,08 \cdot (3,61 \cdot 634) + 1,5 \cdot 271,84 = 5352 \text{ грн.}$$

КБ – 503 – 1

$$C_{ed} = \frac{4318,3}{6} = 719,7 \text{ грн.}$$

КБ – 405. 1А

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$C_{ед} = \frac{5352}{6} = 892 \text{ грн.}$$

КБ – 503 – 1

$$C'_{мс} = \frac{2083}{16594} + \frac{584}{370} + 24,8 = 73,37 \text{ грн.}$$

КБ – 405. 1А

$$C'_{мс} = \frac{2083}{26594} + \frac{634}{398} + 28,9 = 98,99 \text{ грн.}$$

КБ – 503 – 1

За даними розрахунку приймаємо кран КБ - 405.1А, оскільки вартість крана КБ - 405.1А менша, ніж КБ - 503 - 1.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 4 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА.

### 4.1 Календарне планування.

#### 4.1.1 Методи виконання робіт і перелік основних засобів механізації.

Відповідно до вимог ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві", перед початком будівельних робіт замовник зобов'язаний передати будівельно-монтажній організації закріплені на місцевості пункти геодезичного обґрунтування опорної геодезичної мережі, а також головні осі споруд та траси основних комунікацій, які також мають бути зафіксовані в натурі.

Земляні роботи включають вертикальне планування, риття траншей для інженерних мереж та котлованів під фундаменти. Під час їх виконання важливо не пошкодити верхній шар ґрунту за межами котлованів та траншей. Рослинний ґрунт слід вивезти та використовувати для озеленення.

Для вертикального планування застосовується бульдозер марки Д-606 потужністю 75 к.с. Траншеї та котловани розробляються екскаватором ЕО-4321, обладнаним ковшем об'ємом 0,65 м<sup>3</sup> зі зворотною лопатою. Ґрунт вивантажується у відвал або завантажується на автосамосвали.

Риття траншей та котлованів проводиться до проектної глибини з недобором 10-15 см для подальшого ручного зачищення. Зачистка виконується непучинистим ґрунтом. Розроблений ґрунт використовується для насипів під час вертикального планування, а надлишки вивозяться за межі будмайданчика на відстань до 2 км.

У весняно-осінній період при розробці ґрунту в траншеях та котлованах необхідно проводити водоотлив за допомогою насосів типу ГНОМ-25-20 або спеціальних установок на базі трактора Т-40.

Фундаменти проектуються як пальові. Загальний обсяг пальових робіт становить 549,14 м<sup>3</sup>. Довжина паль – 10-11 м. Для їх забивання використовується пальобійний агрегат С-996. Палі забиваються до проектного відмови, а ті, що не досягли необхідної глибини, зрізаються пневмомолотками до потрібного рівня.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Монолітні залізобетонні ростверки виконуються з бетонної суміші, яка доставляється на об'єкт бетонозмішувачами. Опалубка для бетонних та залізобетонних конструкцій збирається з попередньо підготовлених щитів, що доставляються на автомобілях. Арматура та бетонна суміш подаються краном РДК-25 зі стрілою 17,5×5 м та вантажопідйомністю до 25 тонн.

Збірні залізобетонні конструкції підземної частини будівлі монтуються гусеничним краном РДК-25. Після цього виконується зворотна засипка фундаментів та вертикальне планування території навколо будівлі. Ґрунт укладається шарами товщиною 15-20 см із ретельним ущільненням пневматичними трамбівками.

Монтаж збірних конструкцій надземної частини спортивного залу та допоміжних приміщень здійснюється баштовим краном КБ-405.1А зі стрілою 25 м та вантажопідйомністю до 10 тонн, а також гусеничним краном РДК-25. Стенові панелі по осях Д та М монтуються також краном РДК-25.

Монтаж конструкцій басейну виконується в такій послідовності: після забивання паль влаштовується монолітний ростверк. Між осями 11-13-І-В проводиться засипка ростверка піщано-гравійною сумішшю товщиною 50 см та облаштовується в'їзд шириною 5 м. Далі, рухаючись від осі І до осі В, краном РДК-25 монтуються колони, після чого встановлюється опалубка та заливається бетоном чаша басейну.

Монтаж залізобетонних конструкцій, зварювальні роботи та замонолічування стиків елементів і швів перекриттів виконуються відповідно до вимог СНиП 4-16-80. Збірні конструкції доставляються на місце монтажу автотранспортом, розвантажуються монтажним краном та складаються в зоні його дії.

Кладка внутрішніх та зовнішніх стін здійснюється за допомогою кранів КБ 405.1 А та РДК-25. Роботи ведуться з інвентарних підмостів. Розчин доставляється на будмайданчик спеціальним транспортом та розвантажуються у бункери.

									Лист
									44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

Перед початком оздоблювальних робіт необхідно провести підготовку: зашкрити переплети та закрити всі отвори.

Оздоблювальні роботи в отворах проводяться одночасно з внутрішніми сантехнічними та електромонтажними роботами, з дотриманням жорстких вимог техніки безпеки. Якщо роботи виконуються в холодну пору року, приміщення необхідно прогрівати протягом 10-12 днів до початку робіт.

Матеріали та інструменти піднімаються на поверхи за допомогою вантажних підйомників ТП-2.

Штукатурні роботи виконуються з використанням штукатурних агрегатів СО-57. Розчин готується безпосередньо на будівельному майданчику за допомогою розчинозмішувача, який входить до складу штукатурного агрегату.

Матеріали для малярних робіт готуються в центральній колірній майстерні будівельної організації та доставляються на майданчик у готовому вигляді.

Нанесення фарбових складів на поверхні здійснюється з використанням фарбувальних агрегатів СО-4, СО-74 та пневматичних розпилювачів.

Благоустрій території проводиться після технологічної перерви, пов'язаної з зимовими умовами. Роботи з благоустрою розпочинаються з травня. Передбачається висадка дерев та влаштування газонів із завезеного рослинного шару.

