

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 реконструкції причальної споруди  
перевантажувального терміналу товариства з обмеженою  
відповідальністю сільськогосподарського підприємства  
"НІБУЛОН" на річці Дніпро село Мар'янське Криворізького  
району Дніпропетровської області»**

Виконав: здобувач вищої освіти, групи  
МгГТБз-1-23

Спеціальність – 194 "Гідротехнічне  
будівництво, водна інженерія та водні  
технології"

Освітня програма „ Гідромеліорація ”  
Олександр СКОБЕНКО

\_\_\_\_\_  
(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  
18 жовтня 2024 р.

## ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу вищої освіти  
Скобенку Олександрю Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **Проект реконструкції причальної споруди перевантажувального терміналу товариства з обмеженою відповідальністю сільськогосподарського підприємства "НІБУЛОН" на річці Дніпро село Мар'янське Криворізького району Дніпропетровської області**

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 причальних гідротехнічних споруд. 4. Організація будівництва з реконструкції причалу. 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6. Оцінка впливу об'єкту будівництва на навколишнє середовище. 7. Розрахунок економічної ефективності реконструкції 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: «17» жовтня 2024 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	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 причальних гідротехнічних споруд.</u>	10.2024 р.	
4	<u>4. Організація будівництва з реконструкції причалу.</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 реконструкції 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.....	10
1.1 Кліматична характеристика району проектування .....	11
1.2 Гідрологічний режим та інженерно – геологічні умови .....	11
1.3 Характеристика ґрунтового покриву .....	13
2 БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ .....	15
2.1 Основні технологічні рішення .....	15
2.2 Розрахунок класу наслідків .....	17
2.3 Розрахунок несучої властивості ґрунтових анкерів .....	19
3 ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПРИЧАЛЬНИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД .....	23
3.1 Вихідні дані для проектування.....	23
3.2 Основні розрахункові положення .....	23
3.3 Основні конструктивні рішення.....	24
3.4 Операційна акваторія та водні підходи .....	30
3.5 Берегоукріплення укісного профілю .....	32
4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА З РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРИЧАЛУ .....	34
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	38
5.1 Забезпечення вимог охорони праці при будівництві та експлуатації .....	38
5.2 Загальні положення щодо безпеки експлуатації .....	41
5.3 Бар'єри безпеки і попередження аварій .....	43
5.4 Забезпечення безпеки експлуатації об'єкту на етапі виконання будівельно-монтажних робіт.....	43
6. ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ .....	47
6.1 Охорона навколишнього середовища.....	47

6.2 Прогноз зміни навколишнього середовища .....	48
6.3 Визначення заходів щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище й методів його контролю .....	49
7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ .....	51
7.1 Розрахунок економічної ефективності реконструкції об'єкту будівництва .....	51
7.2 Розрахунок економічного ефекту.....	54
ВИСНОВКИ .....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58
ДОДАТОК А. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА .....	60
ДОДАТОК Б. ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИС.....	69

## ВСТУП

### **Актуальність теми.**

Як відмічають науковці «..станом на 2016 рік, попри значний потенціал, частка вантажоперевезень річковим транспортом в Україні становила лише 0,5 %. Для порівняння, у країнах ЄС цей показник значно вищий: у Болгарії — 16,3 %, у Німеччині — 12,3 %, а загалом в Євросоюзі — 6,7 %» [1]. Очевидно потенціал збільшення вантажоперевезень річковим флотом великий, «...але в той же час його реалізації заважають численні проблеми, які потребують вирішення:

- недосконала та застаріла інфраструктура (шлюзи, навігаційне обладнання, суднові ходи тощо);
- брак приватної інфраструктури (термінальних комплексів, мультимодальних логістичних центрів тощо);
- зношеність та нестача флоту;
- кадрові проблеми (брак кваліфікованих спеціалістів для роботи на внутрішніх водних шляхах)
- недосконале законодавство;
- неефективне державне управління;
- неконкурентні умови (надмірне податкове навантаження та відсутність необхідного бюджетного фінансування на рівні з іншими видами транспорту)» [2].

В нашій країні, як відмічають на офіційних порталах річфлоту «...до використання внутрішнього водного транспорту для перевезень зростає» [2].

Впродовж останніх 4-х років «...до російського вторгнення в 2022 році річковий транспорт України розвивався й вдосконалювався» [3]. Стало очевидним, що «...подальший розвиток галузі зупинив воєнний напад Російської Федерації, що розпочався 24 лютого 2022 року» [3].

Але «...незважаючи на всі проблеми, річковий транспорт набуває дедалі більшого значення в Україні. Уже в найближчому майбутньому він має потенціал для відновлення втрачених позицій і може стати серйозною альтернативою залізничному та автомобільному транспорту. Окрім того, розвиток галузі може позитивно вплинути на соціальну сферу та довкілля України» [2].

