

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра водогосподарської інженерії

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри водогосподарської
інженерії, доцент
_____ Андрій ТКАЧУК
« ____ » грудня 2024 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
другий (магістерський) рівень вищої освіти

на тему «Проект системи водопостачання і каналізації сховища
III класу в місті Черкаси»

Виконав: здобувач вищої освіти, групи
МгГТБз-1-23
Спеціальність – 194 "Гідротехнічне
будівництво, водна інженерія та водні
технології"
Освітня програма „ Гідромеліорація”
Вячеслав КУЛІВАР

(прізвище та ініціали)

Керівник : доц. Володимир КОВАЛЕНКО
(прізвище та ініціали)

Рецензенти : _____
(прізвище та ініціали)

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра водогосподарської інженерії
другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність – 194 "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології" ” Освітня програма „ Гідромеліорація ”

ЗАТВЕРДЖУЮ :
Зав. кафедрою водогосподарської інженерії
доц. _____ Андрій ТКАЧУК
_____ травня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу вищої освіти
Кулівару Вячеславу Вячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: Проект системи водопостачання і каналізації
сховища III класу в місті Черкаси

керівник роботи Коваленко Володимир Васильович, к. с.-г. н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом по агроуніверситету від «17» жовтня 2024 р. № 3506

1. Термін здачі закінченої роботи : « 10 » грудня 2024 р.
2. Вихідні дані до роботи

1. Інформація про кліматичні, геологічні та гідрогеологічні умови ділянки проектування.

2. Результати інженерних вишукувань для об'єкту проектування.

3. Геодані візуалізації об'єкту дослідження та обробки даних ДЗЗ

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити) Вступ. 1. Природні умови району проектування. 2. Будівельні рішення. 3. Проектування і розрахунок системи водопостачання і каналізації сховища. 4. Організація будівництва. 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6. Оцінка впливу об'єкту будівництва на навколишнє середовище. 7. Розрахунок економічної ефективності об'єкту будівництва. Висновки.

4. Перелік графічного матеріалу: 1. Презентація в середовищі Power Point: постановча частина дипломної роботи; природно кліматичні умови, результати досліджень, креслення, висновки. 2. Виконані в AutoCAD креслення

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: «10» квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір матеріалів до МР	05-08.2024 р.	
2	Вступ. 1. Природні умови району проектування	09.2024 р.	
3	<u>2. Будівельні рішення. 3. Проектування і розрахунок системи водопостачання і каналізації сховища</u>	10.2024 р.	
4	<u>4. Організація будівництва.</u>	10.2024 р.	
5	<u>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6. Оцінка впливу об'єкту будівництва на навколишнє середовище.</u>	11.2024 р.	
6	<u>7. Розрахунок економічної ефективності об'єкту будівництва. Висновки.</u>	11.2024 р.	
7	Перевірка МР на добросовісність.	10.12.2024 р.	
8	Передзахист МР на кафедрі	16.12.2024р.	
9	Підготовка записки, графічної частини проекту, презентації МР	17.12.2024 р.	
12	Представлення МР на рецензію	20.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____ / Коваленко В.В.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ.....	8
1.1 Кліматична характеристика району проектування	8
1.2 Геологічні і гідрологічні умови.....	9
1.3 Дані інженерних вишукувань	10
1.4 Інженерно-геологічна характеристика ділянки вишукувань	11
2 БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	14
2.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва.....	14
2.2 Об'ємно-планувальні рішення	15
2.3 Конструктивні рішення.....	17
2.4 Оздоблювання приміщень	21
2.5 Опалення та вентиляція	22
3 ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ВОДОПОСТОЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ СХОВИЩА.....	30
3.1 Зовнішні мережі водопостачання і каналізації	30
3.2 Внутрішні мережі водопостачання і каналізації	31
3.3 Напірна каналізація.....	32
4 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	36
4.1 Особливості технології будівництва водопровідно-каналізаційних споруд .	36
4.2 Монтаж водопровідних та каналізаційних споруд	37
4.3 Влаштування опускних колодязів з монолітного залізобетону.....	41
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
6 ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	46
6.1 Основні кліматичні характеристики району будівництва.....	46

6.2 Висновки та рекомендації до розділу	46
7 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА	50
7.1 Оцінка економічного ефекту	57
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
Додаток А. Кошторис	62
Додаток Б. Креслення	71

ВСТУП

Сховище це «спеціальна споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на осіб що підлягають укриттю небезпечних чинників надзвичайної ситуації у мирний час та дії засобів масового ураження в особливий період» [21]. До таких дій можна віднести «дії повітряної ударної хвилі при застосуванні звичайних засобів ураження та побічної дії сучасної зброї масового ураження з розрахунковим надмірним тиском, зовнішнього іонізуючого випромінювання» [21].

Об'єктом дослідження виступають технології захисту населення в військовий час на прикладі сховища III класу в м. Черкаси.

Предмет дослідження – конструктивні особливості системи водопостачання і каналізації в сховищах.

Метою роботи є обґрунтування конструктивних характеристик системи водопостачання і каналізації в сховищах III класу для захисту до 100 осіб одночасно.

Основні завдання пов'язані з проектуванням та розрахунком системи водопостачання і каналізації для забезпечення можливості тривалого перебування людей у сховищі, а саме: прийняття об'ємно-планувальних рішень по конструкції сховища, обґрунтування конструктивних параметрів системи вентиляції та опалення, власне обґрунтування конструктивних параметрів системи водопостачання і каналізації, застосування технологій монтажу водопровідних і каналізаційних споруд, та інші.

Сховища, що зводяться у воєнний період, являють собою особливий тип захисних споруд цивільної оборони з простим планувальною-конструктивним рішенням, що впливають з умов експлуатації їх тільки за прямим призначенням, тобто для захисту людей від розрахункових засобів ураження.

Тому, саме будівлям такого типу необхідно приділяти особливу увагу. Але

одного захисту ще недостатньо. Потрібно забезпечити можливість тривалого перебування людей у сховищі. Для цієї споруди крім фільтровентиляції, що забезпечує людей повітрям, придатним для дихання, повинні мати надійне електроживлення, санітарно-технічні пристрої (водопровід, каналізацію, опалення), а також запаси води і продовольства.

1 ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Кліматична характеристика району проектування

Територія, будівництва відноситься до I-Північно-Західного кліматичного району Черкаської області. Клімат цього району помірно-континентальний і характеризується середньорічною багаторічною температурою повітря 8,1⁰C [1].

«Найхолоднішим місяцем року є січень, середня температура якого від мінус 5,0 до 8,0⁰C. З літніх місяців найтепліший – липень, середня температура якого складає від 18,0 до 20,0⁰C. Максимальна температура літом досягає 37,0-40,0 ⁰C, мінімальна взимку - мінус 30,0-35,0⁰C. Середнє число днів зі стійким сніговим покривом становить 95. Безморозний період в середньому триває 270 днів. Середня з максимальних за зиму висота снігу складає 19 см. Стійкий сніговий покрив утворюється в листопаді-грудні. Повністю сніговий покрив сходить наприкінці березня. Середня сума опадів складає 642 мм, з максимумом у липні - червні. Середня за рік відносна вологість складає 74%. Мінімум середніх величин відносної вологості настає в травні і складає 70-80%. В добовому ході мінімум відносної вологості спостерігається у більшій частині біля 13 годин тобто в час коли температура повітря наближається до максимальних значень. Таким чином середня відносна вологість в 13 годин характеризує гідрометричний стан найбільш сухої частини доби» [2].

Над територією проведення робіт переважають вітри північно-західних, західних румбів. Середня річна швидкість вітру від 2,0 до 2,9 м/сек. Найбільша середньомісячна швидкість вітру у зимовий період року складає 3,0 м/сек [2].

Інтенсивність сейсмічних впливів приймають відповідно до ДБН В.1.1-12:2014 (Додаток А) , по ДБН В.1.1-12:2014 Таблиці 1.1 [3].

Сейсмічна інтенсивність у балах по шкалі MSK-64 для середніх ґрунтових умов і трьох рівнів безпеки становить 5 балів. За сейсмічними властивостями, ґрунти майданчика, з урахуванням прогнозного підняття рівня підземних вод,

відносяться до другої, а ґрунти з домішкою органічних речовин, пластичні до третьої категорії [1].

1.2 Геологічні і гідрологічні умови

У геоструктурному відношенні територія вишукувань розташована в межах середньодніпровського схилу Українського кристалічного масиву та південно-західний схил Дніпровсько-Донецької западини [4].

Особливістю четвертинного відділу є значна строкатість їх літологічного складу, як у вертикальному так і у горизонтальному напрямках. Це перешарування піщано-супіщано- суглинистих ґрунтів.

Гідрогеологічні умови району робіт визначаються геологічною, тектонічною будовою і фізико-географічними умовами [5].

«У відповідності з гідрогеологічним районуванням, район робіт належить до Дніпровського артезіанського басейну, що представляє собою систему залягаючи по- поверхово водоносних горизонтів в кайнозойських і мезозойських відкладах.

Живлення глибоких водоносних горизонтів здійснюється, в основному, в бортових частинах басейну, а також за рахунок перетікання з інших горизонтів.

Водоносні горизонти ґрунтових пластових вод живляться за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, витоків з водомістких комунікацій та споруд.

Розвантаження підземних вод таких горизонтів здійснюється в балки, озера та річки в меженний період року.

Приповерхневі горизонти носять тимчасовий характер («верховодка») і живляться атмосферними опадами та витокami з водомістких комунікацій та споруд. На території, що відноситься до четвертої тераси долини ріки Дніпро вони здреновуються та використовуються на випаровування і десукцію» [5].

1.3 Дані інженерних вишукувань

«Рельєф її території має полого-хвилястий, рівнинний характер, розчленований невеликими річками та балками з пологими схилами та виположеними долинами» [8].

В фізико-географічному відношенні територія розташована «на правобережжі середнього Дніпра в межах лісостепової області України. Ділянка підстанції рівнинна, плоска, спланована в процесі будівництва» [8].

Територія будівництва відноситься до I-Північно-Західного кліматичного району Черкаської області. «Клімат цього району помірно-континентальний і характеризується середньорічною багаторічною температурою повітря $8,1^{\circ}\text{C}$ » [7].

Найхолоднішим місяцем року є січень, середня температура якого від мінус $5,0$ до $8,0^{\circ}\text{C}$. З літніх місяців найтепліший – липень, середня температура якого складає від $18,0$ до $20,0^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура літом досягає $37,0-40,0^{\circ}\text{C}$, мінімальна взимку - мінус $30,0-35,0^{\circ}\text{C}$.

«Середнє число днів зі стійким сніговим покривом становить 95. Безморозний період в середньому триває 270 днів. Середня з максимальних за зиму висота снігу складає 19 см. Стійкий сніговий покрив утворюється в листопаді-грудні. Повністю сніговий покрив сходить наприкінці березня. Середня сума опадів складає 642 мм, з максимумом у липні - червні. Середня за рік відносна вологість складає 74%. Мінімум середніх величин відносної вологості настає в травні і складає 70-80%. В добовому ході мінімум відносної вологості спостерігається у більшій частині біля 13 годин тобто в час коли температура повітря наближається до максимальних значень. Таким чином середня відносна вологість в 13 годин характеризує гідрометричний стан найбільш сухої частини доби» [8].

Над територією проведення робіт переважають вітри північно-західних, західних румбів. Середня річна швидкість вітру від $2,0$ до $2,9$ м/сек. Найбільша середньомісячна швидкість вітру у зимовий період року складає $3,0$ м/сек.

1.4 Інженерно-геологічна характеристика ділянки вишукувань

Рельєф її території має волого-хвилястий, рівнинний характер, розчленований невеликими річками та балками з пологими схилами та виположеними долинами [7].

«Із всього інженерно-геологічного середовища вивчено в процесі вишукувальних робіт нижньо- нижньо-середньоюплейстоценові, середньо-верхньоюплейстоценові та голоценові четвертинні відклади кайнозойської ерители. Літологічно вони представлені суглинками, супісками та пісками різної зернистості еолово-делювіального та алювіального походження.

Залягають ці утворення на перемитій товщі пісків з прошарками суглинків бучакської світи палеогенової системи. Перекриті всі відклади сучасним ґрунтовим шаром та насипними ґрунтами» [8].

Підземні води на території вишукувань, на розвідану глибину 8,0-10,0 м не зустріли бурові свердловини. По архівним матеріалам статичний рівень від поверхні землі встановлюється на глибині 13,0-14,0 м.

Геолого-літологічний розріз на ділянці підстанції «Черкаська», що проектується як реконструкція, у відповідності з ДСТУ Б В.2.1-2-96 і ДБН В.2.1-10-2018 та на підставі камеральної обробки результатів польових робіт, лабораторних досліджень, архівних матеріалів розділено на дев'ять інженерно-геологічних елементів, скорочено (ІГЕ):

Таблиця 1.1 - Розподіл ґрунтів на групи, в залежності від трудності розробки [9]

ІГЕ-1	Насипні ґрунти – <i>tdH</i> щєбениста та гравійна відсипка, суглинок легкий пілуватий, з домішкою органічних речовин. В місцях прокладання підземних комунікацій та спланованих виямках і пониженнях потужність може збільшуватись, потужністю по свердловинах 0,4 -0,5 м
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПГЕ-2	Грунтовий шар – <i>eH</i> суглинок легкий пилуватий, темно-сірого кольору, напівтвердої консистенції, з домішкою органічних речовин, потужністю по свердловинах 0,4-0,9 м
ПГЕ-3	Суглинок легкий пилуватий - <i>a-dPIII-H</i> лесовий, жовто-сірого кольору, твердої консистенції, з карбонатними стяжіннями, незначною домішкою органічних речовин, потужністю по свердловинах 0,3-1,0 м
ПГЕ-4	Супісок пилуватий - <i>v-dPII-III</i> жовто-сірого кольору, твердої консистенції, з карбонатними стяжіннями, в нижній частині шару записочений, потужністю по свердловинах 1,1-1,9 м
ПГЕ-5	Пісок дрібний - <i>aPI-II</i> жовто-сірого, сірого кольору, малого ступеню водонасичення, середньої щільності, з тонкими прошарками суглинку легкого пилуватого, потужністю по свердловинах 0,5-0,9 м
ПГЕ-6	Пісок пилуватий - <i>aPI-II</i> жовто-сірого, сірого кольору, малого ступеню водонасичення, середньої щільності, з тонкими прошарками супіску піщаного, потужністю по свердловинах 0,6-1,7 м
ПГЕ-7	Супісок пилуватий - <i>aPI-II</i> жовто-сірого, сірого кольору, твердої до пластичної консистенції, з тонкими прошарками піску пилуватого, плямами озалізнення, потужністю по свердловинах 1,8-4,7 м
ПГЕ-8	Суглинок легкий піщанистий - <i>aPI-II</i> сірого, жовто-сірого кольору, тугопластичної консистенції, з плямами озалізнення, записочений, потужністю по свердловинах 0,8-2,1 м
ПГЕ-9	Пісок середньої крупності – <i>aPI</i> сірого кольору, середнього ступеню водонасичення, середньої щільності, плямами озалізнення, розкритою потужністю по свердловинах 0,5-0,7 м

Оцінка категорії складності інженерно-геологічних умов ділянки, у відповідності з Додатком Ж ДБН А.2.1-1-2008:

- геоморфологічні умови – 2 (середня) категорія складності;
- геолого-літологічні фактори, що виявлені в сфері взаємодії з геологічним середовищем 2

(середня) категорія складності;

- гідрогеологічні умови 1 (проста) категорія складності;
- геологічні процеси, що негативно впливають на умови будівництва та експлуатацію споруд і будівель, 1 (проста) категорія складності;
- специфічні ґрунти в сфері взаємодії споруд з геологічним середовищем 2 (середня) категорія складності.

У відповідності з геоморфологічними умовами, геолого-гідрогеологічними факторами, що виявлені в сфері взаємодії споруди з геологічним середовищем, ділянка підстанції щодо інженерно-геологічних умов відноситься до другої (середньої) категорії складності [5].

2 БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

2.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва

Необхідність будівництва об'єкту обумовлена необхідністю забезпечення комплексного захисту людей від дії факторів ураження при надзвичайних ситуаціях (НС), а в особливий період – для розміщення осіб що підлягають укриттю в районах можливого виникнення суцільних пожеж та зараження місцевості сильнодіючими отруйними речовинами.

Сховище класу А-III на 100 осіб запроєктоване у відповідності до вимог ДБН В 2.2-5-97 «Будинки і споруди». Захисні споруди цивільної оборони».

Сховище розташовано поблизу території діючої електроустановки - ПС 330 кВ «Черкаська» в межах зовнішньої огорожі на відстані 150 м від місць найбільшого зосередження персоналу підстанції, радіус збору осіб що підлягають укриттю становить 250 м.

Сховище - окремо розташована заглиблена споруда (з заглибленням підлоги на 2,9 м від планувальної відмітки землі).

Ступінь вогнестійкості споруди - II.

Об'єкт будівництва відкоситься до II категорії об'єктів з цивільного захисту

По вибухопожежобезпечності приміщення сховища відносяться до категорій «Д».

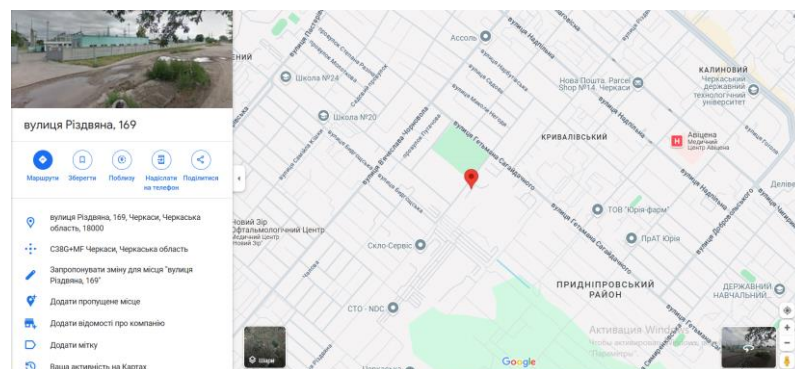


Рисунок 2.1. – Розташування сховища на мапі

2.2 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні рішення прийняті з відповідності до вимог ДБН В 2.2-5-97. Сховище прямокутне, має розміри у осях 12,87 х 4,8 м., висота приміщень 2,9 м при двоярусному розташуванні нар (рис.2.2, додаток Б). Площа основного приміщення сховища прийнята з розрахунку не менше 0,5 м² на одну особу, що підлягає укриттю, при двоярусному розташуванні нар, внутрішній об'єм приміщення становить більше ніж 1,5 м³ на одну особу, що відповідає вимогам п.2.2 ДБН В 2.2-5-97.