#### 4.2 Будівельний генеральний план.

Будівельний генеральний план розроблений на період зведення надземної частини будівлі. Його проектування враховує вимоги з техніки безпеки, охорони праці та протипожежного захисту.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

На будівельному майданчику розміщуються споруджувана будівля, тимчасові споруди, склади для зберігання матеріалів, а також під'їзні шляхи. Вказані місця розташування монтажного крану, його зона переміщення, а також ділянки для розвантаження будівельних конструкцій і матеріалів.

Ширина тимчасових доріг становить 4,5 метра за умови кільцевого руху з двома в'їздами та виїздами з майданчика. При цьому завантажувальні майданчики біля складів мають ширину 3 метри.

Для забезпечення належних умов праці передбачені приміщення для відпочинку та побутові зони для робітників. Будівництво забезпечується електроенергією та водою від міських комунікацій.

#### 4.2.1 Тимчасові будівлі та споруди

Розрахунок тимчасових будівель і споруд проводимо за формулою

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{max}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служ}} \quad (4.2.1)$$

Де  $N_{\text{заг}}$  - загальне число робітників у зміну.

$N_{\text{max}}$  - максимальне число робітників за зміну за графіком руху робітників - 37 осіб.

$N_{\text{ітр}}$  - кількість працівників інженерно-технічного призначення.

$N_{\text{служ}}$  - кількість робітників, зайнятих в обслуговуючому середовищі.

$$N_{\text{ітр}} = N_{\text{max}} + N_{\text{служ}} / 15$$

$$N_{\text{служ}} = 0,24 N_{\text{max}} = 0,24 \cdot 37 = 8 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 37 + 8 / 15 = 3 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = 37 + 8 + 3 = 48 \text{ чол.}$$

Розрахунок площі побутових приміщень у таблиці 4.2.1

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2.1 - Розрахунок площі побутових приміщень

N з/п	Найменування побутових приміщень	Чисельність персоналу		Норма на одну особу		
		всього	% використання приміщення	Од. виміру	Кількість	
1.	Гардеробна	48	100%	М <sup>2</sup>	0,7	30,1
	Умивальна			М <sup>2</sup>	0,2	6,1
2.	Душова	48	70%	М <sup>2</sup>	0,54	11,6
3.	Приміщення	48	50%	М <sup>2</sup>	1,2	20,6
4.	сушіння одягу	48	40%	М <sup>2</sup>	1,0	21,5
5.	Приміщення для відпочинку та приймання їжі	48	50%			
6.	Прорабські	3	100%	На 5 чел	2,4	14,2
7.	Туалет	48	100%	На 25 чел		Туалет на 2 очка

Приймаємо до розміщення на будівельному майданчику:

1. Прорабська - 1шт. - вагончик пересувний, площею 18м<sup>2</sup> (6 3)
2. Приміщення для приймання їжі та відпочинку - пересувний вагончик 9 3 м з корисною площею 24 м<sup>2</sup>.

3 Побутові приміщення, загальна необхідна площа:  $F=30,5 \text{ м}^2+ 6,1 \text{ м}^2+20,6 \text{ м}^2= 57,2\text{м}^2$ .

Необхідна площа:  $57,2/18\text{м}^2=3,2\text{шт.}$

Приймаємо 3 вагончики типу "Універсал", розмірами  $6 \text{ 3}=18\text{м}^2$ ,  $18 \text{ 3}=54\text{м}^2$ .

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

До складу побутових приміщень входять - гардеробна, приміщення сушіння одягу, умивальна.

4. Душова - необхідна площа - 11,6м<sup>2</sup> Приймаємо вагон душову 6 3=18м<sup>2</sup>.

5. Туалет на 2 очка, розміром 21=2м<sup>2</sup>.

Загальна площа тимчасових приміщень

$$F=18+24+54+18+18=132\text{м}^2.$$

#### 4.2.2 Розрахунок складів

Площа складу залежить від виду способу зберігання матеріалів і його кількості. Площа складу складається з корисної площі зайнятої безпосередньо під зберігання.

$$S_{\text{тр}} = R_{\text{зап}} q \quad (4.2.2)$$

Де  $R_{\text{зап}}$  - розрахунковий запас матеріалу в натуральних вимірах.

$q$ - норма складування на 1 м<sup>2</sup> підлоги площі складу з урахуванням проїздів і проходів.

Розрахунок складів наведено в таблиці 4.2.2

N з/п	Наймен. матеріалу	Од. вим	T	Q	q	П <sub>2</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>1</sub>	P зап	R <sub>2</sub> м
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Збірний з/б	М <sup>2</sup>	48	2273,77	10,42	1			14,9	1,7
2.	Цемент	T	101	1156,21	11,45	1			16,4	2
3.	Цегла будує.	Тыс. шт	15	627,72	21	2	1,1	1,3	60,1	0,7
4.	Пісок будівельний	М <sup>3</sup>	101	3449,0	70,5	2,5			252,04	4
5.	щебінь	М <sup>3</sup>	57	3441,69	105,7	2,5			374	1,5



спеціальних світильниках або прожекторах, що запобігає осліпленню працівників, машиністів будівельної техніки та водіїв. Відсутність належної арматури призводить до неефективного розподілу світлового потоку, коли значна його частина втрачається без корисного використання.

Живлення будівельних майданчиків середніх і невеликих розмірів зазвичай здійснюється від трансформаторних підстанцій. У будівництві найчастіше застосовуються понижувальні підстанції, що знижують напругу з 35, 10 або 6 кВ до 0,4 кВ (400 В). Типові трансформаторні підстанції мають потужність до 1000 кВА і можуть бути оснащені одним або двома трансформаторами.

Розрахункову потужність  $P_p$  кв А, трансформатора визначаємо за формулою.

$$P_p = PCK \quad (4.2.3)$$

де  $P$  - питома потужність кв А/млн.грн.

$C$  - річний обсяг БМР млн.грн.