Перевантажувальний термінал є одним з основних понять, пов'язаних з мультимодальними перевезеннями. Перевантажувальні термінали забезпечують вільне переміщення вантажів, виступаючи однією з ланок ланцюга поставок.

Транспортний термінал це, в першу чергу, логістичний центр, який складається з низки інфраструктур. Всі вони використовують переваги логістики, забезпечують стабільно-високий рівень доступу до всіх ринків.

Основа концепту полягає в комбінованому зберіганні зерна в силосах на плоскому дні та механізованому складі. Поєднання всіх основних функцій лінійного елеватора на обмеженій ділянці причалу з повноцінною галереєю для відвантаження зерна на водний транспорт.

Гнучка технологічна схема дозволяє одночасно приймати зерно з ЗД та автотранспорту та проводити відвантаження після зберігання на водний транспорт з можливістю доочистки після зберігання та навпаки.

### **Мета дослідження.**

Метою роботи є розробка проекту реконструкції причальної споруди перевантажувального терміналу для відвантаження зернових та олійних культур на річковий транспорт в с. Мар'янське Апостолівського району Дніпропетровської обл.

### **Предмет та об'єкт дослідження.**

Об'єкт дослідження – причальна споруда (перевантажувальний термінал), етапи будівництва, наслідки створення та вплив на річку, економічне значення.

Предмет дослідження – технологія та організація будівельних робіт під час спорудження гідротехнічного об'єкту (річкового перевантажувального терміналу), з перспективою його будівництва після відновлення Каховської ГЕС.

### **Задачі кваліфікаційної роботи.**

Відповідно до поставленої мети були сформульовані та вирішені наступні задачі:

1. Вивчення ділянки під забудову гідротехнічного об'єкту ;
2. Проектування та розрахунок гідротехнічні причальні споруди ( з урахуванням рівнів води довоєнного часу);
3. Організація будівництва з реконструкції причалу.
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, оцінка впливу об'єкту будівництва на навколишнє середовище.

Новизна отриманих результатів полягає в тому, що розроблено проект реконструкції причальної споруди перевантажувального терміналу з урахуванням кліматичних та гідрогеологічних даних місцевості під будівництво, запропановані обґрунтовані технологічні та організаційні рішення щодо реалізації проекту, наведено економічне обґрунтування.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Рішення запропоновані в данному проекті можуть бути використані при проектуванні причальних споруд в схожих гідрогеологічних умовах і з перспективою відновлення Каховської ГЕС.

В свою чергу це дасть можливість створенню сучасного інфраструктурного гідротехнічного об'єкту, підвищить економічну привабливість регіону, дозволить створити додаткові робочі місця, покращить логістику та ефективність перевезень річковим транспортом.





## 1 ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ

Вантажний причал, розташований на правому березі р. Дніпро (Каховське водосховище) в с. Мар'янське, запроектований для відвантаження зернових та олійних культур з терміналу на судна. При розробці проекту реконструкції використані матеріали інженерних вишукувань (інженерно-геологічні, топографічні, проміри глибин) та інші вихідні дані [4].

Робочим проектом реконструкції передбачено влаштування причальної набережної довжиною 150,4 м з рейковими коліями довжиною 75 м для перевантажувальної машини Telestack TS – 527 (рис.1.1), операційної акваторії та укісного берегоукріплення загальною довжиною 80,7 м. Операційна акваторія з'єднується з транзитним судновим ходом водним підходом довжиною 5222,0 м (в тому числі довжина судноплавного каналу 972,0 м). Розміщення осі водного підходу прийнято з врахуванням санітарної зони насосної станції, на якій забороняється виконувати днопоглиблювальні роботи та здійснювати судноплавство. Розташування вантажного причалу прийнято згідно схеми, що надана в завданні. Водний підхід і операційна акваторія оснащені плавучими засобами навігаційного обладнання (ЗНО).



Рисунок 1.1 - Перевантажувальна машина Telestack TS – 527

## 1.1 Кліматична характеристика району проектування

Клімат помірно-континентальний, зі спекотним літом і малосніжною, зимою..

За даними довідників «...середньобагаторічна температура повітря становить  $+8,5^{\circ}\text{C}$ , середня температура липня складає  $+21,3^{\circ}\text{C}$ , максимальна  $+40^{\circ}\text{C}$ , середня температура січня складає  $-5,5^{\circ}\text{C}$ , абсолютний мінімум  $-34^{\circ}\text{C}$ » [4].