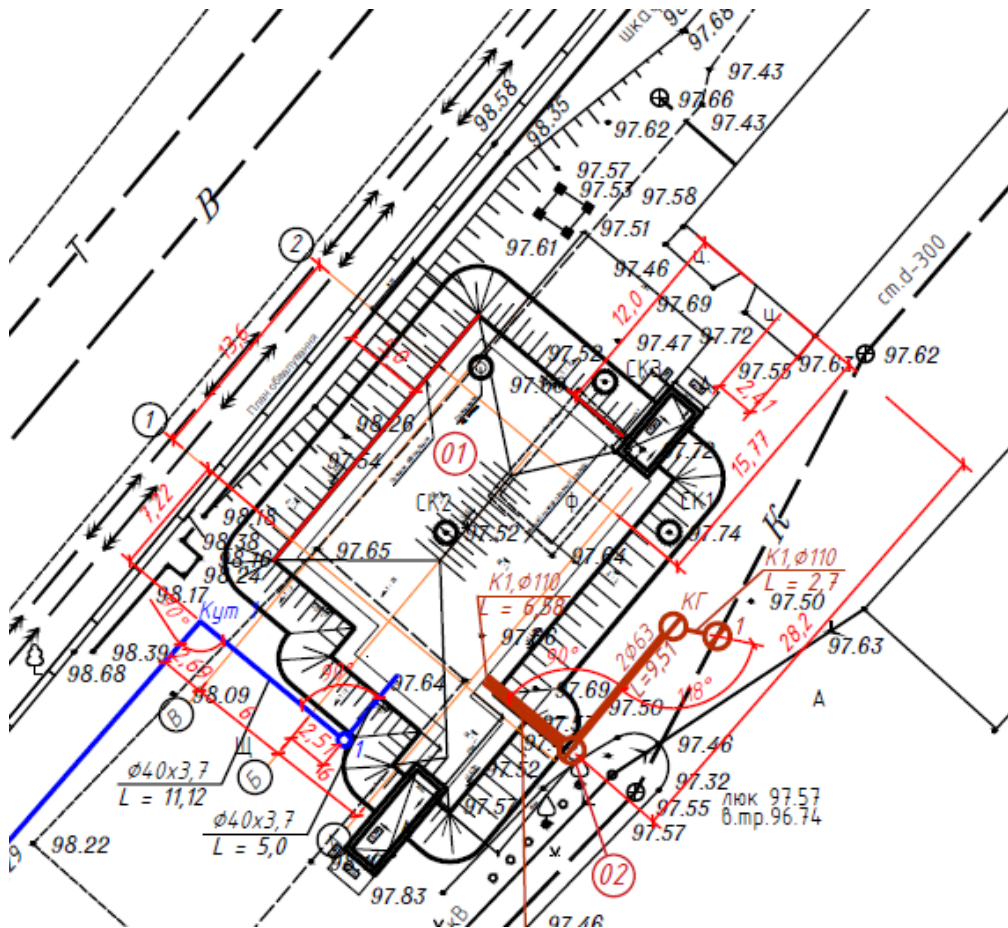


Рисунок 2.2 – План сховища (креслення)

Кількість місць для лежання дорівнює 20% місткості сховища при двоярусному розташуванні нар.

Склад приміщень сховища прийнятий згідно вимог ДБН В 2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони».

Таблиця 2.1 - Приміщення основного та допоміжного призначення

Номер за планом	Найменування	Площа приміщення, м ²	Категорія приміщення за ДБН В.1.1-7:2016
01	Приміщення осіб, що підлягають укриттю №1	27,48	Д
02	Приміщення осіб, що підлягають укриттю №2	49,25	Д
03	Вентиляційна камера	15,39	Д
04	Жіночий с/в	4,54	Д
05	Чоловічий с/в	4,54	Д
06	Тамбур	4,4	
07	Тамбур	5,8	
08	Передтамбур 1 з коридором	14	Д
09	Камера фільтрів 1	2,4	Д
10	Камера фільтрів 2	2	Д
11	Передтамбур 2 з коридором	13,25	Д
12	Приміщення для зберігання продуктів	5	Д
13	Санітарний пост	2,43	Д
14	Електрощитова	3,77	Д
15	Балонна	13,06	Д
16	Тамбур балонної	2,5	Д
17	Інвентарна	2,12	Д
18	Сходи	20,9	
19	Сходи	18,38	

Відповідно до норм «...у сховищі передбачені основний вхід з тамбуром, зі сторони найбільшого потоку людей, та аварійний вихід з тамбуром з протилежного боку» [11].

Для зовнішнього захисту «покриття споруди сховища передбачене обвалування місцевим ґрунтом товщиною шару 1 м» [11].

2.3 Конструктивні рішення

Нормативна сейсмічність району розміщення майданчика згідно ДБН В. 1.1-12:2006.

«Будівництво у сейсмічних районах України» становить 5 балів у відповідності з картою ЗСР- 2004-С для середніх ґрунтових умов з рівнем імовірності 1 %.

Сховище це «окремо розташована заглиблена, одноповерхова прямокутна споруда з монолітного залізобетону» [3]. Входи, тамбури і виходи - монолітні залізобетонні. «Огороджувальні та несучі конструкції сховища розраховані на особливе поєднання навантажень, до 200 кПа (2 кг/см²)» [3].

Розрахункові сполучення навантажень визначені відповідно до вимог діючих норм по навантаженнях та впливах (ДБН В. 1.2-2:2006 «Навантаження та впливи»).

Таблиця 2.2 - Навантаження для розрахунку несучих конструкцій

Назва розрахункової конструкції	Постійні навантаження, т/м ²	Тимчасові навантаження, т/м ²	Динамічні навантаження, т/м ² (еквівалентне статичне навантаження)
Фундаментна плита, покриття полу	Власна вага конструкцій x 1,1	0,5 т/м ² x1,2= 0,6 т/м ²	Вертикальне $P_5 = \Delta P \cdot K_d$ $P_5 = 2 \text{ кгс/см}^2 \cdot 1 = 1 \text{ кгс/см}^2 = 20 \text{ т/м}^2$
Огороджувальні конструкції в місцях обвалування	Власна вага конструкцій x 1,1, горизонтальне навантаження від насипу x 1,15	Снігове навантаження на насип $0,2 \text{ т/м}^2 \cdot 1,4 = 0,28 \text{ т/м}^2$	Горизонтальне $P_2 = \Delta P \cdot K_6 \cdot K_{від}$ $P_2 = 2 \text{ кгс/см}^2 \cdot 0,5 \cdot 1,3 = 0,13 \text{ кгс/см}^2 = 13 \text{ т/м}^2$

Назва розрахункової конструкції	Постійні навантаження, т/м ²	Тимчасові навантаження, т/м ²	Динамічні навантаження, т/м ² (еквівалентне статичне навантаження)
Огороджувальні конструкції без обвалування	Власна вага конструкцій x1,1	Снігове навантаження на насип 0,2т/м ² x1,4=0,28 т/м ²	Вертикальне P ₁ =ΔP·К _д P ₁ =2 кгс/см ² x1=2 кгс/см ² = 20 т/м ²
Плита покриття в місцях обвалування	Власна вага конструкцій x 1,1, Вага насипу x 1,15	Снігове навантаження на насип 0,2т/м ² x1,4=0,28 т/м ²	Вертикальне P ₁ =ΔPхК _д P i=2 кгс/см ² x 1=2 кгс/см ² = 20 т/м ²
Плита покриття без обвалування	Власна вага конструкцій x1,1	Снігове навантаження на покриття 0,2т/м ² x1,4=0,28 т/м ²	P ₁ =ΔPхК _д P ₁ =2кгс/см ² x1=2 кгс/см ² =20 т/м ²

ΔP - надмірний

тиск ударної хвилі;

К_б - коефіцієнт бічного тиску;

К_{від}- коефіцієнт відкосу;

К_д - коефіцієнт динамічності.

На аварійний розрахунок приймається сполучення навантажень: 0,95П + 0,8Т + 1Д. [3].

Розрахункові показники з характеристиками можливих наслідків від відмови будівлі прийняті для об'єкта класу наслідків (відповідальності) СС3. Категорія відповідальності конструкцій - А, коефіцієнт надійності -1,25. Розрахунок будівельних конструкцій виконаний за допомогою розрахункового комплексу Ліра 9.4.

Фундаменти - монолітна залізобетонна плита товщ. 600 мм з важкого бетону класу міцності на стиск С25/30, класу водонепроникності W4.

Плита покриття товщ. 400 мм - монолітна залізобетонна W4 (рис.2.3).

Зовнішні стіни - монолітні залізобетонні товщиною 400 мм з важкого бетону класу.

Сходи- монолітні залізобетонні з важкого бетону , водонепроникності W4. Вертикальна та горизонтальна гідроізоляція стін і перекриття споруди промазування бітумною мастикою

«Тенабіт М» з армуванням геотекстилем голкопробивним щільністю 210г/м². Перед улаштуванням гідроізоляції поверхні промазуються праймером бітумним «Альфафон».

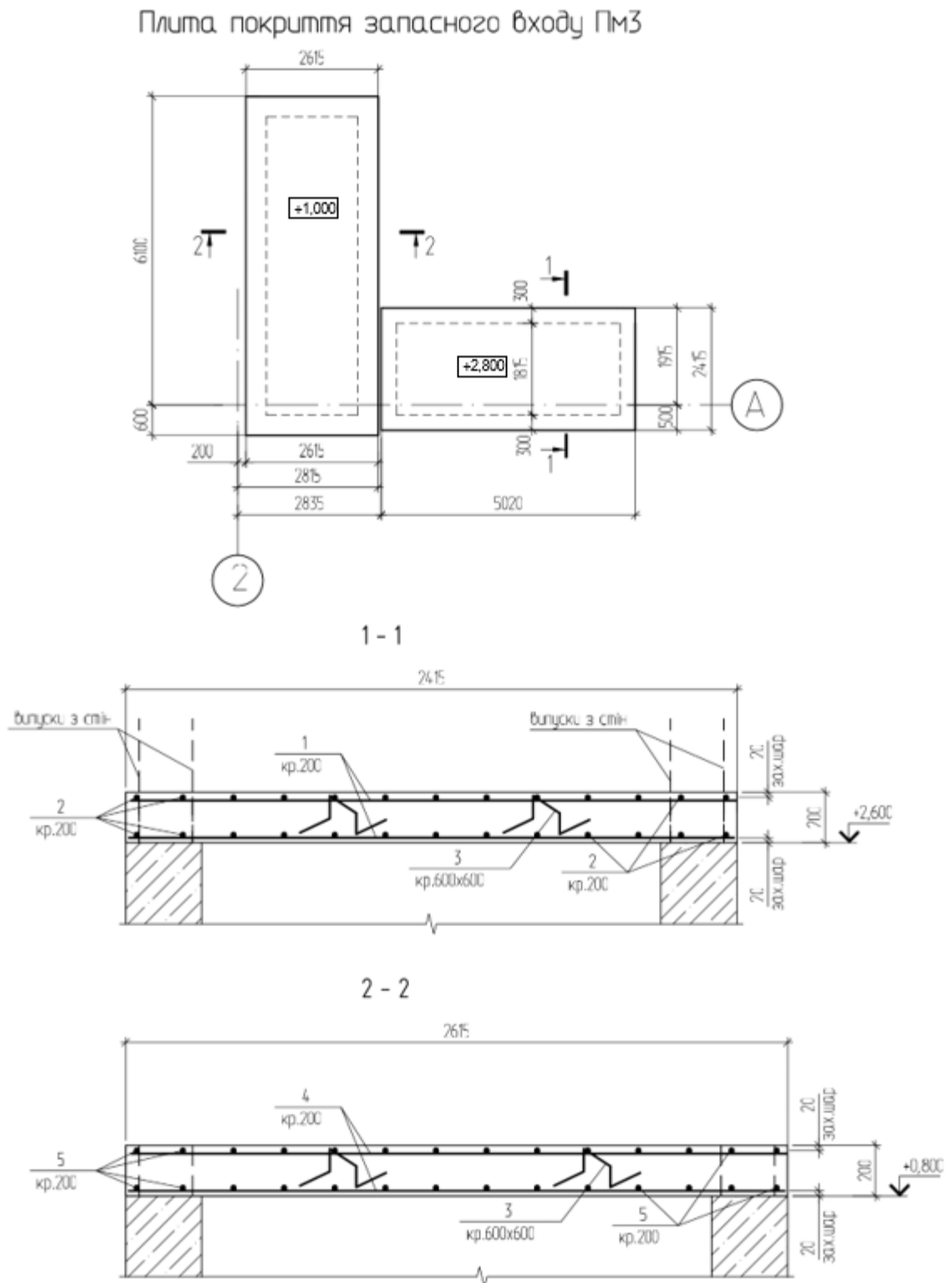


Рисунок 2.3 - Монолітна залізобетонна плита перекриття з важкого бетону

Армування прийняте окремими стерхнями - арматура із сталі класів А400С (робоча), та А240С (конструктивна) по ДСТУ 3760:2019. Прийнятий металевий

прокат ДСТУ 2251-93, ДСТУ 4747:2007 відповідає сортаменту, який випускається заводами України.

2.4 Оздоблювання приміщень

Внутрішнє оздоблювання приміщень прийняте відповідно до вимог ДБН В 2.2-5-97. Стіни і перегородки затираються цементним розчином - (суцільне вирівнювання). Оздоблення стелі - вапняне фарбування, стіни і перегородки - водоемульсійне олійне фарбування. Підлоги: покриття цементне, у санвузлі - покриття з керамічних метлаських плиток. Захист від корозії металевих конструкцій передбачений емаллю ПФ-115.

Гідроізоляція залізобетонних конструкцій підлоги, зовнішніх поверхонь стін та покриття передбачена обмазувальними та обклеювальними полімерними матеріалами.

Технічні характеристики та експлуатаційні властивості матеріалів для оздоблення приміщень сховища повинні відповідати вимогам ДБН В. 1.2-8-2008.

2.5 Опалення та вентиляція

Розрахункові параметри зовнішнього повітря для проектування:

- опалення та вентиляції в холодний період року мінус 21°C;
- вентиляції в теплий період року плюс 23,7°C.

Опалення сховища здійснюється електричними настінними конвекторами.

Електроконвектори використовуються в якості основного джерела тепла для опалення приміщень сховища за рахунок конвекції повітря. Ці конвектори можуть експлуатуватися без постійного нагляду, мають термостат для встановлення та автоматичної підтримки температури в приміщенні. Пожежна безпека електроконвекторів забезпечується вбудованим захистом від перегріву з автоматичним перезапуском. Настінні електроконвектори встановлюються на стіну за допомогою монтажних кронштейнів. Розрахункова температура в приміщеннях в холодну пору року прийнята +10°C відповідно до п. 7.22 ДБН В 2.2.5-97.

На повітрязаборі біля противибухового пристрою передбачається встановлення електроконвектора ЕВНА – 0,5/220С2 (мб) для забезпечення плюсової температури згідно п. 7.13 ДБН В 2.2-5-97. Зовнішня поверхня вентиляційних труб, що знаходяться в землі, захищається епоксидною шпаклівкою ЕП-0010 у 5 шарів.

Проект вентиляції споруди розроблено для 3-х режимів вентиляції.

I режим - чиста вентиляція

II режим - фільтровентиляція

III режим - повна ізоляція з створенням підпору за рахунок запасу стисненого повітря. Розрахункові параметри зовнішнього повітря прийняті згідно ДБН В 2.2-5-97.

Розрахункова кількість людей, що укриваються – 100 осіб.

Режим чистої вентиляції. У режимі чистої вентиляції (І режим) фільтро-вентиляційна установка (ФВУ) постачає всередину споруди очищене від пилу зовнішнє повітря, що забезпечує потрібний повітрообмін і видалення з приміщень тепловиділень та вологи.

Кількість припливного повітря згідно ДБН В 2.2-5-97 дорівнює 1600 м³/год. Повітрозабірний тракт обладнано противибуховим клапаном з передфільтром

ESVF 1603, що входить в фільтровентиляційну установку типу FAN 1600/600.

На випадок збою в електроживленні, ФВУ оснащена резервним ручним приводом.

В ручному режимі вентилятор обслуговують 4 людини. Підтримка рівня підпору забезпечується противибуховими клапанами надлишкового тиску А803.

Видалення повітря в кількості 1300 м³/год, в режимі чистої вентиляції здійснюється за допомогою противибухових клапанів надмірного тиску А803, що розташовані по одному клапану в санвузлі та тамбурі.

Для захисту вентиляційних отворів від дії повітряної ударної хвилі призначені противибухові пристрої. Конструкція противибухових пристроїв Beth-El Industries забезпечує надійний захист від двох типів вибухових хвиль: прямої (первинної) вибухової хвилі та від відбитої вибухової хвилі.

Режим фільтровентиляції. У режимі фільтровентиляції (ІІ режим) ФВУ постачає всередину споруди повітря, очищене від пилу, небезпечних хімічних речовин, бойових отруйних речовин, небезпечних біологічних речовин та бактеріальних засобів ураження. За відповідних умов ФВУ створює надлишковий тиск (підпір), що запобігає проникненню зараженого повітря всередину споруди. Кількість зовнішнього повітря визначено з розрахунку подавання 2 м³/год на одну особу

L припливу = $2 \times 100 = 200 \text{ м}^3/\text{год}$.

В розрахунках прийнято, що режим повної ізоляції, з створенням підпору за рахунок запасу стисненого повітря, настає відразу за режимом фільтровентиляції.

Тепло, що надходить в приміщення сховища в III режимі асимілюється огорожувальними конструкціями в достатньому обсязі.

Підпір повітря в сховищі в межах 50 Па (5 мм вод. ст) вимірюється диференційним манометром DPG – А – 500 А.

При поодиноких виходах зі сховища в режимі фільтровентиляції передбачається вентиляція тамбура аварійного виходу протягом 6 хвилин в обсязі 25-кратного повітрообміну через клапани надлишкового тиску за рахунок підпору.

Режим повної ізоляції. Розрахунковий термін продовження режиму регенерації повітря складає 6 годин згідно п. 7.4 ДБН В.2.2-5-97 зі змінами та додатками.

В режимі III припливні та витяжні системи не працюють, вхід та вихід людей зі сховища неможливі.

В режимі III в сховищі передбачається забезпечення підпору та збагачення внутрішнього повітря киснем за рахунок створення запасу стисненого повітря для функціонування сховища в умовах суцільних пожеж і можливого зараження місцевості сильно діючими ядовитими речовинами впродовж заданого періоду з засобами регенерації.