$K$  - Коефіцієнт, що враховує район будівництва

Розрахунок кількості прожекторів  $n$  шт, визначимо за формулою

$$n = PES/P_l \quad (4.2.4)$$

де  $P$  - питома потужність при освітленні прожекторами (ПЗС 35, ПЗС-45)

$E$  - освітленість, лк

$S$  - площа, що підлягає освітленню,  $m^2$

$P_l$  - площа лампи протектора, Вт

Розрахунок тимчасового електропостачання показано в таблиці

4.2.3

									Лист
									50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

Таблиця 4.2.3 - Розрахунок тимчасового електропостачання

№ з/п	Найменування споживачів	Од. Вим.	Кільк	Питома потужність на од. кВт	Кс	ф	Трансф. Потужність кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Силова електроенергія						
	А) зварювальний апарат	шт	4	15	0,5	0,4	75
	Б) кран баштовий	шт	1	15	0,5	0,7	10,7
						разом	85,7
2.	Технологічн Електропрогрів бетону	М <sup>3</sup>	193,42	5	0,7	0,8	846
						разом	85,7
3.	Внутрішнє освітлення Контора побутівки	М <sup>2</sup>	144	0,015	0,8	1	1,728
						разом	1,728
4.	Зовнішнє осв.						
	А) територія буд-ва	100м <sup>2</sup>	9996	0,015	1	1	149,94
	Б) відкр. склади	100м <sup>2</sup>	158,3	0,05	1	1	7,92
	В) дороги проїзди	км	0,872	5	1	1	4,36
						разом	162,22

					СБ 2219262 ПЗ		Лист
							51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата			

Розрахунок необхідної потужності трансформаторів здійснюється з урахуванням коефіцієнта завантаження 0,75:

Для першого трансформатора:  $P_{тр1} = 85,7 \times 0,75 = 64,3$  кВА

Для другого трансформатора:  $P_{тр2} = 846 \times 0,75 = 635$  кВА

Для третього трансформатора:  $P_{тр3} = 1\,728 \times 0,75 = 1\,296$  кВА

Кількість трансформаторів визначається за формулою:

$$n = 0,75 \times 9996 / 1000 = 7 \text{ шт}$$

Загальний розрахунковий витрата води  $Q_{заг}$  визначається за формулою:

$$Q_{заг} = Q_{вир} + Q_{госп} + Q_{пож}$$

де  $Q_{вир}$ ,  $Q_{госп}$ ,  $Q_{пож}$  – витрати води на виробничі, господарсько-побутові та протипожежні потреби відповідно (л/с).

Мінімальний витрата води для пожежогасіння визначається за умови одночасного використання двох струменів з гідрантів по 5 л/с кожна:

$$Q_{пож} = 5 \times 2 = 10 \text{ л/с}$$

Такий показник приймається для невеликих будівельних об'єктів площею до 10 га. Для територій площею до 50 га витрата води становить 15 л/с, для великих територій – 20 л/с на перші 50 га та додатково 5 л/с на кожні наступні 25 га.

Тимчасове водопостачання може здійснюватися з таких джерел:

Існуючі водопровідні мережі, при необхідності обладнані тимчасовими спорудами (резервуарами, насосними станціями, водонапірними баштами).

Проектовані водопровідні системи, що вводяться в експлуатацію за постійною або тимчасовою схемою у визначені терміни.

Самостійні тимчасові джерела водопостачання, такі як водоймища та артезіанські свердловини.

Розрахунок витрати води для різних потреб будівельного майданчика виконується за такими формулами.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Витрата води на виробничі потреби визначається за формулою:

$$Q_{\text{вир}} = (V \times q_1 \times k_1) / (3600 \times t)$$

де:

V – обсяг будівельних робіт за зміну або кількість працюючих установок,

q<sub>1</sub> – норма витрати води на одиницю роботи,

k<sub>1</sub> – коефіцієнт нерівномірності споживання води,

t – тривалість зміни.

Витрата води на господарсько-побутові потреби визначається за формулою:

$$Q_{\text{госп}} = (n \times q_2 \times k_2) / (3600 \times t)$$

де:

n – максимальна кількість працівників,

q<sub>2</sub> – норма споживання води на одну особу за зміну,

k<sub>2</sub> – коефіцієнт нерівномірності споживання,

t – тривалість зміни.

Витрата води на душові установки визначається за формулою:

$$Q_{\text{душ}} = (N_1 \times q_3 \times k_3) / t_1$$

де:

N<sub>1</sub> = 0,5 × N – кількість працівників, що приймають душ,

q<sub>3</sub> – витрата води на одну особу,

k<sub>3</sub> – коефіцієнт залежно від наявності каналізації (3 – без каналізації, 2 – з каналізацією, 1 – душ),

t<sub>1</sub> – тривалість використання душу.

Розрахунок витрат води:

Витрата води на автотранспорт:

$$Q_{\text{вир.авт}} = (1 \times 15 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,002 \text{ л/с}$$

Витрата води на мийку техніки:

$$Q_{\text{вир.мийка}} = (1 \times 300 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,016 \text{ л/с}$$

									Лист
									53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

Витрата води на зволоження поверхонь:  
 $Q_{\text{вир.полив}} = (49,5 \times 250 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,645 \text{ л/с}$

Витрата води на приготування розчинів:  
 $Q_{\text{вир.розчини}} = (1,1 \times 200 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,012 \text{ л/с}$

Витрата води на бетонні конструкції:  
 $Q_{\text{вир.полив\_бетон}} = (1,75 \times 200 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,018 \text{ л/с}$

Витрата води на штукатурні роботи:  
 $Q_{\text{вир.штукатурні}} = (20 \times 7 \times 1,5) / (3600 \times 8) = 0,0073 \text{ л/с}$

Витрата води на питні потреби:  
 $Q_{\text{госп.пит}} = (61 \times 15 \times 2) / (3600 \times 8) = 0,064 \text{ л/с}$

Витрата води на душові установки:  
 $Q_{\text{душ}} = (0,5 \times 2,30 \times 3) / 15 = 6 \text{ л/с}$

Витрата води на пожежогасіння:  
 $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$

Загальний розрахунок витрати води:

$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}$

$Q_{\text{заг}} = (0,7003 + 6,064 + 20) = 26,8 \text{ л/с}$

Таким чином, загальна витрата води для будівельного майданчика становить 26,8 л/с, що враховує всі необхідні потреби: виробничі, господарсько-побутові, душові установки та пожежну безпеку.

Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні зведено в таблиці 4.2.4.

Таблиця 4.2.4. - Розрахунок потреби в тимчасовому водопостачанні

Споживання води	Од. Вим.	Кільк	q	K	T <sub>2</sub>	Qл/с
1	2	3	4	5	6	7
Виробничі Автокран	М-см	1	15	1,5	8	0,002



грунту та глибини копання. Для суглинків нормативний проміжок складає 0,5–0,75 метра, а для піщаних ґрунтів – від 1,0 до 1,5 метра.

Забороняється розміщення тимчасових доріг над підземними комунікаціями або поблизу них, оскільки це може спричинити осідання ґрунту, пошкодження інженерних мереж та руйнування дорожнього покриття. Параметри тимчасових доріг визначаються з урахуванням кількості смуг руху, ширини проїзної частини, радіусів поворотів та розрахункової видимості. Ширина проїзної частини залежить від виду дороги: для односмугових – 3,5 метра, для двосмугових, які також використовуються для розвантаження транспорту, – 6 метрів. Якщо планується рух великогабаритної техніки вантажопідйомністю від 25 до 30 тонн, ширину проїзду збільшують до 8 метрів.

Радіуси закруглень доріг визначають з урахуванням маневрових можливостей транспортних засобів. Недостатній зовнішній радіус (6–8 метрів) може призвести до пошкодження покриття на поворотах через значне навантаження.

Ґрунтові дороги, що піддаються значним навантаженням або розташовані у складних умовах, зміцнюють різними способами: засипанням щебеню, шлаку, піщано-гравійної суміші, випалюванням глини або додаванням торфу. Для зміцнення доріг у глинистих ґрунтах виконують комплекс робіт, зокрема пошарове розпушування, вирівнювання, засипання піску (4–5 см), змішування його з глиною дисковою бороною, повторне профілювання та ущільнення. Залежно від стану ґрунту цей цикл повторюють 2–4 рази. На слабких ґрунтах і болотистих місцевостях влаштовують дерев'яні настили або колійне покриття з брусів.

Через значну трудомісткість тимчасові дороги з бруківки не використовують, натомість облаштовують щебеневі дороги з фракцією каменю до 70 мм.

У цьому проєкті передбачено тимчасові дороги шириною 4 метри з покриттям із піщано-гравійної суміші завтовшки 25 см. Радіуси поворотів

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		56

прийняті рівними 12 метрам. Виїзди та в'їзди на будівельний майданчик організовані з боку наявних під'їзних шляхів.

#### 4.3 Техніка безпеки.

Дотримання техніки безпеки на будівельному майданчику регулюється відповідними нормативними документами, зокрема чинними будівельними нормами. У зонах, де ведуться монтажні роботи, забороняється виконання інших видів робіт, а також перебування сторонніх осіб.

Під час зведення будівель і споруд не допускається виконання робіт на поверхах або ярусах, над якими здійснюється монтаж, переміщення, встановлення чи тимчасове закріплення збірних конструкцій або обладнання.

Стропування елементів конструкцій та обладнання повинно забезпечувати їх подачу у положенні, максимально наближеному до проектного. Піднімати збірні залізобетонні конструкції без монтажних петель або міток, що гарантують правильне стропування та встановлення, заборонено. Перед підйомом необхідно очищати монтажні конструкції від забруднень та намерзлого льоду.

Стропування конструкцій та обладнання здійснюється за допомогою вантажозахватних пристроїв, які відповідають вимогам чинних норм та забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого рівня, якщо висота до замка перевищує 2 метри.

Під час переміщення елементи конструкцій та обладнання необхідно утримувати від розгойдування і обертання за допомогою гнучких відтяжок. Перебування людей на конструкціях або обладнанні під час їх підйому чи транспортування забороняється.

Під час перерв у роботі не допускається залишати елементи конструкцій чи обладнання у піднятому стані.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для тимчасового закріплення монтованих конструкцій використовують розтяжки, які повинні бути прикріплені до надійних опор, таких як фундаменти або анкерні закріплення. Кількість розтяжок, матеріали, переріз, спосіб натягування та точки закріплення визначаються проектом виконання робіт. Вони мають бути розташовані за межами габаритів руху транспорту та будівельної техніки.

Для безпечного пересування монтажників між конструкціями слід використовувати інвентарні драбини, перехідні містки та трапи, обладнані огороженнями.

Монтажні роботи на висоті у відкритих зонах забороняється виконувати при швидкості вітру 15 м/с і більше, а також у разі ожеледиці, грози або туману, що ускладнює видимість у межах фронту робіт. Монтаж вертикальних панелей та аналогічних конструкцій з великою парусністю необхідно припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						58
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз небезпечностей і шкідливостей, що виникають на будмайданчику

Ось переписаний текст у стилі студента, з розширенням теми та використанням синонімів:

При організації будівельного майданчика важливо забезпечити безпеку для всіх працівників, які виконують різні види робіт. Це стосується як загальної території, так і окремих ділянок, де ведуться будівельно-монтажні процеси.

Будмайданчик є зоною підвищеного ризику, тому стороннім особам заборонено там перебувати. Для цього територія має бути огорожена парканом висотою щонайменше 2 метри. Біля в'їзду необхідно встановити схему руху будівельного транспорту, а на дорогах і під'їзних шляхах мають бути дорожні знаки, що регулюють пересування техніки відповідно до правил дорожнього руху. Швидкість транспорту на рівних ділянках не повинна перевищувати 10 км/год, а на поворотах – 5 км/год.