В цілому характерний степовий тип клімату. Однак спостерігаються типові для Середземноморського клімату ознаки: сухе літо і більш вологий клімат навесні, взимку і восени. Ділянка вишукувань належить до II - архітектурно-кліматичного району, сезонна глибина промерзання ґрунту становить  $0,76\text{м}$ , кількість опадів –  $430\text{-}550$  мм за рік, товщина снігового покриву незначна» [4].

Сніговий покрив «нестійкий, середня тривалість сніжного покриву складає  $80 \div 90$  днів, середня висота –  $5,5$  см., середня глибина промерзання складає  $0,76$  м» [5].

Середня швидкість вітру складає  $4,0$  м/с. Щорічно спостерігаються вітри зі швидкостями  $15\text{-}20$  м/с, один раз в  $25$  років можливі вітри до  $30$  м/с [5].

Радіаційний фон на території - в межах природного.

Сейсмічність району будівництва визначена на рівні  $5$  балів, згідно ДБН В.1.1-12:2014, як для споруди класу СС2 - 2.

## 1.2 Гідрологічний режим та інженерно – геологічні умови

Рівневий режим ділянки залежить від коливань рівнів у Каховському водосховищі та попуску води з Дніпровської ГЕС. Нормальний підпірний

рівень (НПР) Каховського водосховища – 16,00мБС, рівень навігаційного спрацювання (РНС) - 14,00мБС [9].

В геоморфологічному відношенні ділянка розташована більшою частиною на високому горбистому правому березі Каховського водосховища. Рельєф здебільшого природний, ухил становить – 0,003-0,03. Між свердловинами першого і другого ряду утворився крутий укіс висотою 5 – 6 м. Нижче по схилу рельєф круто падає в акваторію водосховища. Тут ухил перевищує 10°. Мікрорельєф нерівний, мілкобугристий – частково техногенний [8].

У геологічній будові під сучасними ґрунтовим покривом і насипом – ІГЕ 1 – представлені четвертинні відклади лесової формації – ІГЕ 2-3, які підстиляються потужною товщею алювіальних відкладів заплавно-руслової фації – ІГЕ 4-8. За стратиграфічними ознаками, гранулометричним складом і фізико-механічними властивостями виділено сім інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), в межах яких товща є статистично однорідною по складу і властивостям [8]:

ІГЕ 1 – насипні ґрунти суглинисті чорноземні;

ІГЕ 2 – суглинки легкі (леси), тверді, просадочні, при водонасиченні текучопластичні, непросадочні;

ІГЕ 3 – суглинки лесовидні, тверді, просадочні, при водонасиченні тугопластичні;

ІГЕ 4 – глини алювіальні, напівтверді;

ІГЕ 5 – суглинки алювіальні, тугопластичні;

ІГЕ 6 – супісок пластичний;

ІГЕ 7 – піски пилуваті середньої щільності;

ІГЕ 8 – піски мілкі щільні.

З наближенням до акваторії деякі шари зменшуються по потужності (ІГЕ 5) і навіть повністю виклинюються (ІГЕ 6 і ІГЕ 7).

Розрахункові значення фізико – механічних властивостей ґрунтів наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1- Розрахункові значення фізико-механічних властивостей ґрунтів

Характеристики (при довірчих вірогідностях)		Од. вим.	Номери ІГЕ, значення						
			2	3	4	5	6	7	8
Питома вага ґрунтів	γ <sub>I</sub>	кН/м <sup>3</sup>	14,85	16,67	17,93	18,64	18,73	19,65	20,01
			17,57	18,26	18,82				
	γ <sub>II</sub>		15,00	16,84	18,11	18,83	18,92	19,85	20,21
			17,75	18,45	19,01				
Питоме зчеплення	c <sub>I</sub>	МПа	0,010	0,018	0,032	0,016	0,006	0,004	0,003
	c <sub>II</sub>		0,011	0,019	0,033	0,017	0,007	0,005	0,004
Кут внутрішнього тертя	φ <sub>I</sub>	Град.	23	20	16	25	26	31	34
	φ <sub>II</sub>		24	21	17	26	27	32	36
Модуль деформації	E	МПа	7,5	10,0	14,0	9,5	10,5	25,0	38,0
			5,0	8,5	12,0				

Значення властивостей для розрахунків приведені:

- над рисою – для ґрунтів природної вологості;
- під рисою – для водонасичених ґрунтів.

### 1.3 Характеристика ґрунтового покриву

Територія ділянки розташована «...на південному заході Причорноморської низовини» [6].

Рельєф місцевості характерний для степового краю України. «Глибина ерозійного розчленування змінюється від 80-90 м у північно-західній частині до 20-50 м у придунайській і приморській смугах» [6].