Створення підпору в сховищі виконується за рахунок витрати запасу стисненого повітря з балонів, що розраховано на 6 годин. Кількість повітря, що випускається з балонів – 280 м^3 , визначено з урахуванням підтримки підпору, 2 кгс/м^2 , а також для забезпечення припустимих за санітарними нормами концентрацій CO_2 та O_2 в сховищі. Для вимірювання концентрації CO_2 та O_2 використовується переносний газоаналізатор Дозор – С - М -2.

Установка стисненого повітря. Для підтримки в III режимі вентиляції підпору в споруді не менше 2 м. вод. ст., проектом передбачено установку стисненого повітря. Установка складається з секцій балонів, компресора оснащеного баком скидання продувок, блока осушення, щитів керування та редукування, та забезпечує наповнення секцій балонів стисненим повітрям, зберігання та видачу його споживачу з потрібною витратою. Потрібний запас стисненого повітря на розрахунковий термін роботи установки, з врахуванням 2% витоків за 6 діб що складає 5,6 м³.

Для зберігання стисненого повітря прийняті дев'ятнадцять балонів типу Б50-300, фактичний запас стисненого повітря складає:

$$V_{\text{св}} = 19 \times 300 \times 0,05 \times 0,93 = 265,05 \text{ м}^3,$$

де: 19 - число балонів; 300 - тиск нагнітання, атм; 0,05 - ємність балонів, м³; 0,93 - коефіцієнт обліку - залишковий тиск у балонах, рівний 10 атм.

Контроль за величиною підпору в споруді ведеться за допомогою підпороміру. Регулювання подачі повітря проводиться вручну черговим механіком зі щита керування.

В режимі III передбачається встановлення 3-х автономних регенераційних установок CO₂ (РУ) марки AirGen MineARC Systems, виробництва Австралії, що мають підставку із пристроєм безперебійного живлення на 6 годин для живлення вентилятора, вмонтованого в РУ, який створює розрідження, що спрямовує повітря у патрони – поглиначі CO₂ (5 шт.). РУ повинні бути встановлені між рядами нар. Патрони-поглиначі CO₂ Ні-Сар CO₂ Absorber, які входять у склад РУ, заповнені активною речовиною. Активна речовина поглинає CO₂ з повітря, що пройшло крізь патрон-поглинач, і очищене повітря повертається через вихідні отвори РУ у приміщення ЗС.

Порядок випробування об'єкта на герметичність та здачу його в експлуатацію проводити згідно з ДБН А.3.1-9:2015 «Захисні споруди цивільного

захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів» та спеціальною програмою, що затвердив замовник.

Усі знову змонтовані системи вентиляції і опалення до здачі їх в експлуатацію повинні бути піддані передпусковим випробуванням і монтажним налагодженням. Перед пусковим і експлуатаційним випробуванням необхідно ретельно оглянути системи для визначення їх відповідності проекту і виявлення дефектів будівельно-монтажних робіт.

Повинні бути складені акти огляду прихованих робіт на прокладку трубопроводів крізь стіни, огляд їх і гідравлічні випробування.

Для відбору проб повітря та зняття інших показників при проведенні пуско-налагоджувальних робіт та випробуванні герметичності системи на повітропроводах вентиляції до та після фільтрів, гермоклапанів, вентиляторів слід передбачати зварні штуцера з заглушками на різьбі.

Закладні деталі для кріплення герметичних клапанів, фільтровентиляційної установки і вводів інженерних комунікацій виконуються у вигляді металевих патрубків з навареними у середній їх частині металевою арматурою Ø 10 по ДСТУ 3760:2006. Встановлення закладних деталей в огорожувальні конструкції слід передбачати до бетонування.

Розрахункова кількість повітря яке подається в сховище. Кількість зовнішнього повітря , яке подається у сховище приймається:

- при чистій вентиляції (режим I) з розрахунку 2 м³/год на одну особу, що укривається, 5 м³/год на одного працюючого в приміщеннях пункту керування та 10 м³/год на одного працюючого в фільтровентиляційній камері з електроручним вентилятором.

- Нормативні кількість повітря , яка подається відповідно до таблиці № ДБН В.2.2- 5-97 перевіряється при розробці індивідуальних проектів для режиму фільтровентиляції (режим II) за формулою:

$$L = Q_t - F_k q_{огор} / 1,2 (I_{вн} - I_з), \quad (2.1)$$

де Q_t – кількість тепла, яке виділяється у сховище від людей, електричного освітлення, електросилового обладнання, ккал/год;

F_k - площа внутрішньої поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій, 474,9 м²; $q_{огор}$ - кількість тепла, яка поглинається 1м² огорожувальних конструкцій, яка приймається за табл. 35 ДБН В.2.2-5-97 та дорівнює 19,2 ккал/год х м²;

I_z – тепловміст зовнішнього повітря , який відповідає середньомісячній температурі та вологості найтеплішого місяця даної місцевості, ккал/кг; $I_z = 18,2$ (при $t = 25^\circ \text{C}$),

$I_{вн}$ – тепловміст внутрішнього повітря , який відповідає допустимим сполученням температури та вологості повітря в приміщенні, ккал/кг.

$$Q_{тн \text{ люд}} = 100 \text{ ккал/год} \times 100 \text{ чел} = 10\,000 \text{ ккал/год};$$

$$Q_{тн \text{ осв}} = 860 \times N_{\text{осв.}} = 860 \times 0,06 = 51,6 \text{ Вт} (44,5 \text{ ккал/год});$$

$$Q_{тн \text{ електродвигун}} = 1000 \times 0,753 \times (1 - 0,9 \times 0,75 + 0,1 \times 0,9 \times 0,75) \times 0,14 = 35,7 \text{ ккал/год}; \Sigma Q = \text{ккал/год}$$

Кількість розрахункового повітря в режимі чистої вентиляції становить:

$$L = \frac{(10\,000 + 44,5 + 35,7) - (474,9 \times 58)}{1,2 (21,4 - 18,2)} = \frac{10080,2 - 27544,2}{3,84} = 1295 \text{ м}^3/\text{год}.$$

$$1,2 (21,4 - 18,2)$$

$$3,84$$

В режимі чистої вентиляції працює фільтровентиляційна установка типу ФАН 1600/600 з електроручним вентилятором ЛН 1600/600, $L = 1300 \text{ м}^3/\text{год}$; за режимом фільтровентиляції при необхідності повітря в літній період $L = 600 \text{ м}^3/\text{год}$.

Таблиця 2.3 - Необхідні повітрообміни та їх кратність у приміщеннях ЗС

Найменування приміщень	Об'єм приміщення, м ³	Кратність повітрообмінів		Повітрообмін в приміщенні, м ³ /год		№ системи	
		Приплив	Витяжка	Приплив	Витяжка	Приплив	Витяжка
1	2	3	4	5	6	7	8
Сховище (режим чистої вентиляції)	399,6	4,0	2,8	1600	1100	ФВУ	А803
Сховище (режим фільтровентиляції)	337,5	1,8	0,3	600	100	ФВУ	А803
Сховище в контурі герметизації (режим повної ізоляції)	337,5	-	-	280	-	з балонів стисненого повітря	-
Приміщення санвузлів (Ірежим/ІІ,ІІІ режими)	26,3	-	4,2/0,95	-	110/25	ФВУ	А803

Таблиця 2.4 - Характеристика вентиляційного обладнання

Номер системи	Призначення систем. Найменування приміщень	Тип, марка, сертифікат	Характеристики					Кількість, шт.
			Продуктивність, м ³ /час	Потужність, кВт	Напір, Па	Витрата		
						Тепла, кВт	Холоду, кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФВУ	Сховище (режим чистої вентиляції)	FAH 1600/600 «Beth-El Industries»	1600	0,92	860	-	-	1
ФВУ	Сховище(режим фільтровентиляції)	FAH 1600/600 «Beth-El Industries»	600	0,92	1570	-	-	1
3 балонів	Сховище(режим повної ізоляції)	«BAUER KOMPRESSORE N»	280	-	-	-	-	19

Автоматизація систем опалення і вентиляції. Для забезпечення і підтримки необхідних умов повітряного середовища в приміщеннях, підвищення надійності роботи систем проектом передбачається система автоматичного регулювання і управління.

Система здійснює місцевий контроль температури повітря в приміщеннях. Електроконвектори, мають термостат для встановлення та автоматичної підтримки температури в приміщенні. Пожежна безпека електроконвекторів забезпечується вбудованим захистом від перегріву з автоматичним перезапуском.

3 ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ВОДОПОСТОЧАННЯ ТА КАНАЛІЗАЦІЇ СХОВИЩА

У кваліфікаційній роботі розроблено внутрішні та зовнішні мережі систем водопостачання та каналізації будівництва сховища на 100 осіб ПС 330 кВ «Черкаська». Системи водопостачання та каналізації проектується у відповідності до діючих вимог щодо якості води і характеристик забруднень стічних вод.

3.1 Зовнішні мережі водопостачання і каналізації

Зовнішні мережі водопроводу запроєктовані із поліетиленових труб ПЕ 100 SDR 11(1,6МПа) Ø40x3,7 по ДСТУ Б В 2.7 -151:2008

Перед укладанням труб передбачається ущільнення ґрунту трамбуванням основи на глибину 0,3м до щільності сухого ґрунту не менше 1,65 тс/м³ на нижній межі ущільненого шару.

Для углублення траншеї під стикові з'єднання трубопроводів необхідно приймати трамбування ґрунту. Для зливу води з трубопроводів в проектуємому колодязі 1 передбачається встановлення спускної арматури на трубопроводі Ø40.

Гідроізоляція зовнішньої поверхні колодязів виконується по бітумній ґрунтовці бітумно-гумовою мастикою МБР - 100 з армуванням склотканиною ВВ - К.

Ступінь агресивності впливу на сталь і залізобетон парогазового середовища в приймальному резервуарі / зміст сереводорода від 0,01 до 5 мг / м³ згідно ДСТУ Б В.2.6-145:2010 - середня.

Для антикорозійного захисту внутрішньої поверхні залізобетонного резервуара та конструкцій ,що знаходиться в ньому, а також внутрішньої поверхні вентиляційних труб застосовується епоксидна шпаклівка ЕП-0010 в 4 шари.

Металоконструкції, що знаходяться на повітрі фарбуються атмосферостійкою пентафталевою емаллю ПФ - 115 в 2 шари по 1 шару ґрунтовки ГФ-021.

Зовнішня поверхня вентиляційних труб, що знаходяться в землі, захищається епоксидною шпаклівкою ЕП - 0010 в 5 шарів.

Захисна шафа, в яку встановлюється шафа управління, забарвлюється всередині і зовні пентафталевою емаллю ПФ-115 в 2 шари по 1 шару ґрунтовки ГФ - 021.

3.2 Внутрішні мережі водопостачання і каналізації

У сховищі запроектовані наступні системи водопроводу та каналізації:

- водопровід господарчо - питний (В1);
- водопровід гарячої води (Т3);
- побутова каналізація (К1).

Водопостачання сховища передбачено від існуючої внутрішньомайданчикової мережі системи В1 ПС 330кВ " Черкаська ".

В даному сховищі не передбачається витрата питної води у мирний час.

Запас питної води передбачено в двох ємностях загальним обсягом 600 л і розраховано на всіх осіб, що підлягають укриттю дві доби з розрахунку 3л/добу на одну людину. $3л \times 100осіб \times 2доб. = 600 л$.

Заповнюються ємності при приведенні сховища до готовності. Система внутрішнього водопроводу прийнята тупікова з одним вводом. На вводі передбачено установку засувки та зворотного клапана.

Для приготування гарячої води в умивальних кімнатах та санітарному посту передбачені електронагрівачі типу EWH 50, $W = 50 л$, $N = 2 кВт$, тип нагрівального елемента закритий " сухий ".

Мережі систем водопроводу прокладаються з ухилом 0,002 до точок спускання (поливальні, та спускні крани).

Металеві трубопроводи пофарбованні емаллю ПФ - 115 (світло - сіра).

Магістральні мережі системи водопроводу - ізолюються " Thermaflex ".

Трубопроводи мереж систем В1 та Т3 прийняті зі сталевих водогазопровідних труб.

У сховищі передбачається влаштування санвузлів. Відведення побутових стічних вод передбачено самопливне до каналізаційної насосної станції з 2-ма занурювальними насосами SEG 40.12.2.50В (один робочий, один резервний) з такими характеристиками:

$$Q = 6 \text{ м}^3/\text{год}, H = 13 \text{ м}, N = 1,6 \text{ кВт}, n = 2750 \text{ об/хв.}$$

За відносну позначку -2.900 в насосній станції відповідає абсолютна позначка землі біля насосної станції 97.50.

Побутова каналізація проектується з поліетиленових каналізаційних труб за ДСТУ Б В.2.7 - 151:2008.

У приміщеннях санітарних вузлів сховища передбачається встановлення двох аварійних резервуарів $V = 0,2 \text{ м}^3$ кожний. В перекритті резервуарів влаштовуються отвори, які використовуються замість унітазів і закриваються кришками. Відвід стоків здійснюється за допомогою фекального насоса з ножем WQD DELTA EUROAQUA 2,6. У приміщенні чоловічого с/в передбачається приямок для збору води від миття підлоги.

3.3 Напірна каналізація

Каналізаційна насосна станція призначається для перекачки побутових стічних вод підземного сховища на 100 осіб у час його експлуатації .

Каналізаційна насосна станція представляє собою підземний резервуар із збірних залізобетонних елементів діаметром 1,5 м, шириною 4,5 м без наземного павільйону (рис.3.1).

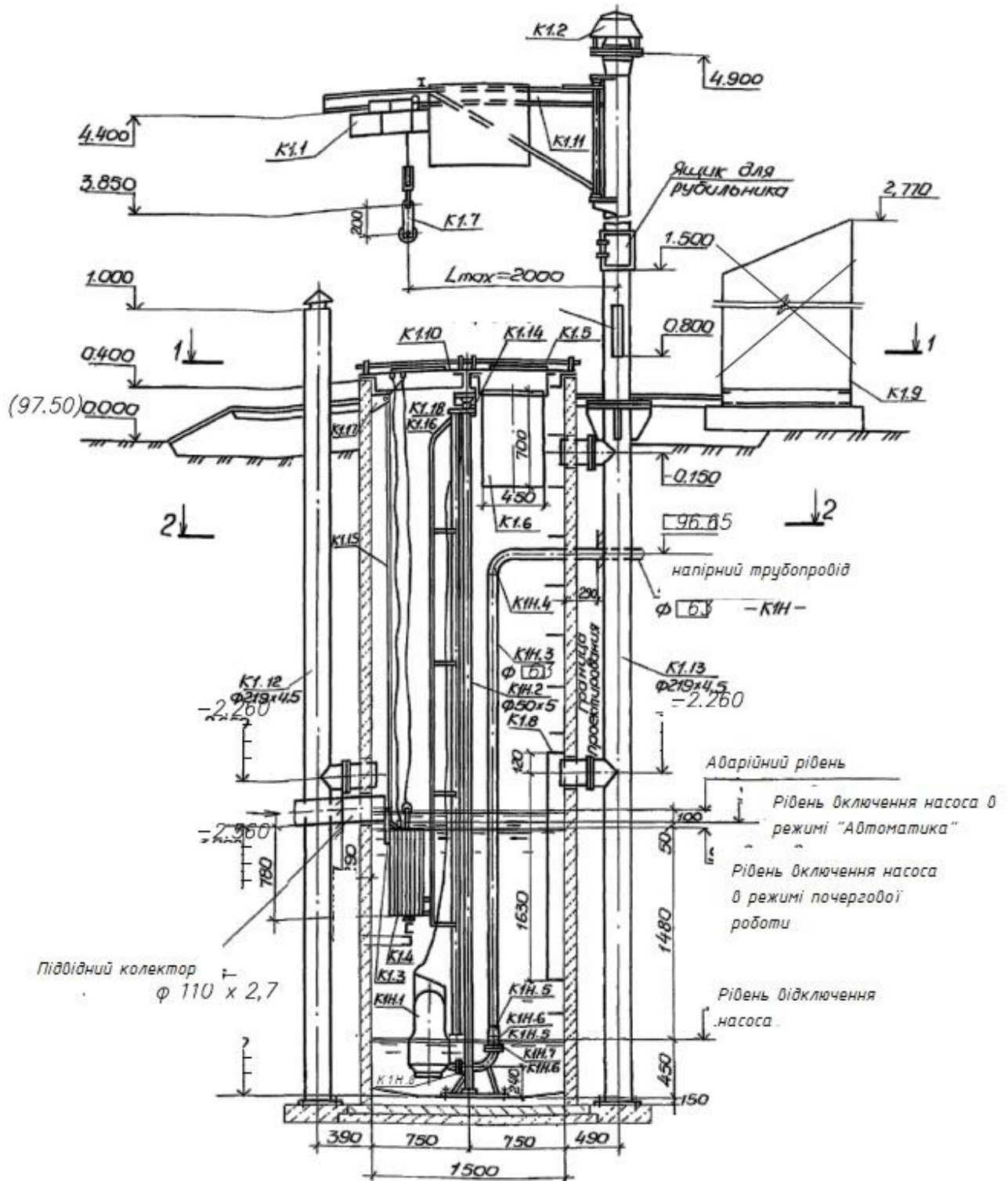


Рисунок 3.1 – Розріз каналізаційної насосної станції

В резервуарі проектом передбачено стаціонарно встановлені занурювальні електронасоси марки SEG 40.12.2.50B(380V), (ООО " Грундфос Украина "): $Q = 6$ м³/ год , $H = 13$ м з електродвигуном $N = 1,6$ кВт , $n = 2750$ об / хвилину (1 робочий / 1 резервний).

В резервуарі встановлюється решітчастий та герметичний контейнери для відходів , а також решітка - заслонка .

Зовнішні поверхні насосної станції гідроізолюються . Внутрішні поверхні залізобетонного резервуару, а також сталевих конструкцій , які знаходяться в ньому покриваються епоксидною шпатлівкою .

Проектом передбачено автоматизовану роботу насосів в залежності від рівня стічної води в приймальному резервуарі . Дно приймального резервуару має ухил 0,1 до насосів. Робота насосної станції станції без постійного персоналу .

Підйом та спуск насосного обладнання , решітчастого та герметичного контейнерів , а також управління решітка - заслонкою на підвідному трубопроводі проводиться експлуатаційним персоналом без спуску в приймальний резервуар з поверхні землі .

За відносну відмітку 0.000 в насосній станції відповідає абсолютна відмітка землі біля насосної станції , яка становить 97.50.

Стічні води поступають в резервуар по самопливному колектору $\varnothing 100$ мм , при цьому відходи, які містяться в стічних водах ,затримуються в решітчастому контейнері з прозорами 16 мм .