Якщо будівництво ведеться на території діючого підприємства і повне огороження неможливе, межі майданчика позначаються спеціальними знаками та попереджувальними написами.

Дуже важливо враховувати умови роботи в темний час доби, адже це підвищує рівень небезпеки. Усі ділянки, де можуть виконуватися роботи, слід добре освітлювати. Окрім основного освітлення, має бути аварійне та охоронне. Наприклад, загальна освітленість території повинна бути не менше 2 Лк, а для таких робіт, як кладка цегли, бетонування та монтаж конструкцій – не менше 25 Лк. Штукатури та малярі потребують ще кращого освітлення – не менше 50 Лк.

При плануванні будмайданчика потрібно визначити небезпечні зони, де постійно або періодично діють загрози для здоров'я та життя робітників. До таких зон відносять:

ділянки навколо неогороджених перепадів висот (від 1,3 м і більше);

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						59
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

місця, де працюють машини або рухаються їхні робочі елементи;  
простір, над яким здійснюється транспортування вантажів за допомогою кранів;

зони поблизу відкритих струмопровідних частин електрообладнання та ліній електропередачі;

ділянки з підвищеним рівнем шуму, вібрації або забруднення повітря.

Окрім постійно небезпечних зон, є ще потенційно небезпечні – це території поруч із будівлями, що зводяться, або поверхи, де монтуються конструкції. У таких місцях важливо встановлювати загородження та вживати спеціальних заходів безпеки.

До небезпечних ділянок відносять також зони роботи будівельних кранів, енергетичних мереж, земляних робіт та складування матеріалів. Наприклад, при роботі на висоті зоною ризику є простір навколо будівлі шириною не менше 7 м при висоті до 20 м і 10 м – якщо будівля вища за 100 м.

Будівельники можуть піддаватися впливу шкідливих факторів, які спричиняють професійні захворювання. Оскільки роботи ведуться цілий рік, люди постійно стикаються з несприятливими погодними умовами. Влітку це перегрів та інтенсивне сонячне випромінювання, а взимку – холодний вітер і низькі температури.

Окрему проблему становить виробничий шум, який створюють компресори, бульдозери, бетонозмішувачі та інші механізми. Надмірний шум і вібрація можуть негативно впливати на здоров'я, особливо у тих, хто працює з пневматичними інструментами або вібротехнікою.

Деякі роботи супроводжуються утворенням пилу – це стосується штукатурення, обробки деревини, а також зварювальних процесів. Особливо шкідливий пил із вмістом кварцу або аерозолі, що утворюються під час зварювання металів.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Зважаючи на всі ці фактори, організація будівельного майданчика має бути ретельно продуманою, щоб мінімізувати ризики для працівників і забезпечити їм безпечні умови праці.

При організації будівельного майданчика важливо забезпечити безпечні умови для всіх працівників на кожному етапі робіт. Оскільки територія будмайданчика є потенційно небезпечною зоною, доступ до неї для сторонніх осіб заборонений. Для цього її огороджують парканом не менше ніж 2 метри заввишки. Біля входу обов'язково встановлюють схему руху транспорту, а на дорогах усередині майданчика розміщують дорожні знаки, що регулюють рух відповідно до правил дорожнього руху. Автотранспорт повинен рухатися зі швидкістю не більше 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

Якщо будівництво ведеться на території діючого підприємства і повне огороження неможливе, межі будмайданчика позначаються спеціальними знаками та написами. Також слід враховувати небезпеку роботи в темний час доби. Усі робочі зони мають бути добре освітлені, а за потреби встановлюється аварійне та охоронне освітлення. Наприклад, освітленість території не повинна бути меншою за 2 лк, а при виконанні складніших робіт, таких як цегляна кладка чи монтаж конструкцій, необхідне освітлення не менше 25 лк.

При плануванні будівельного майданчика важливо чітко визначити небезпечні зони, де є ризик отримати травму. До таких зон належать:

- територія біля котлованів або місць значних перепадів висот (понад 1,3 м);
- місця руху будівельних машин, кранів та іншого обладнання;
- ділянки, над якими піднімають вантажі за допомогою кранів;
- зони поблизу електроустановок і ліній електропередачі;
- місця з підвищеним рівнем шуму, вібрації або запиленості.

Додатково варто зазначити, що робота на будівництві часто супроводжується впливом несприятливих факторів. Працівники змушені

									Лист
									61
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

працювати за різних погодних умов: улітку – за високої температури та під дією сонячної радіації, узимку – за низьких температур і сильного вітру. Також будівельники часто стикаються з підвищеним рівнем шуму, особливо при використанні компресорів, бетонозмішувачів, бульдозерів та інших машин. Робота з пневматичними інструментами та вібромеханізмами може спричиняти додаткове навантаження на організм через постійну вібрацію.

Використання хімічних матеріалів – ще один фактор ризику. Наприклад, фарби, мастики та розчинники містять токсичні речовини, які можуть впливати на здоров'я робітників. Під час зварювання у повітря виділяються шкідливі гази, такі як окиси азоту, ацетилен та чадний газ. Малярі та покрівельники також стикаються з небезпечними речовинами, такими як бензол, толуол чи ацетон.

Однією з основних причин травматизму на будівництві є падіння з висоти через ненадійне кріплення або недотримання правил безпеки. Іншими небезпечними ситуаціями є порушення правил роботи з такелажем, використання несправних механізмів та відсутність засобів індивідуального захисту.

Щодо електробезпеки, найпоширенішими причинами травм є:

- порушення правил експлуатації електроустановок;
- робота будівельних машин у небезпечній близькості від ліній електропередач;
- несправність ізоляції електропроводів, що може призвести до ураження струмом;
- використання пошкоджених електроінструментів або кабелів;
- відсутність відповідного маркування та огороження небезпечних зон.

Отже, дотримання правил техніки безпеки на будівельному майданчику є ключовим для збереження життя та здоров'я працівників. Це включає правильну організацію робочих зон, контроль за станом обладнання та застосування засобів захисту.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 5.2 Заходи по усуненню небезпечностей і шкідливостей на будмайданчику

### 5.2.1. Загально-організаційні заходи.

У сучасному виробництві небезпечні та шкідливі фактори не є неминучими складовими трудового процесу. Завдяки розвитку техніки та впровадженню засобів безпеки можна значно зменшити або повністю усунути їхній вплив на працівників. Для цього використовують як колективні, так і індивідуальні засоби захисту.

#### Колективні засоби захисту

До колективних засобів належать різні технічні рішення та організаційні заходи, спрямовані на захист усіх працівників підприємства:

Автоматизація та механізація виробничих процесів. Це допомагає знизити фізичне навантаження на робітників, а також зменшити ризики травмування. Наприклад, роботи можуть виконувати важкі чи небезпечні операції замість людей.

Огородження та блокувальні пристрої. На підприємствах встановлюють захисні бар'єри, сигнальні знаки, автоматичні гальма на обладнанні, що запобігає випадковим травмам.

Контроль рівня шуму та вібрацій. Виробниче обладнання проектують так, щоб воно працювало з мінімальним шумом та вібрацією. Якщо це неможливо, застосовують спеціальні вібропоглинальні підкладки або дистанційне керування.

Оптимальне освітлення робочих місць. Важливо, щоб у цехах і майстернях було достатньо світла, адже це зменшує напруження очей і втому працівників. Для цього використовують штучне та природне освітлення.

Системи вентиляції та очищення повітря. Вони допомагають підтримувати нормальний мікроклімат у приміщеннях, очищують повітря від пилу, шкідливих випарів та інших забруднень.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Захист від електричних уражень. До таких заходів належать заземлення, автоматичне вимкнення живлення у разі несправності, ізолюючі покриття на електрообладнанні.

Захист від екстремальних температур. Робітників у холодну пору року забезпечують обігрівальними приміщеннями, а у спекотні дні – захистом від перегріву (кондиціонери, вентиляція, навіси).

#### Індивідуальні засоби захисту

Окрім загальних заходів, кожен працівник має використовувати особисті засоби захисту, які допомагають убезпечити його від шкідливих впливів:

Спецодяг. Це спеціальний одяг і взуття, що захищають від пилу, бруду, високих температур, агресивних хімічних речовин. Наприклад, для будівельників передбачені куртки, комбінезони, рукавиці, а також каски, які захищають голову від падіння предметів.

Захист очей і обличчя. Для цього використовують спеціальні окуляри, маски, щитки. Вони запобігають потраплянню в очі пилу, металевої стружки, бризок хімічних речовин, а також захищають від яскравого світла та ультрафіолету.

Захист органів слуху. В умовах сильного шуму (наприклад, на металургійних чи будівельних підприємствах) працівники використовують протишумові навушники або спеціальні вкладиші.

Респіратори та протигазу. Вони потрібні для роботи у запилених приміщеннях або при контакті з хімічними речовинами, газами та аерозолями.

#### Організаційні заходи безпеки

Окрім технічних засобів, важливу роль відіграють організаційні заходи:

Інструктажі та навчання. Усі працівники повинні проходити інструктажі з техніки безпеки перед початком роботи. Також важливо

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

проводити регулярне навчання, щоб робітники знали, як діяти у небезпечних ситуаціях.

Правильне планування робіт. При розробці плану виконання робіт враховують безпеку кожного етапу, щоб уникнути небезпечних ситуацій. Наприклад, якщо одночасно виконуються кілька видів робіт, вони не повинні заважати одне одному або створювати додаткові ризики.

Розміщення робочих зон. На будівельних майданчиках позначають небезпечні місця, встановлюють огорожі, попереджувальні знаки, а також визначають безпечні маршрути руху транспорту і пішоходів.

Таким чином, охорона праці – це комплексний підхід, який включає технічні, організаційні та особисті заходи захисту. Дотримання цих правил не лише зменшує ризик травматизму, а й сприяє підвищенню продуктивності праці, адже працівники почуваються більш захищеними та впевненими у своїй роботі.

#### 5.2.2. Заходи з охорони праці на будівельному майданчику.

Проекти виконання робіт повинні враховувати вимоги охорони праці та техніки безпеки відповідно до ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 "Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва".

Територія будівельного майданчика на час будівництва повинна бути огорожена парканом заввишки не менше 2 м. Біля в'їздів та всередині майданчика встановлюють дорожні знаки, а також організують безпечні пішохідні проходи. Траншеї та котловани огорожуються конструкціями висотою 1 м.

Для освітлення будмайданчика в темний час доби застосовують прожектори ПЗС, які монтуються на будівельних конструкціях або спеціальних опорах. Місця виконання робіт додатково освітлюються

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		65

переносними прожекторами. Усі освітлювальні прилади повинні бути заземлені.

Небезпечні зони огорожують стінками висотою 1 м з двома горизонтальними елементами. Огорожі фарбують у жовто-чорні сигнальні смуги під кутом 45-60° або прямі смуги з однаковою шириною.

Проїзди, проходи, підкранові шляхи, зони навантаження та робочі місця необхідно регулярно очищати від будівельного сміття. Взимку територію очищають від снігу та льоду, дороги посипають піском чи шлаком, а влітку поливають водою.

Робочі місця, розташовані на висоті 1,3 м і більше, повинні мати огороження: стійки, поручні (не менше 1 м від настилу), проміжний горизонтальний елемент і бортову дошку (не менше 15 см). Якщо встановити огорожу неможливо, робітники використовують запобіжні пояси, що відповідають ДСТУ EN 361:2017.

Складування будівельних матеріалів і конструкцій здійснюється в зоні дії вантажопідйомних машин із обов'язковим огороженням. Закриті склади не можна розташовувати у зоні роботи крану. Проходи між штабелями повинні мати ширину не менше 1 м, а відстань між штабелями та парканами – не менше 1 м, від краю дороги – 0,5 м.