Кількість затриманих відходів за 2 доби перебування людей в сховищі складає $0,0044$ м³ = 3,3 кг / доб .

Скиди після каналізаційної насосної станції потрапляють до колодязя – гасника (рис.3.2) , а потім самопливом надходять до проектуемого каналізаційного колодязя на існуючій мережі К 1.

При експлуатації насосної станції необхідно дотримуватися " Правил техніки безпеки при експлуатації систем водопостачання і водовідведення ".

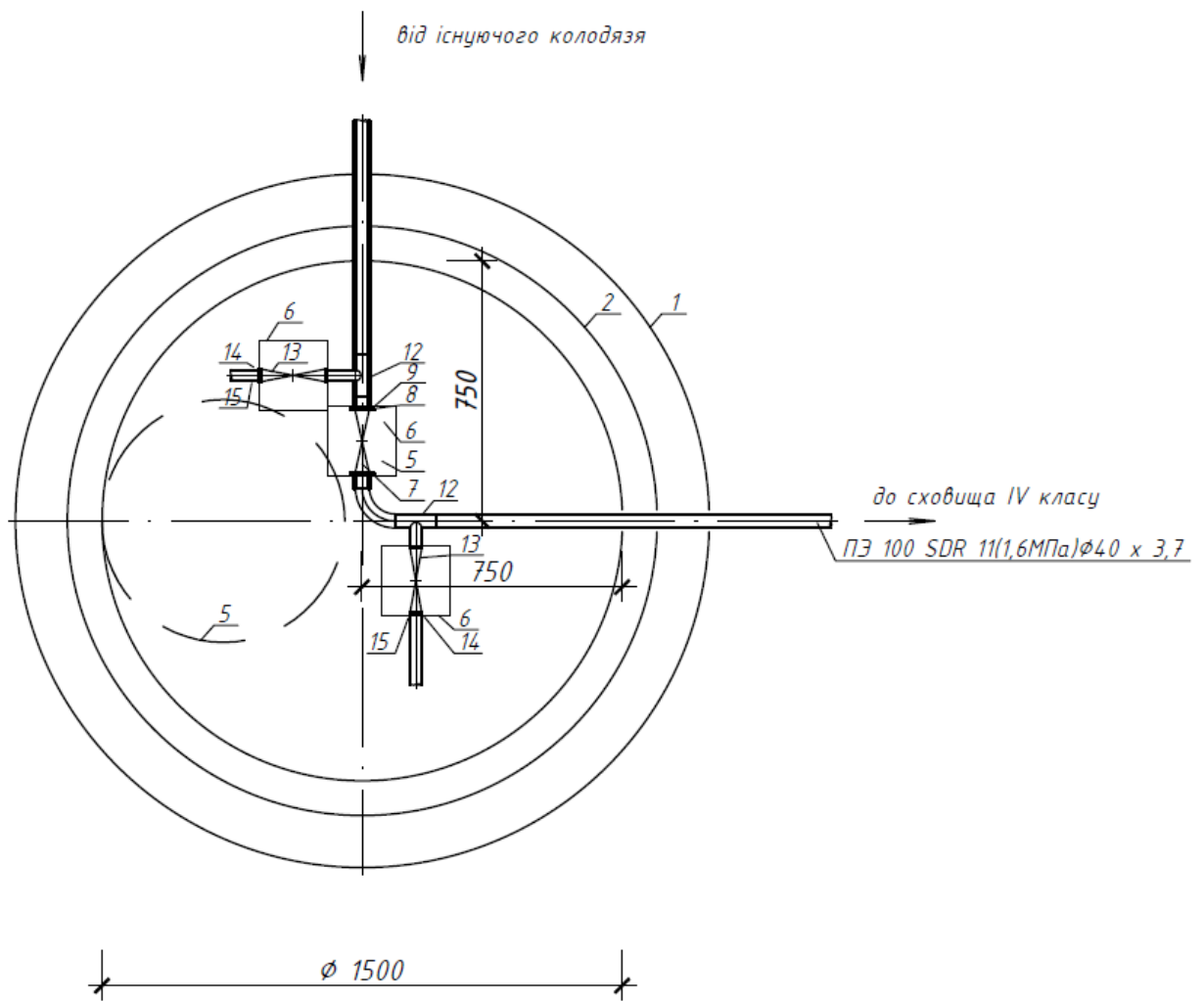


Рисунок 3.2 - План каналізаційного колодязя – гасника

Для захисту від розмиву передбачена відмостка НС (рис.3.3).

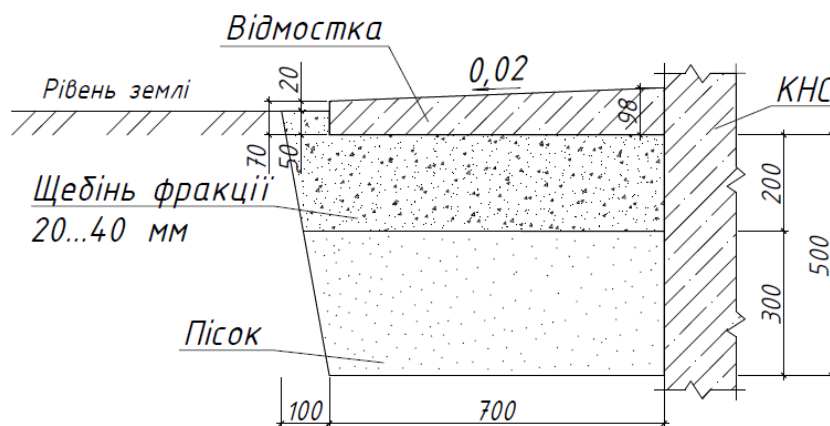


Рисунок 3.3 – Відмостка каналізаційної насосної станції

4 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Особливості технології будівництва водопровідно-каналізаційних споруд

Особливості технології будівництва водопровідно-каналізаційних споруд залежать від їх об'ємно-планувальних, конструктивних та інших характеристик, а також від характеру розміщення обсягів робіт. Технологія будівництва лінійно-протяжних об'єктів характеризується лінійним розміщенням обсягів робіт, що зумовлює розвиток фронту робіт в одну лінію.

«На технологію будівництва споруд в значній мірі впливає їх однорідність або неоднорідність. Більшість водопровідно-каналізаційних споруд, таких, наприклад, як горизонтальні та радіальні відстійники, резервуари чистої води, фільтри, аеротенки, контактні резервуари, трубопроводи, колектори, є однорідними по будівельній технології об'єктами. Вони відносно рівномірно розподілені, і при їх зведенні застосовуються однотипні конструкції. У цьому випадку можливе застосування однакової, тобто стабільної, технології виконання робіт. Споруди можуть бути розбиті на монтажні ділянки (один, два, три типи) з однаковими конструкціями та обсягами робіт, повторюваними в процесі зведення. Отже, і технологічні процеси будуть на всіх цих ділянках однаковими і повторюваними відповідне число разів» [10].

Однією з основних особливостей водопровідно-каналізаційного будівництва є зведення більшості мереж і споруд в глибоких котлованах і траншеях, причому часто в водо насичених і нестійких ґрунтах, що змушує приймати заходи по осушенню котлованів і закріпленню ґрунтів. Не менш важливою особливістю є необхідність забезпечення достатньої водонепроникності, високою морозостійкості і довговічності всіх ємкісних споруд та водоводів, що мають стінки порівняно невеликої товщини і працюючих

часто в умовах агресивного середовища. Звідси підвищені вимоги до якості зведених конструкцій, до закладення стиків, гідроізоляційним і антикорозійним роботам [11].

Істотні труднощі виникають при прокладанні водоводів через природні та штучні перешкоди, а також при влаштуванні споруд у важких кліматичних і гідрогеологічних умовах (заболочені ділянки, просідаючі ґрунти, райони вічної мерзлоти і т.п.). Зосереджена компоновка водозабірних та очисних споруд у вигляді окремих комплексів (станцій) дозволяє здійснювати їх будівництво спеціалізованими будівельними організаціями [11].

4.2 Монтаж водопровідних та каналізаційних споруд

Водопровідно-каналізаційні споруди за конструктивними ознаками бувають: «ємнісні - резервуари, відстійники, фільтри, аеротенки та ін. » [11];

Монтаж прямокутних споруд. «Комплекси водопровідних та каналізаційних споруд монтують камери реакції, горизонтальні відстійники, фільтри, очисних споруд, резервуари чистої води, аеротенки, біофільтри» [11] та інші ємнісні споруди.

Монтаж камер реакції «здійснюють найчастіше комбінованим методом, при якому стінові панелі монтують роздільно, а інші елементи всередині камери - комплексно» [11].

Монтаж горизонтальних відстійників «здійснюють кранами з рухом їх по бетонній основі або днищу вздовж стін, що монтуються» [11] (рис. 4.1).

Приклад монтажу відстійника продуктивністю 300 тис. м³/добу, наведено на рис. 4.45.

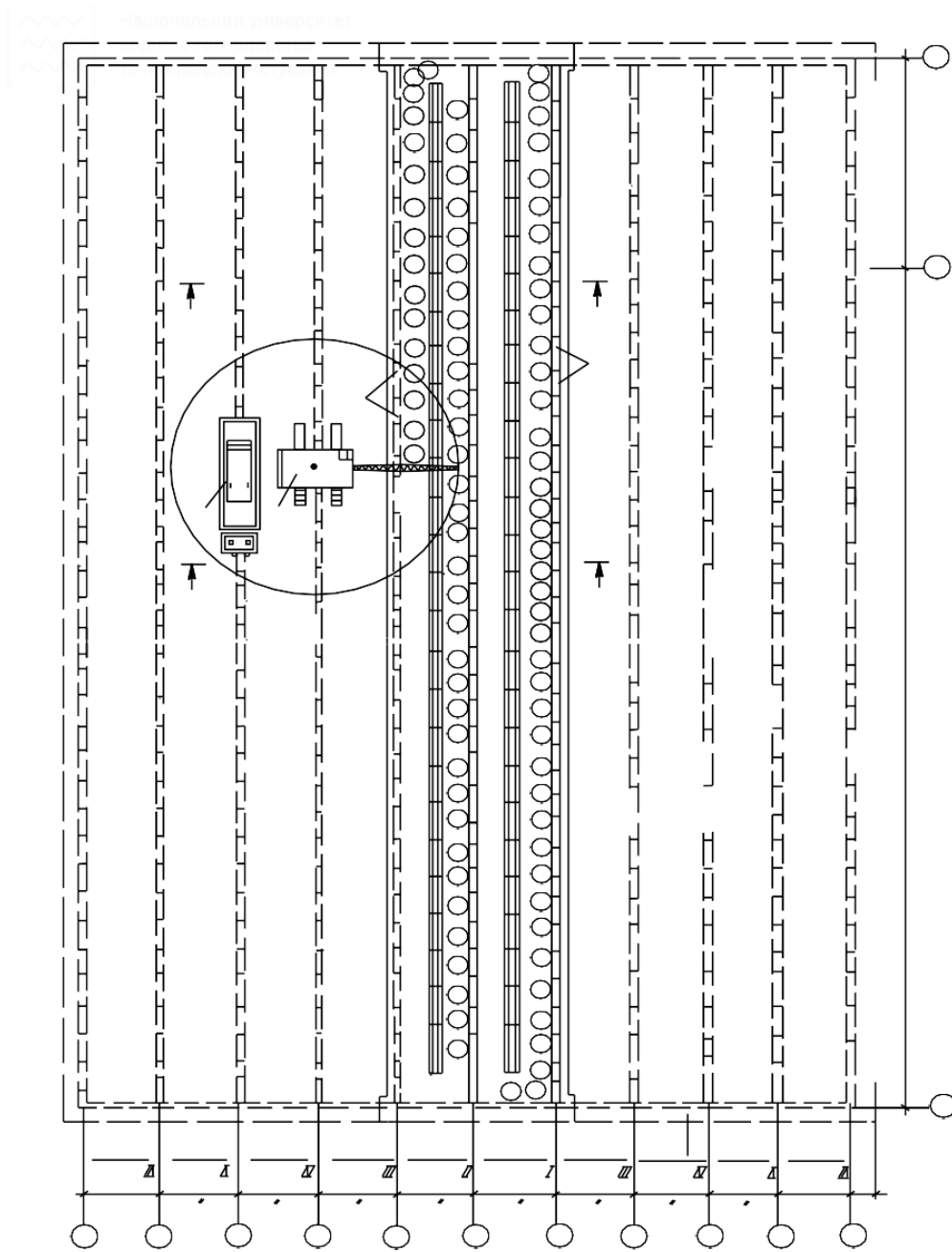


Рисунок 4.1 (а) - Схема організації монтажу горизонтальних відстійників гусеничним краном

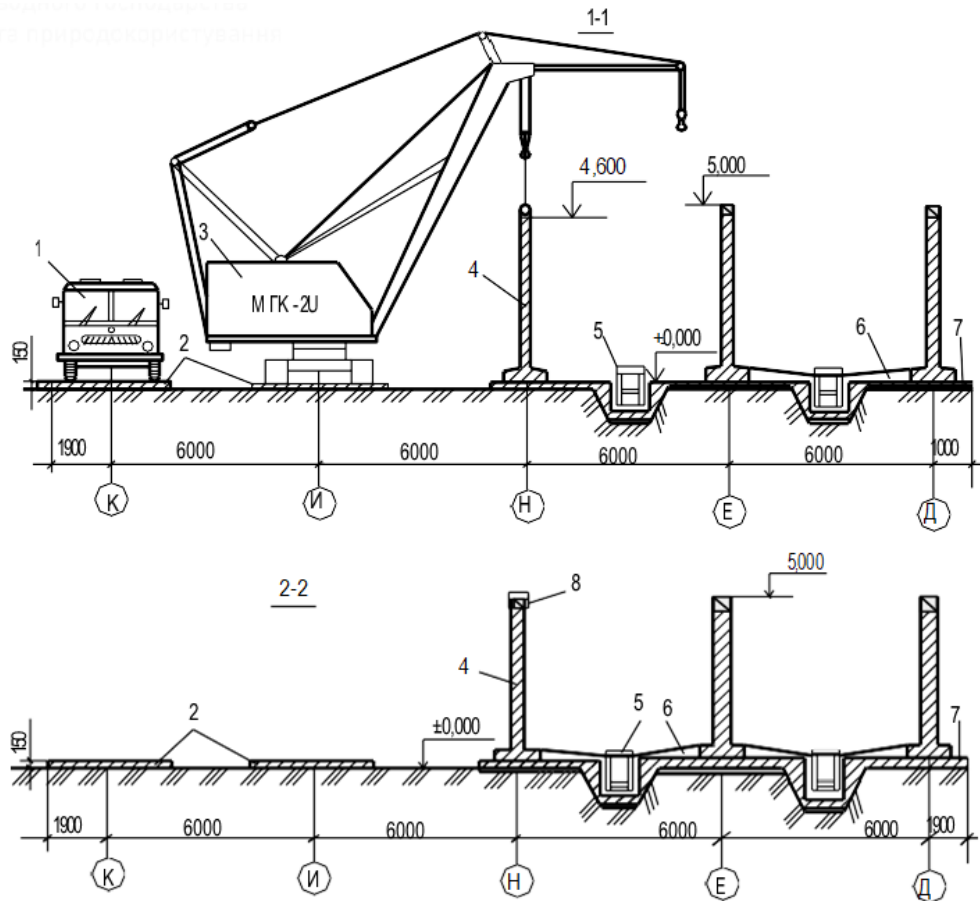


Рисунок 4.1 (б) - Схема монтажу горизонтальних відстійників гусеничним краном

Монтаж фільтрів приведена на рис. 4.2. «Будують їх у дві черги: нульовий і основний. «У період нульового циклу (рис. 4.2, а) виконують земляні роботи» [11]. При монтажі каркаса фільтрів (рис. 4.2, б) «спочатку монтується каркас будівлі, а потім осередку. Монтаж колон, ферм та плит покриття будівлі ведуть з допомогою гусеничного крана, що переміщується по днищу фільтрів (рис. 4.2)» [11].

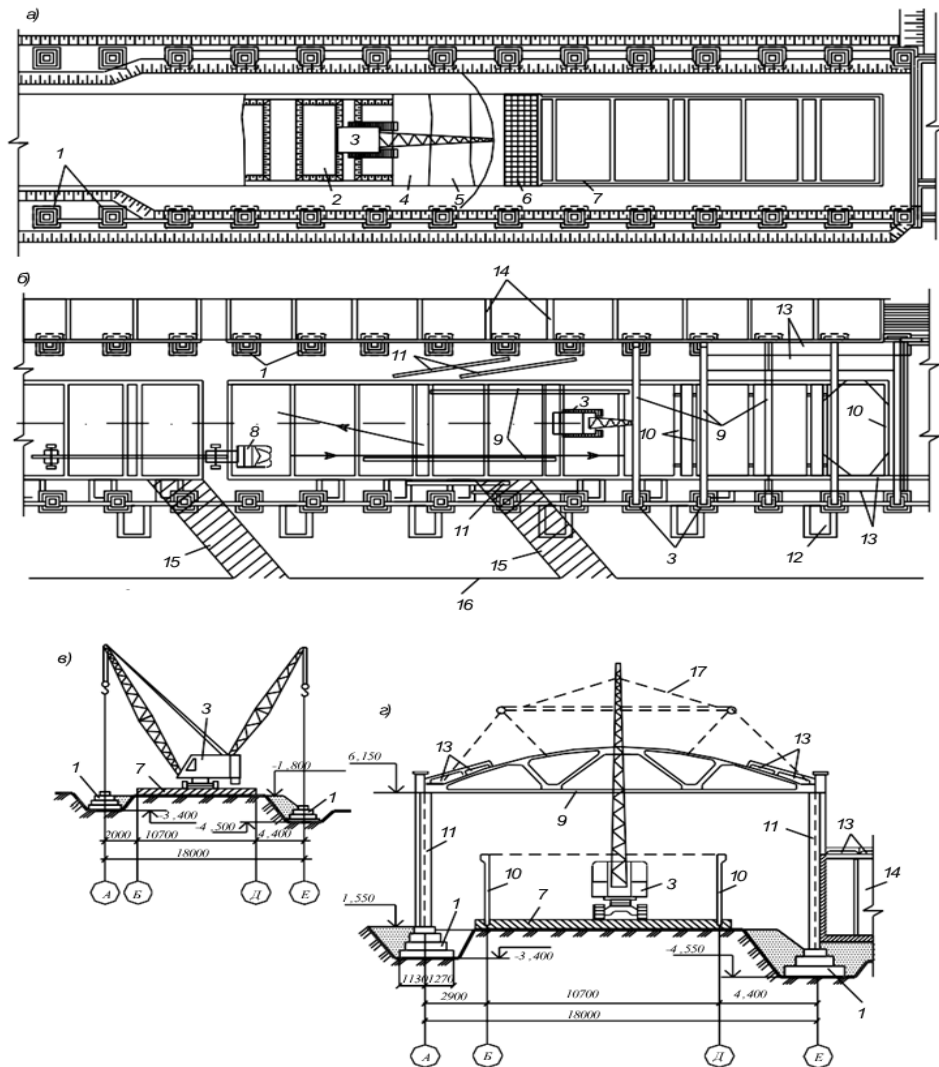


Рисунок 4.2. Схема монтажу будівлі фільтрів водоочисної станції продуктивністю до 200 тис. м³/добу:

«1 – фундаменти; прямки; 3 – гусеничний кран вантажопідйомністю 20 т; 4 – бетонна основа; 5 – асфальт; 6 – арматурні сітки; 7 – монолітне днище; 8 – фермовіз; 9 – залізобетонні ферми довжиною 18 м; 10 – панелі стін фільтрів; 11 – колони споруди; 12 – колодязі; 13 – плити перекриття; 14 – коридори відстійника; 15 – з'їзди;» [11]

Наступними технологічними операціями є «...замонолічування стиків, монтаж дренажних і переливних лотків часто виконують паралельно з монтажем панелей, після чого роблять їх гідравлічні випробування» [11], (рис. 4.3, б).