Балони зі стисненими газами зберігають у вентильованих приміщеннях, далеко від джерел відкритого вогню. Балони розміщують вертикально в гніздах. Кисневі та ацетиленові балони повинні зберігатися окремо.

Карбід кальцію зберігають у сухому, провітрюваному приміщенні з вогнестійкими стінами та легкою покрівлею. Порожню тару з-під карбіду кальцію зберігають у спеціально відведених місцях.

При виконанні земляних робіт екскаватори розташовують на рівному майданчику, на відстані не менше 1 м від призми обвалу. Завантаження ґрунту в автомобілі виконується збоку або ззаду. Спуск у котлован здійснюється лише по драбинах із поручнями висотою 1 м.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розробка ґрунту поблизу газопроводів або електрокабелів проводиться вручну, без ударних і механізованих інструментів.

Монтажні роботи проводяться з урахуванням максимальної вантажопідйомності крана та відповідності стропування правилам безпеки. Роботи зупиняють при вітрі понад 6 балів, ожеледиці, сильному снігопаді або дощі. Заборонено перебування людей на конструкціях під час монтажу та ходіння по негороджених елементах.

Електрозварювальне обладнання має відповідати вимогам електробезпеки. Зварювальні апарати та конструкції обов'язково заземлюються. Для заземлення можна використовувати трубопроводи (крім газових) або металеві конструкції, з'єднані з землею.

Під час проведення зварювальних робіт необхідно дотримуватися правил безпеки. Дроти, що з'єднують зварювальне обладнання з місцем роботи, повинні бути добре ізольовані та захищені від механічних пошкоджень. Для цього їх поміщають у спеціальні гумові шланги, що запобігають пошкодженню та контакту з металевими поверхнями.

Категорично забороняється підключати зварювальні апарати до звичайної електромережі, призначеної для освітлення. Живлення таких пристроїв має здійснюватися тільки через спеціальні зварювальні трансформатори, генератори або випрямлячі, що забезпечують стабільну напругу та безпечну експлуатацію.

При виконанні покрівельних робіт важливо уникати ураження електричним струмом. Для цього проводи, що проходять через дах або розташовані над ним, повинні бути знеструмлені. Працівники можуть підніматися на дах і спускатися з нього тільки за допомогою внутрішніх сходів. Усі матеріали та інструменти слід розміщувати так, щоб вони не могли з'їхати вниз або бути знесені вітром. Якщо роботи тимчасово припиняються, інструменти та залишки матеріалів необхідно надійно закріпити або прибрати.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Гарячі мастики для покрівельних робіт піднімають на висоту за допомогою підйомних механізмів у герметично закритих контейнерах. Щоб уникнути нещасних випадків, місця, де піднімається мастика, повинні бути огорожені та позначені попереджувальними знаками.

Штукатурні роботи часто проводять на значній висоті, тому важливо правильно встановлювати та використовувати риштування, люльки та інші допоміжні конструкції. Робоча платформа риштувань, де виконується штукатурка, повинна мати ширину не менше 1,5 метра. Для сушіння штукатурки заборонено використовувати саморобні пристрої, такі як мангали або жаровні з розпеченим вугіллям чи коксом.

Електроприлади, які використовуються в приміщеннях, що обштукатурюються, повинні мати напругу не вище 36 В. Навантаження на настили риштувань не повинне перевищувати допустимі норми, зазначені в паспорті або проектній документації. Щоб уникнути перевантаження, скупчення великої кількості людей в одному місці на риштуваннях не допускається. На кожному риштуванні повинні бути встановлені інформаційні плакати із зазначенням допустимого навантаження та схемою розміщення матеріалів. Також для безпечного пересування робітників риштування мають бути обладнані драбинами, які розташовуються не далі ніж 40 метрів одна від одної.

### 5.3 Пожежна безпека на будмайданчику

Перед початком основних будівельних робіт об'єкт має бути забезпечений тимчасовою або постійною системою протипожежного водопостачання. Це необхідно для швидкого реагування на можливі загоряння.

Усі працівники будівництва повинні пройти інструктаж з пожежної безпеки та навчитися користуватися засобами гасіння вогню. Важливо, щоб до всіх об'єктів на будмайданчику був забезпечений вільний доступ для

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

пожежної техніки. Дороги, під'їзди та пожежні гідранти мають бути у справному стані та добре освітлюватися в темний час доби.

При розміщенні будівельних матеріалів і обладнання забороняється перекривати підходи до входів на горище, виходів із будівлі, а також доступ до пожежного інвентарю, сигналізації та засобів зв'язку. У протипожежних розривах між будівлями дозволяється зберігати тільки матеріали, які не горять.

Будівельне сміття, особливо легкозаймисті матеріали (наприклад, стружка, тканини, залишки лаків, порожні мішки), необхідно регулярно прибирати з місць роботи та території двору. Якщо такі відходи зберігаються, то вони повинні розташовуватися не ближче ніж 80 метрів від будівель або складів горючих матеріалів.

При встановленні тимчасових побутових приміщень слід дотримуватися протипожежних відстаней:

між дерев'яними спорудами – не менше 18 метрів;

між вогнетривкими спорудами – не менше 10 метрів;

між дерев'яними та вогнетривкими – не менше 15 метрів.

Місця для приготування та нагрівання мастик і бітуму повинні бути розташовані на відстані щонайменше 20 метрів від дерев'яних будівель і складів. Біля кожного котла має бути набір протипожежних засобів: пінні вогнегасники, лопати та ємність із сухим піском.

Будь-які роботи з відкритим вогнем можна проводити лише після отримання дозволу від відповідальної особи, яка контролює дотримання пожежної безпеки.

#### 5.4 Охорона навколишнього середовища

Будівельно-монтажні роботи під час зведення будь-яких споруд мають виконуватися з дотриманням екологічних норм, щоб мінімізувати негативний вплив на довкілля. Важливо вживати заходів для захисту навколишнього середовища від забруднення та пошкодження.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При організації будівельного майданчика необхідно передбачити спеціальні заходи, спрямовані на:

- запобігання забрудненню повітря;
- охорону водних ресурсів від забруднення;
- збереження родючого шару ґрунту;
- захист зелених насаджень (дерев та чагарників).

Будівельні роботи повинні проводитися виключно в межах відведеної території. Використання прилеглих ділянок для розміщення тимчасових споруд, складів чи переміщення будівельної техніки заборонено. Видалення дерев та чагарників допускається лише відповідно до проєктної документації, а знищені дерева, пні та валуни мають бути вивезені у спеціально відведені місця.

Також забороняється безконтрольний злив дощових і стічних вод на рельєф без застосування спеціальних протиерозійних заходів. Це необхідно для запобігання утворенню техногенної ерозії ґрунту.

Під час проведення будівельних і планувальних робіт родючий шар ґрунту необхідно акуратно знімати та зберігати для подальшого використання. Його можна застосовувати для благоустрою території, озеленення, рекультивації земель або поліпшення малопродуктивних сільськогосподарських угідь.

Будівництво супроводжується утворенням пилу, який виникає через рух техніки, транспортування сипучих матеріалів і перевантаження вантажів. Зменшити запиленість можна шляхом використання закритих контейнерів і ємностей для перевезення матеріалів, а також проведенням заходів з підготовки будмайданчика.

Робота будівельної техніки призводить до забруднення повітря вихлопними газами. Щоб знизити рівень шкідливих викидів, слід регулярно перевіряти та налаштовувати паливну систему двигунів, а також уникати роботи техніки в холостому режимі. Додатково можна зменшити обсяги земляних робіт за рахунок застосування паливних фундаментів, підземного

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

прокладання комунікацій методом проколу або вдавлювання, а також використання збірних конструкцій замість монолітних.

Для зниження викидів шкідливих речовин варто розглянути можливість використання будівельної техніки з електроприводом замість техніки з двигунами внутрішнього згоряння.

Миття будівельної техніки у природних водоймах, розташованих поблизу будмайданчика, суворо заборонено. Для цього мають бути передбачені спеціальні місця на території будівництва, обладнані брудовідстійниками для очищення стічних вод.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Результати проєктування спортивного комплексу дозволяють зробити такі висновки та узагальнення:

1. Проєкт спортивного комплексу розроблено відповідно до сучасних вимог нормативних документів, з урахуванням кліматичних, геологічних та сейсмічних умов Полтавського регіону.
2. Запропоновані архітектурно-планувальні рішення забезпечують функціональність комплексу, враховуючи необхідність розміщення спортивних залів, басейну, тренувальних приміщень та адміністративних зон.
3. Конструктивні рішення передбачають використання збірних і монолітних залізобетонних елементів, що забезпечує високу надійність та довговічність будівлі. Фундаменти спроектовані на основі пального фундаменту, що відповідає характеристикам ґрунтів будівельного майданчика.
4. У рамках роботи розроблено технологічні карти на основні будівельні процеси, зокрема влаштування ванни басейну, покрівлі та укладання керамічної плитки.
5. Виконано розрахунок навантажень на несучі конструкції, що підтверджує їхню відповідність вимогам міцності, стійкості та експлуатаційної надійності.
6. Передбачено комплекс заходів з охорони праці та техніки безпеки, що мінімізує ризики під час виконання будівельних робіт.
7. Проєктований спортивний комплекс сприятиме розвитку фізичної культури та спорту серед населення, забезпечуючи комфортні умови для тренувань і змагань.

Запроектований об'єкт відповідає сучасним вимогам функціональності, безпеки та довговічності, що дозволяє ефективно використовувати його для спортивно-оздоровчих заходів.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## RESULTS OF THE PROJECT IMPLEMENTATION

The results of the sports complex design allow us to draw the following conclusions and generalisations:

1. The project of the sports complex was developed in accordance with the modern requirements of regulatory documents, taking into account the climatic, geological and seismic conditions of the Poltava region.
2. The proposed architectural and planning solutions ensure the functionality of the complex, taking into account the need to accommodate sports halls, a swimming pool, training facilities and administrative areas.
3. Structural solutions include the use of precast and monolithic reinforced concrete elements, which ensures high reliability and durability of the building. The foundations are designed on the basis of pile foundations, which corresponds to the characteristics of the construction site soils.
4. As part of the work, technological maps were developed for the main construction processes, including the installation of the pool bath, roofing and laying of ceramic tiles.
5. Loads on the supporting structures were calculated, which confirms their compliance with the requirements of strength, stability and operational reliability.
6. A set of occupational health and safety measures was developed to minimise risks during construction works.
7. The projected sports complex will promote the development of physical culture and sports among the population, providing comfortable conditions for training and competitions.

The designed facility meets modern requirements for functionality, safety and durability, which allows it to be effectively used for sports and recreational activities.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будівлі та споруди. Основні положення.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель.
4. ДБН В.1.1-12:2014 Будівельна кліматологія.
5. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будівель і споруд. Покриття із рулонних і мастикових матеріалів.
6. Тимошенко С.П., Гере І.Д. Опір матеріалів. – К.: Наукова думка, 2009.
7. Жуков Ю.Н. Основы проектирования зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 2012.
8. Ригаль А.В. Конструкції будівель і споруд. – К.: Вища школа, 2015.
9. Лебедев В.В. Будівельні матеріали та вироби. – Харків: Будівництво і архітектура, 2018.
10. Гвоздев А.А. Расчёт железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 2010.
11. ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Охорона праці в будівництві.
12. Оніщенко О.М. Будівельні процеси і організація виробництва. – К.: Освіта, 2020.
13. Воробйов А.Ф. Сучасні технології будівництва. – Львів: Політехніка, 2017.  
Інженерні системи та благоустрій:
14. Ляхович Г.І. Водопостачання і водовідведення. – К.: Видавничий дім «Київ», 2019.
15. Соколов Г.В. Опалення, вентиляція і кондиціонування. – М.: АСВ, 2016.

					СБ 2219262 ПЗ	Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		