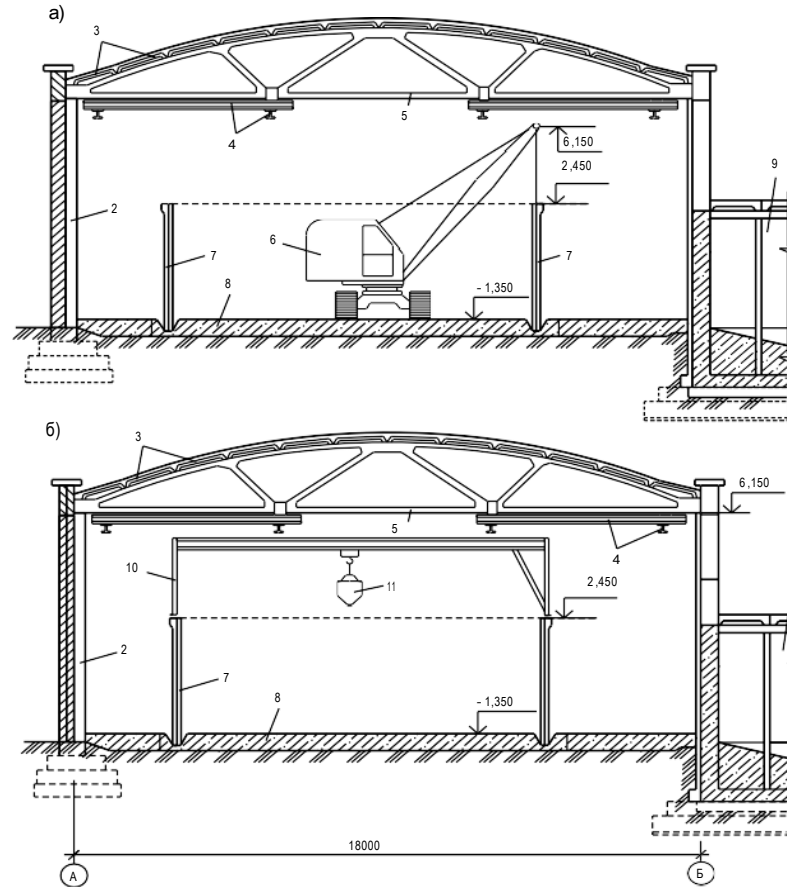


Рисунок 4.3 –Монтаж осередків та лотків фільтрів:

«1 – фундаменти споруди фільтрів; 2 – колони; 3 – плити перекриття; 4 – кран-балка; 5 – залізобетонні ферми довжиною 18 м; 6 – гусеничний кран з укороченою стрілою; 7 – панелі стін фільтрів; 8 – монолітне днище; 9 – коридори відстійників; 10 – козловий кран вантажопідйомністю 2,5 т; 11 – лоток фільтра» [11]

4.3 Влаштування опускних колодязів з монолітного залізобетону

Влаштування опускних колодязів з монолітного залізобетону пов'язано з послідовним виконанням опалубочних, арматурних, бетонних гідроізоляційних, а також з зануренням колодязя.

Бетонування стін колодязів виконують ярусами, причому висоту першого ярусу приймають залежно від нормативного тиску на ґрунт конструкції

тимчасової основи (опори) під ножем. Бетонування ведуть, як окремими блоками, так і по всьому периметру. Бетон вкладають шарами товщиною 30...40 см.

Гідроізоляцію стін колодязя виконують зовні по мірі їх бетонування до початку опускання [12].

Заглиблення опускних колодязів в ґрунт є найбільш складним та відповідальним процесом при їх будівництві.

Перед заглибленням колодязя необхідно виконати ряд підготовчих операцій: зняття опалубки, зняття колодязя з тимчасових опор, монтаж землерийного та іншого обладнання. При заглибленні колодязя ґрунт всередині розробляють рівномірно по всій площі окремими шарами.

В залежності від того виконується заглиблення колодязя з осушенням котловану чи без них розробку ґрунту ведуть землерийними механізмами (екскаватор, бульдозер) чи засобами гідромеханізації (гідромонітор, земснаряд) відповідно.

«Систематичний контроль за заглибленням колодязя ведуть за допомогою рисок нанесених на стіни. Перевірку вертикальності колодязя виконують безпосередньо перед та після кожною його посадкою.

Колодязі при заглибленні, особливо на перших 5...8 м, можуть накрентися. Зміщення та перекоси повинні ліквідуватись, як тільки будуть виявлені (методом «розгойдування», привантаження). Вищезгаданих недоліків позбавлений метод примусово-регулюючого заглиблення колодязів з застосуванням анкерних паль та домкратів. Змінюючи зусилля різних домкратів регулюють глибину вдавлювання ножа по контуру заглиблюваного колодязя.

Влаштування днища опускного колодязя є завершальною операцією. При заглибленні колодязя в не обводнених ґрунтах ніяких труднощів з влаштуванням днища не виникає. Так як основа є сухою та має необхідну щільність.

При розробці рихлих, водо насичених ґрунтів можливі напливи ґрунту всередину колодязя з-під ножа, що утруднює влаштування днища. В такому випадку спочатку влаштовують бетонну подушку, яка укладається методом

підводного бетонування. Після набору її бетону достатньої міцності воду з колодязя відкачують, влаштовують гідроізоляцію, а згодом бетонують днище [11].

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

При виконанні робіт необхідно неуклінно дотримуватись заходів розд. 23 ПБЕЕ розд. 23 «Допуск працівників будівельно-монтажних організацій до робіт в діючих електроустановках і охоронній зоні ліній електропередавання».

Усі роботи (будівельні, монтажні та спеціальні) з будівництва об'єкту повинні виконуватися згідно з:

–ДБН А.3.2-2-2009 - «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Охорона праці працівників забезпечується виконанням заходів щодо колективного (огорожі, освітлення, захисні та запобіжні засоби) та індивідуального (каска, спецодяг, спецвзуття тощо) захисту. При цьому передбачається наявність тимчасових санітарно- побутових приміщень у відповідності до чинних норм.

При транспортуванні будівельних вантажів та будівельної техніки дотримуватись «Правил дорожнього руху», затверджених МВС України і «Правил ТБ для підприємств автомобільного транспорту».

Електробезпека на ділянках виконання робіт повинна забезпечуватись згідно вимог ПБЕЕ та ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Робочі та інженерно-технічні працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Експлуатацію будівельних машин (механізмів, засобів малої механізації), включаючи технічне обслуговування, повинно здійснювати згідно вимог ДБН А.3.1-5-2016 та інструкцій заводів- виготовлювачів. На стадії розроблення ПВР необхідно детально передбачити організаційні та інші заходи, які забезпечують безпечне виконання будівельно- монтажних робіт згідно з ДБН А.3.2-2-2009 - «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» та ПБЕЕ.

Навантажувально-розвантажувальні роботи виконуються з дотриманням вимог розд. 8 ДБН А.3.2-2-2009, НПАОП 0.00-1.80-18. «Будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися згідно затвердженого проекту виконання робіт.

Організації, що беруть участь в будівництві, повинні забезпечити контроль за виконанням усіх заходів, передбачених проектом виконання робіт.

Робочі місця, проїзди, проходи, склади на будівельному майданчику повинні бути освітлені. У темний час доби робота в неосвітлених місцях і доступ до них заборонений» [15].

6 ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

6.1 Основні кліматичні характеристики району будівництва

Виконання будівельно-монтажних робіт здійснюється в межах існуючої території ПС.

По виду будівництва об'єкт належить до реконструкції діючого підприємства. На території підстанції розміщені будівлі та споруди енергетичного призначення, частина яких знаходиться під напругою, підземні та наземні інженерні комунікації також внутрішньомайданчикові проїзди.

Кліматичні умови в районі розташування ПС прийняті за ПУЕ і ДБН В. 1.2-2:2006 [1]:

- температура найхолоднішої п'ятиденки, град – 21;
- нормативне снігове навантаження, S_0 , Па – 1600;
- нормативне вітрове навантаження, W_0 , Па – 450;
- глибина промерзання ґрунтів, м – 0,7.

житлових об'єктів у міській та сільській місцевості.

Сейсмічна інтенсивність у балах по шкалі MSK-64 для середніх ґрунтових умов і трьох рівнів безпеки становить 6 балів. За сейсмічними властивостями, ґрунти майданчика, з урахуванням прогнозного підняття рівня підземних вод, відносяться до другої, а ґрунти з домішкою органічних речовин, пластичні до третьої категорії [2].

6.2 Висновки та рекомендації до розділу

Шари геолого-літологічного розрізу на розвідану глибину 10,0 м розділені на дев'ять інженерно-геологічних елементів (ІГЕ) [9].

Нормативні та розрахункові фізико-механічні характеристики, розподіл ґрунтів на групи, в залежності від складності розробки наведені в Таблиці 6.1. Передбачена розробка ґрунтів при природній вологості та щільності і під час розробки при умові, що вони не будуть знаходитись під впливом підземних вод [9].

Таблиця 6.1 - Залежність відносної деформації просідання ґрунту від компресійного тиску

Компресійний тиск (P)	Відносна деформація просідання (ϵ_{sl})	
	Інженерно-геологічний елемент	
	ІГЕ-3	ІГЕ-4
МПа	дол. од	дол. од
0,05	0,0028	0,0084
0,10	0,0029	0,0099
0,15	0,0620	0,0120
0,20	0,0820	0,0132
0,25	0,1120	0,0148
0,30	0,1220	0,0160

Інженерно-геологічні елементи: ІГЕ-1 (насіпні ґрунти) та ІГЕ-3 (суглинок легкий пілуватий) у зв'язку з неоднорідним складом, домішкою органічних речовин, не може слугувати основою фундаментів.

У випадках знаходження таких ґрунтів в котлованах на проектних позначках закладання фундаментів, його необхідно вибрати на всю потужність і замінити ґрунтом однорідного змісту, достатньої щільності.

В основу проектного рішення на інших ділянках залягання та виявлених в котлованах, слабких ґрунтів може бути закладений один з нижче приведених принципів [9]:

- видалення слабого ґрунту або проходка його;

- використання слабких ґрунтів в якості основи з застосуванням мір, що забезпечують стійкість основи і прискорюючи його осідання.

Гуртовий шар (ІГЕ-2) на ділянках проведення земляних робіт підлягає зрізуванню, згідно ДБН В.2.1-10-2009 пункт 2.14. Родюча частина шару може бути використана для відновлення (рекультивації) порушених чи малопродуктивних сільськогосподарських земель, озеленення району забудови [5].

Інженерно-геологічні елементи: ІГЕ-4,7 (супісок пилюватий), ІГЕ-5 (пісок дрібний), ІГЕ- 6(пісок пилюватий), ІГЕ-8(суглинок легкий піщанистий) та ІГЕ-9 (пісок середньої крупності) можуть бути використані як основа фундаменту в межах приведених нормативних та розрахункових фізико-механічних характеристик [9].

Підземні води на території вишукувань, на розвідану глибину 10,0 м не зустріли бурові свердловини. По архівним матеріалам статичний рівень від поверхні землі встановлюється на глибині 13,0-14,0 м [5].

Територія відноситься до невідтопленої на період вишукувань, тому що вологість ґрунтів і рівень підземних вод не досягли чи періодично не досягають критичних показників при яких відсутні необхідні умови будівництва.

Визначена нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів (*d_{fn}*) згідно теплотехнічному розрахунку складає 79 см для суглинок і 96 см для і піску і супіску у відповідності ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010, Таблиця 2 температура зовнішнього повітря, продовження на сторінці 14 (Черкаська область) [18].

Нормативна інтенсивності сейсмічних впливів макросейсмічної шкали у балах для району будівництва приймаємо на основі карти ЗСР - 2004 – А території України, що відповідає 10%-й імовірності перевищення розрахункової сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років.

Сейсмічна інтенсивність у балах по шкалі MSK-64 для середніх ґрунтових умов і трьох рівнів безпеки становить 6 балів для району робіт. За сейсмічними властивостями, ґрунти майданчика вишукувань, з урахуванням прогнозного

підняття рівня підземних вод, відносяться в основному до другої, а з домішкою органічних речовин та пластичні - третьої категорії [9].

Згідно результатів компресійних випробувань зразків ґрунтів ІГЕ-3 (суглинок легкий пілуватий) та ІГЕ-4 (супісок пілуватий) за відносною деформацією просідання, згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96 Таблиця Б16, характеризується як провідні.

Проведення будівельних робіт і розміщенні забудови на територіях з такими інженерно-геологічними умовами (наявність просідних ґрунтів природного стану і замочених), методи виконання робіт, збудовані об'єкти і передбачені в них виробничі і побутові технології не повинні приводити до підвищення вологості ґрунтів основи споруд. Зворотню засипку пазах котлованів виконати з пошаровим ущільненням місцевого ґрунту до $\rho_d > 1,60 \text{ т/м}^3$ [9].

7 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБЄКТУ БУДІВНИЦТВА

Матеріально-технічне забезпечення будівництва виконується у відповідності до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», а організація транспортування, складування та зберігання матеріалів, конструкцій та обладнання відповідно до ДБН Г.1-4-95

«Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві». Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються згідно НПАОП 63.11-7.01-86, НПАОП 63.11-7.02-87 «Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки», ОСТ 36-100.3.13-85 ССБТ. Монтаж технологічного устаткування. Загальні вимоги безпеки.

Постачання будівельних матеріалів та металевих конструкцій для виконання будівельно-монтажних робіт здійснюється зі складських приміщень автотранспортом.

Відстань перевезення не більше 30 км.

Розроблений ґрунт для зворотного засипання та обвалування сховища переміщується бульдозером у тимчасовий відвал, на вільне від забудови місце, яке визначає Замовник.

Матеріали та обладнання, зберігання яких не передбачає знаходження під відкритим небом, розташовуються в закритих складських приміщеннях підрядної організації.

Таблиця 7.1 – Техніко-економічні показники

№п/п	Найменування	Кошторисна вартість, тис.грн.		Кошторисна вартість, тис.грн.	
		Будівельних робіт	Загальна вартість	I	II
1	2	3	4	5	6
1	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення				

Зовнішні інженерні мережі ВО, К1	110,834	110,834	110,834	–
			110,834	–
Насосна станція каналізаційна	248,075	314,754	227,611	87,143
			227,611	20,464
Разом :	358,909	425,588	338,445	87,143
			338,445	20,464
			4246,305	1752,017
			7,642	8,553
			4253,947	1760,57

Таблиця 7.2 - Відомість потреб у будівельних конструкціях, výroбах, матеріалах і устаткуванні

№№ з.п.	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	2	3	4
	<u>Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u>		
1	Клапан герметичний з ручним приводом ГК-200 Ø200 мм, з фланцями - 2 шт., кріпленням (болт М16х50, гайка, шайба - 8 шт.), прокладками.	коплект	5
2	Мастика бітумна "Тенабіт М"	т	0,6618
3	Клапан герметичний з ручним приводом ГК-400 Ø400 мм, з фланцями - 2 шт., кріпленням (болти, гайки, шайби), прокладками.	коплект	1
4	Фарба полівінілацетатна водоемульсійна світло-сіра	кг	314,18
5	Двері металеві герметичні ДСт 3 Дв 18-21 По К ДСТУ Б.В.2.6-23:2009	шт.	2
6	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75- 150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	4,594854
7	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній Ø 325 мм, стінка 8 мм	м	12
8	Каркаси металеві КР2	т	0,588
9	Труба гофрована гнучка Ø40/32 мм KF 09040 ВА	м	990
10	Бентонітовий гідроізоляційний джгут 20х10 мм (h)	м	145,31
11	Клапан герметичний з ручним приводом ГК-300 Ø300 мм, з фланцями - 2 шт., кріпленням, прокладками.	коплект	1
12	Вентилі запорні кутові фланцеві, Ø 15 мм, 22лс69нж, PN 40 МПа	шт	10
13	Муфта трубна автоматична SEG 40 Grundfos	шт	2
14	Електроводонагрівач ELECTROLUX EWH 50 (W=50 л, N=2.0 кВт)	шт	2
15	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю клас А 400С, Ø 20 мм	т	0,524
16	Полімерний гідроізоляційний матеріал АЛЬФАКОН ПРАЙМЕР-1	кг	92,652

17	Люк Л-1	т	0,1494
18	Електроди, Ø 4 мм, марка Э42	т	0,1790
19	Люк чавунний для колодязів важкий	шт	3
20	Руберойд підкладовий Склоізол ХПП-2,5	м2	132,649
21	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні звичайні неоцинковані, Øу. пр. 80 мм, стінка 4 мм	м	24,3984
22	Деталі закладні Зд -1	т	0,13635
23	Світильник підвісний ППР-100, 220В, IP54	шт	23
24	Коліна з ПЕ Ø 110 мм /45° для терморезисторного зварювання ПЕ труб	шт	4
25	Кришка правого виконання (на приймальний резервуар)	шт	1
26	Кабель силовий НХН FE180/E30 3x1,5	1000м	0,162
27	Металоконструкції індивідуальні пропуску комунікацій КПК-5	т	0,098
28	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, Ø 1,1 мм	т	0,139276
29	Труби азбестоцементні БНТ, Ø у. пр. 100 мм	м	59,724
30	Кришка лівого виконання (на приймальний резервуар)	шт	1
31	Труби ПВХ тип середній SDR-51(SN2), Ø 315x6,2 мм, для зовнішньої каналізації	м	6,565
32	Вентиль запірний фланцевий Ø32 мм (P=1,6 МПа) Ukspar	шт	2
33	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А 400С, Ø 10 мм	т	0,1782
34	Деталі закладні Мн2	т	0,0937
35	Деталі закладні Зд -4	т	0,0784
36	Коліна з ПЕ Ø 50 мм /45° терморезисторного зварювання ПЕ труб	шт	6
37	Труби безшовні з нержавіючої сталі, Ø умовного проходу 25 мм, стінка 4 мм	м	23
38	Унітаз-компакт Cersanit (санфаянс, з бачком, с сидінням поліпропиленовим)	шт	2
39	Труби напірні з ПНТ, тип середній, зовнішній Ø25 мм	10м	30,1741
40	Конструкція випуску каналізації КПК-1, Ø110 Т-199.250.07.000-30, L=650 мм	т	0,0668
41	Умивальники напівфарфорові та фарфорові, з кронштейнами, сифоном пляшковим та випуском	комплект	3
42	Металоконструкції індивідуальні щита редукування (1260x1000x300),	т	0,0575
43	Труби азбестоцементні БНТ, Ø у. пр. 100 мм	м	36
44	Щит аварійного освітлення індивідуального виготовлення IP54з триполюсним автоматичним вимикачем Inр=25А крива С на вводі, та шістьма лініях, що виходять, з них - однополюсних Inр=10А - 4 шт.; диференціальних автоматичних вимикачів Inр=20А - 2 шт., диф. струмом витоку 30 мА.	комплект	1
45	Монтажний комплект	шт	1
46	Труби ПЕ для води PE 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній Ø 40x3,7 мм	м	50
47	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, оцинковані посилені, Ø у. пр. 50 мм, стінка 5 мм	м	12
48	Плити днищ ПН10 з/б серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	2

49	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, оцинковані звичайні, Ø у. пр. 20 мм, стінка 2,8 мм	м	20
50	Сталь круга	т	0,0463
51	Компенсатор кільцеподібний (трубка мідна гнучка Ø10 мм - L=400 мм; муфти накидні - 2 шт.)	шт	19
52	Сітка шпукатурна зварена 50x50x3	т	0,0645
53	Труби сталеві зварні водогазопровідні, оцинковані звичайні, Ø у. пр. 20 мм, стінка 2,5 мм	м	24,5
54	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній Ø 325 мм, стінка 6 мм	м	1
55	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	0,1098
56	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній Ø 219 мм, стінка 6 мм	м	1,81
57	Порошок ВАНН-1	кг	1,302
58	Труби сталеві зварні водогазопровідні, оцинковані звичайні, Ø у. пр. 15 мм стінка 2,5 мм	м	30
59	Регулююча заглушка РГЗ-200	шт	1
60	Труби безшовні з нержавіючої сталі, Ø у. п. 32 мм, стінка 5 мм	м	6
61	Фіброволокно поліпропіленове армуюче довж. 12 мм	кг	7,068
62	Засувка регулююча поворотна Ø100 мм Ukspag	шт	1
63	Труби ПЕ для внутрішньої каналізації Ø 110 мм	м	6
64	Труби каналізаційні SDR-41 (SN4), Ø 110 мм	м	12,12
65	Трійники косий з ПЕ 45°, Ø 100x50x100 мм для ПЕ труб	шт	2
66	Труби сталеві електрозварні прямошовні із сталі марки 20, зовнішній Ø 42 мм, стінка 3 мм	м	18,3
67	Лампа LED загального призначення LLE-A60-11-230-30- 27 (E27; 230 В; 11 Вт)	шт	28
68	Кріплення для трубопроводів та арматури	кг	30
69	Скоби ходові	кг	30,8
70	Труби сталеві електрозварні прямошовні, зовнішній Ø 28 мм, стінка 2,0 мм	м	25
71	Крани кульові приварні, Ø 20 мм	шт	2
72	Фланці плоскі приварні із сталі ВСтЗсп2, ВСтЗсп3, тиск 1,0 МПа, Ø 65 мм	шт	4
73	Прокат із сталі вуглецевої звичайної якості квадратний, розмір 20x20 мм	т	0,0405
74	Прокладка з етиленпропілендієнового каучуку Ø200 мм	шт	6
75	Заслонка повітряна діаметр 250 мм з ручним приводом АЗД 133.000-01	шт	1
76	Повітроводи з листової оцинкованої сталі товщиною 1,0 мм, круглого перерізу, Ø 200 мм	м2	1,71
77	Дюбель монтажний 6x40 мм	шт	144
78	Крани кульові приварні, Ø 15 мм	шт	2
79	Ізоляція для труб "Thermaflex FRZ" Ø труби 50 мм товщиною 6 мм	м	19
80	Клапан зворотний підйомний фланцевий Ø32 мм Ukspag	шт	1
81	Клапани зворотні фланцеві Ду 32,16с21нж,Тmax 200°C	шт	1
82	Клапани регулюючі кутові фланцеві Ду 32,16с21нж,Тmax 200°C	шт	1
83	Труби безшовні з нержавіючої сталі, Ø у. п. 14 мм, стінка 3,0 мм	м	9

84	Коробка клемна металева КЗН 48У2	шт	1
85	Болти з гайками та шайбами, Ø 18мм	комплект	24
86	Фланці плоскі приварні, діаметр 100 мм	шт	2
87	Труби сталеві зварні водогазопровідні, чорні легкі, Ø у. пр. 25 мм, стінка 2,8 мм	м	9,5
88	Конструкція пропуску комунікацій Т-199.250.07.000, L=450 мм	т	0,0128
89	Труби напірні з ПНД зовнішній Ø 63 мм	10м	3,22
90	Перехідник Ø25x4,0 - 14x2,0 мм	шт	2
91	Фланці плоскі із сталі, Ø 32 мм	шт	4
92	Люк 500x500 мм з листа рифленого 5 мм	т	0,0209
93	Перехід сталь Ø 50 мм на ПЕ Ø40 мм	шт	1
94	Перехід з тонколистової оцинкованої сталі товщиною 0,7 мм d315-250x250-, L=270 мм	м2	0,54
95	Труби поліетиленові для води PE 100 SDR- 11(1,6МПа), Ø 40x3,7 мм	м	10
96	Манометр технічний 0-10 атм.	комплект	1
97	Перехід з листової оцинкованої сталі товщиною 0,7 мм, 350x350-d250, L=300 мм	м2	0,42
98	Втулка ПЕ для фланця Ø40 мм	шт	4
99	Гофротруба Ф12мм	м	120
100	Клапан зворотний КОМ 315	шт	1
101	Клапан прохідний запірний муфтовий Ру=1,6 МПа, Ø 15 мм	шт	3
102	Монтажна піна універсальна	л	6,384
103	Решітка - заслонка	шт	1
104	Штуцер М27x2 на тиск 32МПа	шт	12
105	Світильник ПСХ-60 настінно-стельовий, IP54	шт	2
106	Кабель силовий НХН FE180/E30 4x1,5	1000м	0,007
107	Перехідники редуційні з ПЕ Ø 100/50 мм для ПЕ труб, з'єднання методом "Врозтруб"	шт	1
108	Конструкція випуску каналізації КПК-5, Ø110 Т-199.250.11.000-51, L=450 мм	т	0,0062
109	Фільтри для очищення води Ø 15 мм	шт	1
110	Фланці плоскі із сталі, Ø 40 мм	шт	2
111	Заслонка повітряна діаметр 100 мм з ручним приводом	шт	1
112	Кабелі контрольні КВВГнгд 4x1,5	1000м	0,015
113	Труби сталеві електрозварні прямошовні, Øу.п. 16 мм, стінка 1,5 мм	м	14,28
114	Клапан зворотний КОМ 250	шт	1
115	Шланг електромонтажний ШЭМ 22У2	м	4
116	Вентилі запірні муфтові 15к18п2 для води, Ø 15 мм	шт	2
117	Вентилі запірні муфтові 15ч18п2 для води, Ø 20 мм	шт	1
118	Втулка ПЕ для фланця Ø32 мм	шт	4
119	Розетка телефонна	шт	2
120	Кутики для кріплення електроконвекторів 25x25x3 мм	т	0,007
121	Муфта трубна МТ22-У2	шт	7
122	Трійники рівносторонні з ПЕ Ø 50 мм для ПЕ труб	шт	1
123	Труби сталеві електрозварні прямошовні, зовнішній Ø 159 мм, стінка 3,5 мм	м	0,45
124	Паронітові прокладки	100шт	0,13

125	Сталь розмір 4x25 мм	т	0,0063
126	Кран триходовий натяжний муфтовий для манометра, Ø 15 мм	шт	1
127	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі, Ø у. пр. 25 мм, стінка 2,8 мм	м	1,872
128	Запір	шт	1
129	Вентилі прохідні муфтові 15кч18р для води, тиск 1,6 МПа, Ø 20 мм	шт	1
130	Труби безшовні з нержавіючої сталі, Ø у. пр. 18 мм, стінка 4 мм	м	1,5
131	Перехід з оцинкованої з неперервних ліній сталі товщиною 6 мм, 255x255 мм - Ø400 мм L=110 мм	м2	0,12
132	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, оцинковані звичайні, Ø у. пр. 32 мм, стінка 3,2 мм	м	1
133	Трійники різносторонні з ПЕ Ø 40/32/40 мм для ПЕ труб	шт	1
134	Болти анкерні 10x100 мм	т	0,002
135	Муфта з ПЕ Ø 40 мм для терморезисторного зварювання L=89 мм	шт	1
136	Вентиль кульовий, Ø 15 мм	шт	2
137	Головки для приєднання рукавів поливальних, Ø 25 мм	шт	8
138	Труби сталеві зварні водогазопровідні, чорні легкі, Ø у. пр. 50 мм, стінка 3 мм	м	1
139	Перехід, Ø 63x40 мм	10шт	0,2
140	Втулка ПЕ для фланця Ø40 мм	шт	2
141	Перемичка заземлювальна	шт	3
142	Дюбель з шурупом 6x40	шт	489
143	Муфта Ø 15 мм	шт	1
144	Прокладки гумова Ø32 мм, товщ. 5 мм	шт	6
145	Глушник повітря ГВ	шт	1
146	Труби поліетиленові для води PE 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній Ø 32x3,0 мм	м	2
147	Муфта вводная MB38-Y2	шт	1
148	Ізоляція для труб "Thermaflex FRZ" Ø труби 15 мм товщиною 6 мм	м	2,5
149	Ізоляція для труб "Thermaflex FRZ" Ø труби 20 мм товщиною 6 мм	м	2
150	Хомут із шурупом для кріплення труби	шт	5
151	Прокладки з пароніту, товщина 2 мм, Ø 32 мм	шт	4
152	Прокладка паронітова, Ø 63 мм, товщина 3 мм	шт	2
153	Прокладки з пароніту, товщина 3 мм, Ø 40 мм	шт	2
154	Патрубок вставка з сталеві труби Ø15 мм, L=165 мм	шт	1
155	Стрічка сигнальна "Обережно, кабель"	м	7,5
156	Патрубок вставка з сталеві труби Ø15 мм, L=75 мм	шт	2
157	Хомут Т1-1-63-25-Ц6хр.	шт	2
158	Прокладка паронітова, Ø 40 мм, товщина 3 мм	шт	2
	<u>Устаткування</u>		
159	Регенеративна установка Mine ARC Systems (Австралія) в комплекті: автономний поглинач AirGEN - 3 шт; підставка з пристроєм безперебійного живлення на 6 годин - 3 шт.; патрон-поглинач CO2 - 15 шт.	комплект	1

160	Система збереження стисненого повітря Bauer Kompressoren загальним об'ємом 285 м3 повітря з балонами (19 балонів - 50 л, робочий тиск 300 бар, розмір dxH - 230x1600 мм) в комплекті: трубки з'єднувальні, запобіжний клапан, запірний вентиль, манометр.	комплект	1
161	Компресор високого тиску переносний PE-300-TE Bauer Kompressoren (продуктивність 300 л/хв., потужність ел.двиг. 7,5кВт) в комплекті: фільтруюча система P-42 (ємність 1590 м3); система адсорбції CO2 Aero-Guard-L; система автоматичного дренажа з автоматичним призупиненням ESVF 1603; автоматичний пристрій контролю фільтруючої системи Securus; система заправки балонів.	комплект	1
162	Фільтровентиляційна установка FAN 1600/600 Beth-El Industries в комплекті: противибуховий клапан з предфільтром ESVF 1603 (300кПа, опір чиста вент. 430/ фільтровент. 75 Па); фільт-поглинач HF 600C (600 м3/год., перепад тиску- опір 580 Па); електроручний вентилятор LH 1600/600 (витрата повітря - чиста вент. 1600 м3/год., фільтровент. 600 м3/год., тиск повітря - чиста вент. 860 Па/ фільтровент.1570 Па), електродвигун (1-ф., 230 В, I=4,0А); противибуховий клапан надлишкового тиску A 830 - 2 шт.; монтажний комплект	комплект	1
163	Редукційна панель подачі повітря (тиск на вході 350 бар, тиск на виході 0,01 бар, монтаж - настінний, розмір 500x300x200 мм) в комплекті: редуктор, монтажна панель, трубки з'єднувальні, запобіжний клапан, манометри, клапани продувки, вентилі.	комплект	1
164	Нари двоярусні металеві збірно-розбірні 1800x450x1400	шт	20
165	Насос занурювальний SEG 40.12.2.50B Grundfos (380V, Q=15 м3/h, H=21m, N=1,2 kW, n=2750 rpm, з поплавком)	комплект	2
166	Диференційний манометр з автономними елементами живлення DPG-F-500Pa Beth-El Industries	шт	1
167	Вимикач автоматичний триполюсний Compact NSX100B 3p LV429543 (магнітнотермічний розчеплювач TM 50D)	шт	2
168	Високоточний лічильник води, електромагнітний з вбудованим радіомодулем, DN15, SENSUS iPERL	шт	1
169	Аварійний резервуар V=0,2 м3, 0,5x0,5x0,8 м	шт	3
170	Бак запасу питної води V-300, Ø710/877 мм, поліетилен Lore	шт	2
171	Насос фікальний, з ножом, шлангом 12,5 м, N=2,6 кВт, Euroaqua 2.6	комплект	1
172	Датчик рівня поплавковий ДПЭ-3	шт	1
173	Манометр вхідний UAM МП4-У2 (клас-1 от 0 до 400...600 кгс/см2)	шт	2
174	Ящик ЯРП-20 У3	шт	1
175	Вішалка для рушників (хромована, 5 гачків)	шт	1
176	Сповісвач пожежний ручний СПР "Тірас"	шт	3
177	Акумулятор 12В, 7А/год	шт	1
178	Рукомийник переносний пластиковий V- 10 л	шт	1

7.1 Оцінка економічного ефекту

Для розрахунку економічного ефекту, одержуваного будівельною організацією від скорочення термінів будівельних робіт в кваліфікаційній роботі , рекомендується використовувати таку формулу:

$$E'' = (0,1 \dots 0,14) C_{\text{смп}} \cdot (T_{\text{норм}} - T_{\text{факт}}) / T_{\text{норм}}, \quad (7.1)$$

де E'' – економічний ефект, який отримує будівельна організація від скорочення термінів будівництва;

0,01...0,14 – коефіцієнти, що характеризують питому вагу умовно постійних витрат у складі собівартості будівельно-монтажних робіт (за типами будівництва);

0,14 – для масового житлового будівництва;

0,13 – для громадських будівель;

0,12 – для будівель, споруд, що реконструюються;

0,11 – для індивідуальних житлових будинків із вбудованими громадськими приміщеннями;

0,10 – для промислових будівель;

$C_{\text{смп}}$ – кошторисна собівартість будівельно-монтажних робіт, тис.грн.;

$T_{\text{факт}}$ (розрахункова), $T_{\text{норм}}$ (договірна) – відповідно фактичні (розрахункові) та нормативні (договірні із замовником) терміни будівництва об'єктів.

Таким чином розраховуємо економічний ефект, який отримує будівельна організація від скорочення термінів будівництва. $E'' = 0,11 \cdot 4253,9 \cdot (6 - 4)/6 = 155,97$ тис. грн.

Економічний ефект від зменшення термінів будівництва складає 155,97 тис. грн.

ВИСНОВКИ

Підземні укриття та сховища призначені для захисту людей від наслідків катастроф, аварій, стихійних лих, а також уражальної дії зброї масового знищення і звичайних засобів ураження.

У мирний час сховища можуть використовуватися для потреб народного господарства і обслуговування населення.

У кваліфікаційній роботі були запроєктовані та розроблені внутрішні та зовнішні мережі систем водопостачання та каналізації будівництва сховища на 100 осіб, що забезпечило можливість тривалого перебування людей у сховищі.

Системи водопостачання та каналізації були запроєктовані у відповідності до діючих вимог щодо якості води і характеристик забруднень стічних вод.

Було розглянуто технологію будівництва водопровідно-каналізаційних споруд, яка залежить від їх об'ємно-планувальних, конструктивних та інших характеристик, а також від характеру розміщення обсягів робіт.

За рахунок скорочення термінів будівельних робіт вдалося досягнути економічного ефекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Клімат України: довідник / за ред. В.М. Ліпінського. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 353 с.
2. Черкаська державна обласна адміністрація. Загальна інформація. URL: <https://ck-oda.gov.ua/heohrafichne-polozhennya/#:~:text=%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9.,%E2%80%93%20%2C9%C2%B0%D0%A1>.
3. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.
4. [Електронний ресурс] - https://geotop.com.ua/injenerno-geologicheskie-usloviya-cherkasskoj-oblasti_ua.php.
5. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки та прогнози режиму підземних вод України : монографія. Київ : УкрДГРІ, 2005. 572 с.
6. [Електронний ресурс] - <https://topograph.com.ua/uk/blog/geologiya-u-cherkaskij-oblasti/>.
7. Географічна енциклопедія України. В 3 т. / під. ред. О.М.Маринич. – Київ.: Укр. енциклопедія ім. М.П.Бажана, 1989 - 1994.
8. [Електронний ресурс] - https://strategy2027-ck.gov.ua/wp-content/uploads/2023/11/PROFIL-CHERKASKOYI-OBLASTI_16.06.2020.pdf.
9. [Електронний ресурс] - <https://cct.com.ua/2023/knuz01.pdf>.
10. Гідротехнічні споруди : підручник / за ред. А.Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 326 с.
11. Ткачук М.М., Якимчук Б.Н., Кирина Р.О. Т48. Організація та технологія будівельних робіт: Навчальний. посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 249 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/95312941.pdf>.

12. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання перевірки знань з питань охорони праці.
13. НПАОП 0.00-4.15-98 Положення про розробку інструкцій з охорони праці.
14. ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення".
15. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення : ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 94 с.
16. НПАОП 0.00-1.73-14 Правила охорони праці та безпечної експлуатації технологічних трубопроводів/
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія
18. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
19. Гідротехнічні споруди : підручник / за ред. А.Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 326 с.
20. Методичні рекомендації до написання економічної частини дипломних проектів студентами денної та заочної форм навчання за спеціальністю 7(8).06010301 – «Гідромеліорація» ОКР – спеціаліст, магістр / Т.М. Самілик . Дніпропетровський державний аграрний університет. Дніпропетровськ, 2013. 80 с.
21. ДБН В 2.2-5-97. «Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту». Київ: Держкоммістобудування , 1998. 102 с.
22. ДСТУ Б.В.2.7-61:2008. Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови КиївМінрегіонбуд України2009
23. ДСТУ 3760:2019. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Київ: (ДП «УкрНДНЦ»), 2019.
24. ДСТУ 4747:2007 (ГОСТ 103-2006) Прокат сортовий сталевий гарячекатаний штабовий. Сортамен

25. ДБН А.3.1-9:2015 «Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів»
26. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. На заміну СНиП 2.04.01–85, СНиП 3.05.01–85 ; чинний від 2013-03-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2013. 104 с.
27. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 61 с.
28. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 123 с.
29. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд.. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 36 с.
30. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2006. 75 с.
31. Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсовою роботи «Планування та організація будівництва споруди водопостачання (водовідведення)» / Б.Н. Якимчук, Р.О. Кириша. Рівне: НУВГП, 2014. 27 с.

Додаток А. Кошторис

РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ

Проект системи водопостачання і каналізації сковища III класу в м. Черкаси
(найменування об'єкта будівництва)

РОЗРАХУНОК № 1-2
загальновиробничих витрат до договірної ціни № _____

K1 - Усереднений коефіцієнт переходу від нормативно-розрахункової трудомісткості робіт у прямих витратах, до витрат труда робітників, заробітна плата яких враховується в загальновиробничих витратах

K2 - Усереднений показник для визначення коштів на покриття решти статей загальновиробничих витрат, грн/люд.год.

Складений в поточних цінах станом на 22 листопада 2022 р.

№ поз. лк	Шифр і № позиції нормативу	Кіл-сть	Норматив но-розрах. кошторис на трудо місткість прямих витрат,	K1	Трудомі сткість [4x5]	Вартість люд.год. робітників, заробітна плата яких враховується в ЗВВ	I блок заробіт на плата [6x7]	Заробіт на плата в прямих витратах	II блок Єдиний внесок на загально обов'язкове держ. соц. страхування [(8+9) x 22,00%]	K2	III блок кошти на покриття решти статей [4x11]	Всього [8+10+12]
			люд.год.		люд.год.	грн.	грн.	грн.	грн.		грн.	грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	02-001-011	Господарчо-питний водопровід В1										
	Розділ № 1	Господарсько-питний водопровід. В0										
1	E16-22-1	1,0	13,9400	0,105	1,4637	152,28	222,89	1 322,77	340,05	8,7	121,28	684,22
			13,94		1,46		222,89	1 322,77	340,05		121,28	684,22
9	E18-21-1	0,1	12,3000	0,105	1,2915	152,28	196,67	1 180,68	303,02	8,7	107,01	606,70
			1,23		0,13		19,67	118,07	30,30		10,70	60,67
12	E16-7-1	0,003	55,2700	0,105	5,8034	152,28	883,73	5 431,38	1 389,32	8,7	480,85	2 753,90
			0,17		0,02		2,65	16,29	4,17		1,44	8,26
14	E16-15-2	3,0	2,4100	0,105	0,2531	152,28	38,53	231,34	59,37	8,7	20,97	118,87
			7,23		0,76		115,59	694,02	178,11		62,91	356,61
20	E16-7-1	0,27	55,2700	0,105	5,8034	152,28	883,73	5 431,38	1 389,32	8,7	480,85	2 753,90

22	E16-7-2	0,22	14,92 55,2700	0,105	1,57 5,8034	152,28	238,61 883,73	1 466,47 5 431,38	375,11 1 389,32	8,7	129,83 480,85	743,55 2 753,90
24	E16-7-4	0,01	12,16 55,2700	0,105	1,28 5,8034	152,28	194,42 883,73	1 194,90 5 431,38	305,65 1 389,32	8,7	105,79 480,85	605,86 2 753,90
27	E16-20-2	2,0	0,55 0,4900	0,105	0,06 0,0515	152,28	8,84 7,83	54,31 48,87	13,89 12,47	8,7	4,81 4,26	27,54 24,56
30	E13-16-6	0,03	0,98 4,7800	0,087	0,10 0,4159	152,28	15,66 63,33	97,74 519,54	24,94 128,23	6,83	8,52 32,65	49,12 224,21
31	E13-26-6	0,03	0,14 3,6200	0,087	0,01 0,3149	152,28	1,90 47,96	15,59 388,14	3,85 95,94	6,83	0,98 24,72	6,73 168,62
32	EH26-11-1	1,9	0,11 3,5200	0,092	0,01 0,3238	152,28	1,44 49,31	11,64 326,27	2,88 82,63	7,15	0,74 25,17	5,06 157,11
35	E16-20-2	1,0	6,69 0,4900	0,105	0,62 0,0515	152,28	93,69 7,83	619,91 48,87	157,00 12,47	8,7	47,82 4,26	298,51 24,56
37	E16-7-2	0,2	0,49 55,2700	0,105	0,05 5,8034	152,28	7,83 883,73	48,87 5 431,38	12,47 1 389,32	8,7	4,26 480,85	24,56 2 753,90
39	E16-14-4	0,1	11,05 229,6000	0,105	1,16 24,1080	152,28	176,75 3 671,17	1 086,28 22 900,30	277,86 5 845,72	8,7	96,17 1 997,52	550,78 11 514,41
42	E16-20-2	1,0	22,96 0,4900	0,105	2,41 0,0515	152,28	367,12 7,83	2 290,03 48,87	584,57 12,47	8,7	199,75 4,26	1 151,44 24,56
45	E9-75-2	0,08832	0,49 176,0000	0,12	0,05 21,1200	152,28	7,83 3 216,15	48,87 16 894,24	12,47 4 424,29	7,48	4,26 1 316,48	24,56 8 956,92
47	E9-61-12	0,08832	15,54 104,3200	0,12	1,87 12,5184	152,28	284,05 1 906,30	1 492,10 10 718,88	390,76 2 777,54	7,48	116,27 780,31	791,08 5 464,15
48	E13-16-6	0,036	9,21 4,7800	0,087	1,11 0,4159	152,28	168,36 63,33	946,69 519,54	245,31 128,23	6,83	68,92 32,65	482,59 224,21
49	E13-26-6	0,036	0,17 3,6200	0,087	0,01 0,3149	152,28	2,28 47,96	18,70 388,14	4,61 95,94	6,83	1,18 24,72	8,07 168,62
			0,13		0,01		1,73	13,97	3,45		0,89	6,07
		Разом	118,16		12,69		1 931,31	11 557,22	2 967,45		986,52	5 885,28
	Разом по кошторису		118,16		12,69		1 931,31	11 557,22	2 967,45		986,52	5 885,28

	Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (1 931,31 + 11 557,22) * 0,007800										105,21	
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (1 931,31 + 11 557,22) * 0,007800 * 0,220000										23,15	
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (1 931,31 + 11 557,22) * 0,003739										50,43	
	Всього загальноновиробничі витрати по кошторису										6 064,07	
	02-001-012	Гаряче водопостачання Т3, Т4										
1	E16-7-2	0,025	55,2700	0,105	5,8034	152,28	883,73	5 431,38	1 389,32	8,7	480,85	2 753,90
			1,38		0,15		22,09	135,78	34,74		12,02	68,85
3	E16-7-1	0,03	55,2700	0,105	5,8034	152,28	883,73	5 431,38	1 389,32	8,7	480,85	2 753,90
			1,66		0,17		26,51	162,94	41,68		14,43	82,62
8	E13-16-6	0,003	4,7800	0,087	0,4159	152,28	63,33	519,54	128,23	6,83	32,65	224,21
			0,01		-		0,19	1,56	0,38		0,10	0,67
9	E13-26-6	0,003	3,6200	0,087	0,3149	152,28	47,96	388,14	95,94	6,83	24,72	168,62
			0,01		-		0,14	1,16	0,30		0,07	0,51
10	EH26-11-1	0,45	3,5200	0,092	0,3238	152,28	49,31	326,27	82,63	7,15	25,17	157,11
			1,58		0,15		22,19	146,82	37,18		11,33	70,70
14	E18-5-1	2,0	21,9800	0,079	1,7364	152,28	264,42	2 085,68	517,02	6,26	137,59	919,03
			43,96		3,47		528,84	4 171,36	1 034,04		275,18	1 838,06
	Разом по кошторису		48,60		3,94		599,96	4 619,62	1 148,32		313,13	2 061,41
	Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (599,96 + 4 619,62) * 0,007800										40,71	
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (599,96 + 4 619,62) * 0,007800 * 0,220000										8,96	
	Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (599,96 + 4 619,62) * 0,003739										19,52	
	Всього загальноновиробничі витрати по кошторису										2 130,60	
	02-001-013	Господарсько-побутова каналізація К1										
1	E16-13-1	0,06	95,7800	0,105	10,0569	152,28	1 531,46	9 700,60	2 471,05	8,7	833,29	4 835,80
			5,75		0,60		91,89	582,04	148,26		50,00	290,15
2	E16-13-2	0,06	91,8400	0,105	9,6432	152,28	1 468,47	9 301,56	2 369,41	8,7	799,01	4 636,89

11	E17-1-6	0,3	5,51 31,9800	0,105	0,58 3,3579	152,28	88,11 511,34	558,09 3 142,67	142,16 803,88	8,7	47,94 278,23	278,21 1 593,45
13	E17-2-3	0,3	9,59 11,4800	0,105	1,01 1,2054	152,28	153,40 183,56	942,80 1 145,02	241,17 292,29	8,7	83,47 99,88	478,04 575,73
15	E17-3-1	0,2	3,44 36,4100	0,105	0,36 3,8231	152,28	55,07 582,17	343,51 3 537,96	87,69 906,43	8,7	29,96 316,77	172,72 1 805,37
17	E18-13-1	1,0	7,28 21,3200	0,079	0,76 1,6843	152,28	116,43 256,48	707,59 2 023,05	181,29 501,50	6,26	63,35 133,46	361,07 891,44
18	E16-15-3	1,0	21,32 4,2600	0,105	1,68 0,4473	152,28	256,48 68,11	2 023,05 404,23	501,50 103,91	8,7	133,46 37,06	891,44 209,08
			4,26		0,45		68,11	404,23	103,91		37,06	209,08
Разом по кошторису			57,15		5,44		829,49	5 561,31	1 405,98		445,24	2 680,71
Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (829,49 + 5 561,31) * 0,007800											49,85	
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (829,49 + 5 561,31) * 0,007800 * 0,220000											10,97	
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (829,49 + 5 561,31) * 0,003739											23,90	
Всього загальновиробничі витрати по кошторису											2 765,43	
02-001-015		Опалення										
1	E18-6-3	0,055	142,6800	0,105	14,9814	152,28	2 281,37	13 381,96	3 445,93	8,7	1 241,32	6 968,62
			7,85		0,82		125,48	736,01	189,52		68,27	383,27
Разом по кошторису			7,85		0,82		125,48	736,01	189,52		68,27	383,27
Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (125,48 + 736,01) * 0,007800											6,72	
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (125,48 + 736,01) * 0,007800 * 0,220000											1,48	
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (125,48 + 736,01) * 0,003739											3,22	
06-001-001		Господарсько-питний водопровід В1										
Розділ № 1		Земляні роботи										
1	E1-164-2	0,655	346,2305	0,12	41,5477	152,28	6 326,88	26 832,86	7 295,14	7,48	2 589,80	16 211,82

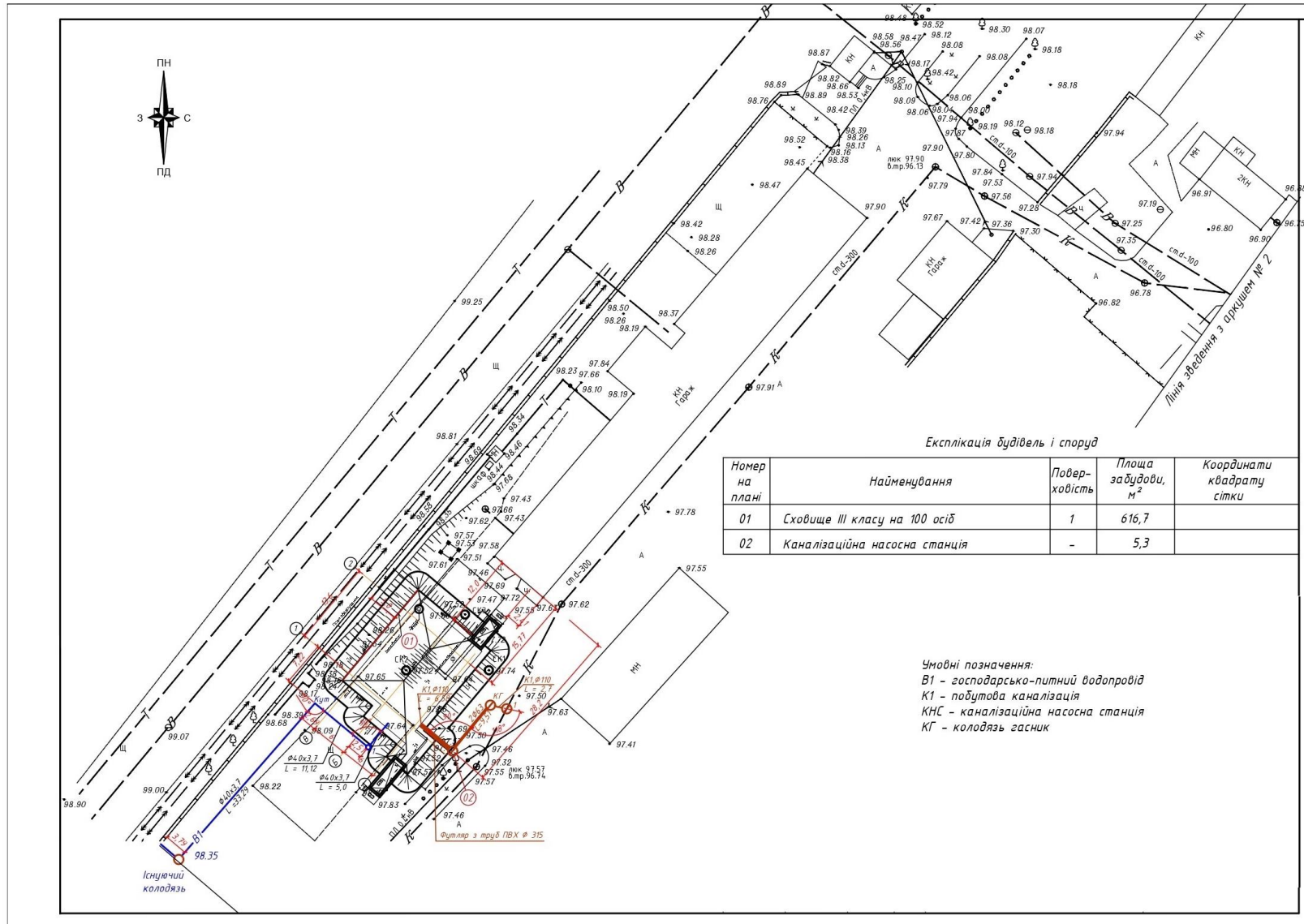
2	E1-134-1	0,0546	226,78 22,3456	0,12	27,21 2,6815	152,28	4 144,11 408,34	17 575,52 1 953,12	4 778,31 519,52	7,48	1 696,32 167,15	10 618,74 1 095,01
3	E1-166-1	0,621	1,22 173,0175	0,12	0,15 20,7621	152,28	22,30 3 161,65	106,64 13 206,43	28,36 3 600,98	7,48	9,13 1 294,17	59,79 8 056,80
4	E1-145-4	0,034	107,44 195,5000	0,12	12,89 23,4600	152,28	1 963,38 3 572,49	8 201,19 17 016,32	2 236,21 4 529,54	7,48	803,68 1 462,34	5 003,27 9 564,37
			6,65		0,80		121,46	578,55	154,01		49,72	325,19
		Разом	342,09		41,05		6 251,25	26 461,90	7 196,89		2 558,85	16 006,99
	Розділ № 2	Установлення фасонних частин та арматури										
5	EH22-34-10	0,1	40,9400	0,094	3,8484	152,28	586,03	4 083,36	1 027,27	6,99	286,17	1 899,47
			4,09		0,38		58,60	408,34	102,73		28,62	189,95
7	EH22-34-1	0,5	28,2900	0,094	2,6593	152,28	404,95	2 821,64	709,85	6,99	197,75	1 312,55
			14,15		1,33		202,48	1 410,82	354,92		98,88	656,28
10	EH22-35-1	1,0	1,6215	0,094	0,1524	152,28	23,21	146,62	37,36	6,99	11,33	71,90
			1,62		0,15		23,21	146,62	37,36		11,33	71,90
15	EH22-8-3	0,00015	479,6650	0,094	45,0885	152,28	6 866,08	47 841,79	12 035,73	6,99	3 352,86	22 254,67
			0,07		0,01		1,03	7,17	1,81		0,50	3,34
17	E16-30-1	1,0	3,3925	0,105	0,3562	152,28	54,24	314,45	81,11	8,7	29,51	164,86
			3,39		0,36		54,24	314,45	81,11		29,51	164,86
		Разом	23,32		2,23		339,56	2 287,40	577,93		168,84	1 086,33
	Розділ № 3	Прокладання трубопроводу										
18	E23-1-1	0,225	18,7680	0,094	1,7642	152,28	268,65	1 560,56	402,43	6,99	131,19	802,27
			4,22		0,40		60,45	351,13	90,54		29,52	180,51
19	EH22-11-1	0,05	275,5400	0,094	25,9008	152,28	3 944,17	26 145,99	6 619,84	6,99	1 926,02	12 490,03
			13,78		1,30		197,21	1 307,30	330,99		96,30	624,50
		Разом	18,00		1,70		257,66	1 658,43	421,53		125,82	805,01
	Розділ № 4	Улаштування колодязя										
21	EH22-41-1	0,132	163,0240	0,094	15,3243	152,28	2 333,58	14 561,30	3 716,87	6,99	1 139,54	7 189,99
			21,52		2,02		308,03	1 922,09	490,63		150,42	949,08
28	E13-13-1	0,083	7,6935	0,087	0,6693	152,28	101,93	824,90	203,90	6,83	52,55	358,38
			0,64		0,06		8,46	68,46	16,93		4,36	29,75
29	E13-39-5	8,3	1,0235	0,087	0,0890	152,28	13,56	108,24	26,80	6,83	6,99	47,35

30	E13-13-2	0,083	8,50 7,6935	0,087	0,74 0,6693	152,28	112,55 101,93	898,39 824,90	222,44 203,90	6,83	58,02 52,55	393,01 358,38	
31	EH22-8-3	0,0003	0,64 479,6650	0,094	0,06 45,0885	152,28	8,46 6 866,08	68,46 47 841,79	16,93 12 035,73	6,99	4,36 3 352,86	29,75 22 254,67	
33	E16-30-1	2,0	0,14 3,3925 6,79	0,105	0,01 0,3562 0,71	152,28	2,06 54,24 108,48	14,35 314,45 628,90	3,61 81,11 162,22	8,7	1,01 29,51 59,02	6,68 164,86 329,72	
		Разом	38,23		3,60		548,04	3 600,65	912,76		277,19	1 737,99	
	Розділ № 5	Установлення засувок та фасонних частин											
34	EH22-36-1	2,0	1,9665	0,094	0,1849	152,28	28,15	184,44	46,77	6,99	13,75	88,67	
39	EH22-34-10	0,1	3,93 40,9400	0,094	0,37 3,8484	152,28	56,30 586,03	368,88 4 083,36	93,54 1 027,27	6,99	27,50 286,17	177,34 1 899,47	
41	EH22-34-1	0,4	4,09 28,2900	0,094	0,38 2,6593	152,28	58,60 404,95	408,34 2 821,64	102,73 709,85	6,99	28,62 197,75	189,95 1 312,55	
43	EH22-11-1	0,002	11,32 275,5400 0,55	0,094	1,06 25,9008 0,05	152,28	161,98 3 944,17 7,89	1 128,66 26 145,99 52,29	283,94 6 619,84 13,24	6,99	79,10 1 926,02 3,85	525,02 12 490,03 24,98	
		Разом	19,89		1,86		284,77	1 958,17	493,45		139,07	917,29	
		Разом по кошторису	441,53		50,44		7 681,28	35 966,55	9 602,56		3 269,77	20 553,61	
			Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (7 681,28 + 35 966,55) * 0,007800										340,45
			Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (7 681,28 + 35 966,55) * 0,007800 * 0,220000										74,90
			Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (7 681,28 + 35 966,55) * 0,003739										163,20
			Всього загально виробничі витрати по кошторису										21 132,16
	06-001-002	Господарсько-побутова каналізація К1											
	Розділ № 1	Земляні роботи											
1	E1-164-2	0,384	346,2305	0,12	41,5477	152,28	6 326,88	26 832,86	7 295,14	7,48	2 589,80	16 211,82	
			132,95		15,95		2 429,52	10 303,82	2 801,34		994,48	6 225,34	
2	E1-134-1	0,02835	22,3456	0,12	2,6815	152,28	408,34	1 953,12	519,52	7,48	167,15	1 095,01	

3	E1-166-1	0,347	0,63 173,0175	0,12	0,08 20,7621	152,28	11,58 3 161,65	55,37 13 206,43	14,72 3 600,98	7,48	4,74 1 294,17	31,04 8 056,80
4	E1-145-4	0,037	60,04 195,5000	0,12	7,20 23,4600	152,28	1 097,09 3 572,49	4 582,63 17 016,32	1 249,54 4 529,54	7,48	449,08 1 462,34	2 795,71 9 564,37
		Разом	7,23 200,85		0,87 24,10		132,18 3 670,37	629,60 15 571,42	167,59 4 233,19		54,11 1 502,41	353,88 9 405,97
Розділ № 2		Прокладання трубопроводів										
5	E23-1-1	0,087	18,7680	0,094	1,7642	152,28	268,65	1 560,56	402,43	6,99	131,19	802,27
6	EH22-11-3	0,012	1,63 356,9600	0,094	0,15 33,5542	152,28	23,37 5 109,64	135,77 33 871,93	35,02 8 575,95	6,99	11,41 2 495,15	69,80 16 180,74
8	EH22-11-8	0,0065	4,28 563,0400	0,094	0,40 52,9258	152,28	61,32 8 059,53	406,46 52 807,52	102,91 13 390,75	6,99	29,94 3 935,65	194,17 25 385,93
10	EH22-11-2	0,02	3,66 282,5550	0,094	0,34 26,5602	152,28	52,39 4 044,58	343,25 26 811,64	87,04 6 788,37	6,99	25,58 1 975,06	165,01 12 808,01
		Разом	5,65 15,22		0,53 1,42		80,89 217,97	536,23 1 421,71	135,77 360,74		39,50 106,43	256,16 685,14
Розділ № 3		Улаштування колодязів										
12	E23-1-1	0,03	18,7680	0,094	1,7642	152,28	268,65	1 560,56	402,43	6,99	131,19	802,27
13	EH22-41-1	0,104	0,56 163,0240	0,094	0,05 15,3243	152,28	8,06 2 333,58	46,82 14 561,30	12,07 3 716,87	6,99	3,94 1 139,54	24,07 7 189,99
18	E13-13-1	0,072	16,95 7,6935	0,087	1,59 0,6693	152,28	242,69 101,93	1 514,38 824,90	386,56 203,90	6,83	118,51 52,55	747,76 358,38
20	E13-39-5	7,2	0,55 1,0235	0,087	0,05 0,0890	152,28	7,34 13,56	59,39 108,24	14,68 26,80	6,83	3,78 6,99	25,80 47,35
21	E13-13-2	0,072	7,37 7,6935	0,087	0,64 0,6693	152,28	97,63 101,93	779,33 824,90	192,96 203,90	6,83	50,33 52,55	340,92 358,38
22	EH22-8-5	0,00045	0,55 560,8550	0,094	0,05 52,7204	152,28	7,34 8 028,26	59,39 57 627,85	14,68 14 444,34	6,99	3,78 3 920,38	25,80 26 392,98
24	E16-30-2	3,0	0,25 4,4505	0,105	0,02 0,4673	152,28	3,61 71,16	25,93 412,52	6,51 106,41	8,7	1,76 38,72	11,88 216,29
		Разом	13,35 39,58		1,40 3,80		213,48 580,15	1 237,56 3 722,80	319,23 946,69		116,16 298,26	648,87 1 825,10

Разом по кошторису	255,65	29,32	4 468,49	20 715,93	5 540,62	1 907,10	11 916,21
Кошти на оплату перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (4 468,49 + 20 715,93) * 0,007800							196,44
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму оплати перших п'яти днів тимчасової непрацездатності (4 468,49 + 20 715,93) * 0,007800 * 0,220000							43,22
Кошти на сплату єдиного внеску, нарахованого на суму допомоги з тимчасової непрацездатності (понад 5 днів) (4 468,49 + 20 715,93) * 0,003739							94,16

Додаток Б. Креслення



Експлікація будівель і споруд

Номер на плані	Найменування	Площа поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
01	Сховище III класу на 100 осід	1	616,7	
02	Каналізаційна насосна станція	-	5,3	

Умовні позначення:
 В1 - господарсько-питний водопровід
 К1 - побутова каналізація
 КНС - каналізаційна насосна станція
 КГ - колодязь гасник

Рисунок Б.1 – План мереж В1,К1

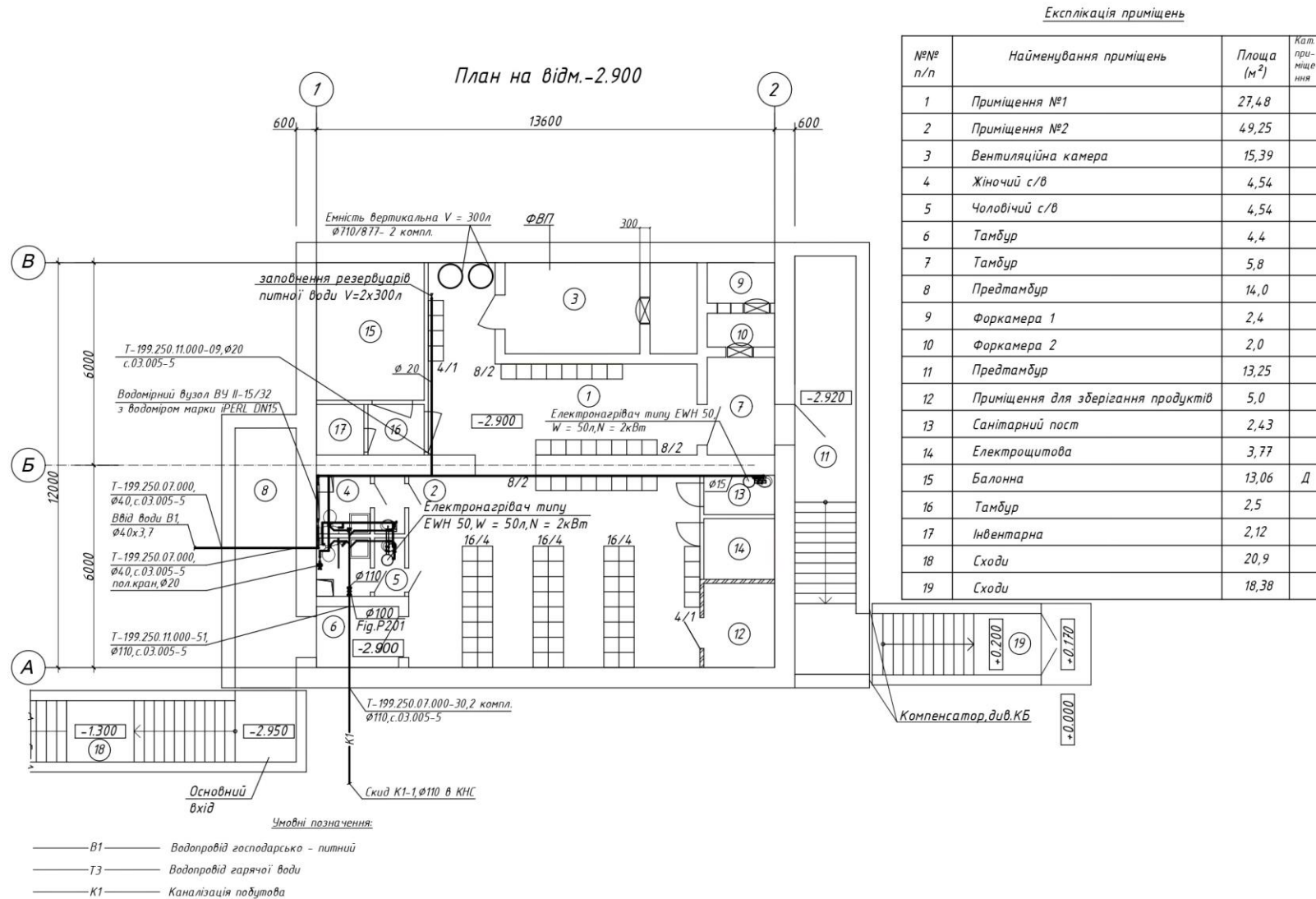


Рисунок Б.2 – План на відмітці 2,900

+--

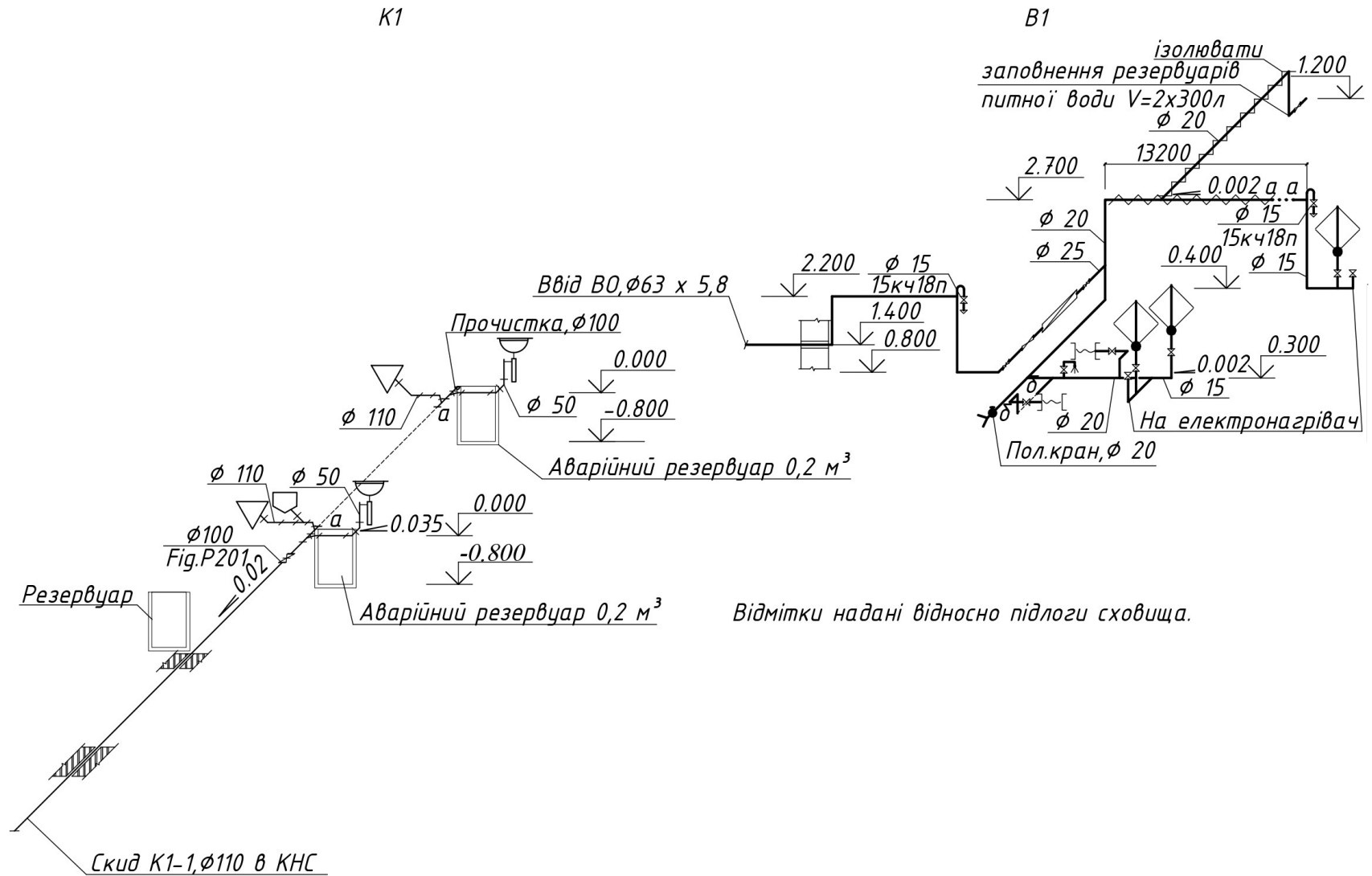
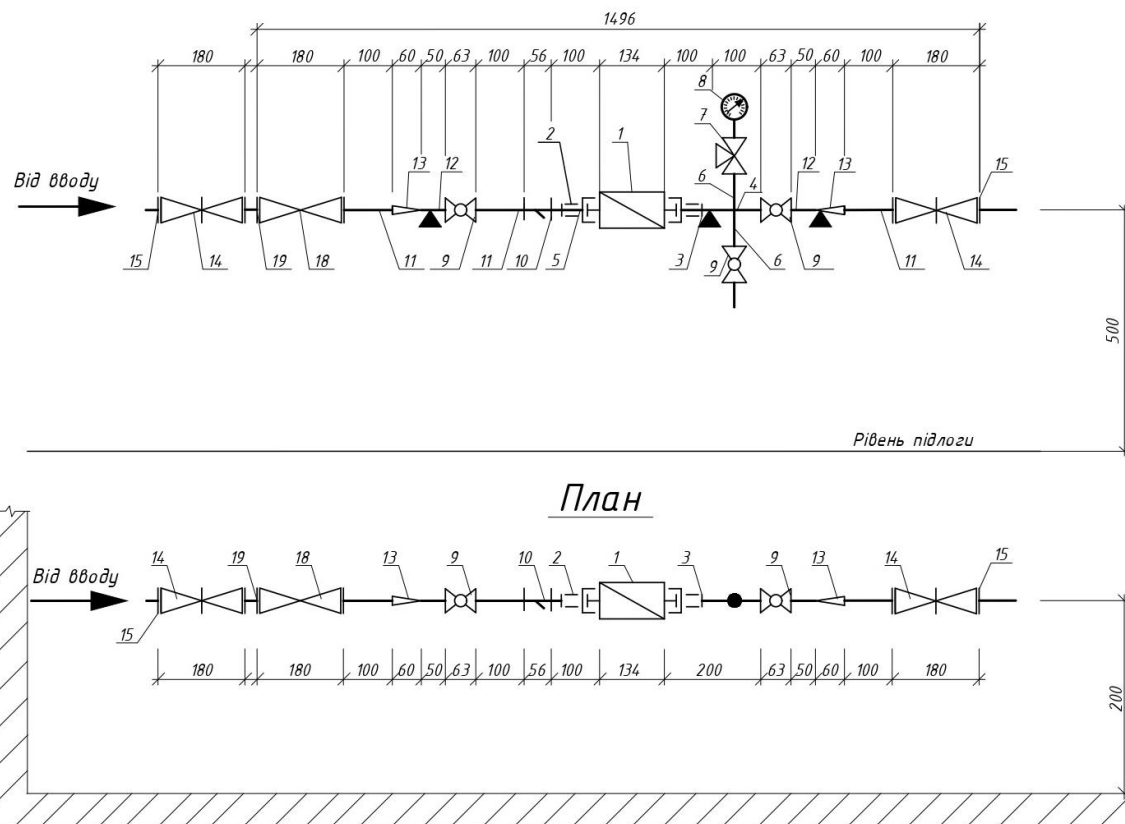


Рисунок Б.3 – Схеми систем В1,К1



Витрати води $Q_{200\text{д.}} = 0,942 \text{ м}^3 / \text{год.}$

Втрата напору в лічильнику приймаються по графіку та становлять 6 кПа , 0,6 м в.ст.

1. Водомірний вузол встановити на 500мм від полу і на 200мм від стіни.

2. Відомість креслень основного комплекту див.аркуш " загальні дані ", аркуш ВК -1.

Рисунок Б.4 – Схема водомірного вузла