В довідниках з клімату відмічено, що «серед інших степових областей Задністровський степ вирізняється найтеплішою зимою (середні січні температури — -1,5...-2 °С)» [6]. Безморозний період триває понад 200 днів. За рік випадає 350-400 мм опадів.

Загальна характеристика чорноземів Степу така:

Чорноземи південні займають південну посушливу підзону Степу. Чорноземи південні мають відносно малий потенціал родючості.

Рекомендованими «заходами підвищення родючості чорноземів є зрошення, боротьба з водною і вітровою ерозією, гіпсування солонцюватих видів» [7].



Рисунок 1.2 - Агрогрунтове районування України

## 2 БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

### 2.1 Основні технологічні рішення

#### **Підготовчий період:**

Будівництво споруд передбачається здійснювати в наступній послідовності: - виконання необхідних організаційно-фінансових заходів (забезпечення будівництва проектно-кошторисною документацією, укладання угод, оформлення фінансування і т.п.);

- утворення геодезичної основи будівництва, виконання геодезичних розбивочних робіт;

- зрізка рослинного ґрунту;

- влаштування тимчасових будівель і споруд для потреб будівництва;

- розробка проекту виконання робіт.

В підготовчий період необхідно створити необхідний запас будівельних конструкцій та матеріалів, виконати перебазування необхідної будівельної техніки.

#### **Основний період:**

Днопоглиблювальні роботи по створенню акваторії намічається виконувати земснарядом продуктивністю 400 м<sup>3</sup>/год з укладанням витягнутого ґрунту в береговий відвал з наступним використанням його, при необхідності, для планувальних робіт території причалу.

Роботи з будівництва причалу «виконуються із застосуванням будівельної техніки і суден технічного флоту в наступній послідовності:

-улаштування котловану з берега за допомогою екскаватора з укладанням ґрунту у відвал з наступним використанням його для планувальних робіт території причалу;

-заглиблення металевого шпунту причалу за допомогою віброзанурювача масою бт;

-плавкраном КПл16-30 виконується відсипання розвантажувальної ґрунтової призми з мілкозернистого піску перед шпунтовою стінкою до відмітки 14,30 мБС одночасно з відсипкою щебеневої призми за стінкою;

- укладання в проектне положення анкерних пальь;

- бетонування шапочної балки;

- відсипання піску в тиловій зоні шпунтової стінки для привантаження анкерних пальь;

- зворотнє засипання мілкозернистим піском території причалу до проектних відміток з ущільненням піска до коефіцієнту щільності  $K_{com} = 0,93$ ;

- розбирання піщаної розвантажувальної призми перед шпунтовою стінкою з відсипанням в засипку території причалу з ущільненням до коефіцієнту щільності  $K_{com} = 0,93$ ;

- влаштування гідранта для заправки суден питною водою, дощоприймальних колодязів та колодязя для приймання стічної води з суден з укладанням відповідних трубопроводів;

- влаштування приямків під електроколонки;

- влаштування підкранових колій;

- бетонування цементобетонного покриття по щебеновій підготовці;

- влаштування кріплення дна щебенем перед стінкою» [27].

Влаштування шапочної балки варто починати з встановлення опалубки. До укладання бетонної суміші обов'язково повинна бути перевірена правильність встановлення опалубки та армування.

Бетонна суміш повинна бути сертифікована за показниками на міцність морозостійкість і водонепроникність. Бетонна суміш укладається пошарово з ущільненням глибинними вібраторами.

Подача щебеню та бетону на місце будівництва передбачена за допомогою автотранспорту, укладання щебеню та бетонування твердого покриття в проектне положення рекомендується за допомогою автокрану.



Будівництво берегоукріплення передбачається здійснювати в наступній послідовності:

- плавкраном КПЛ5-30 в/п 5т виконати планування укусу під берегоукріплення;
- за допомогою плавкрану КПЛ5-30 послідовно виконати відсіпання щебеню на укiс з плануванням;
- за допомогою плавкрану КПЛ5-30 послідовно виконати відсіпання каменю на щебеневу підготовку с плануванням укусу над водою;
- за допомогою бульдозера виконати планування надводного земляного укусу берегоукріплення з ущільненням;
- виконати відсіпання рослинного ґрунту на укiс берегоукріплення з посівом багаторічних трав з плануванням.

Забезпечення будівництва робочою силою передбачається за рахунок будівельної організації.

## **2.2 Розрахунок класу наслідків**

Вантажний причал, розташований на правому березі р. Дніпро (Каховське водосховище) в с. Мар'янське, служить для відвантаження зернових та олійних культур з терміналу на судна. Робочим проектом з реконструкції вантажного причалу передбачено влаштування гідротехнічної споруди – причальної набережної довжиною 150,4 м з рейковими коліями довжиною 75 м для перевантажувальної машини Telestack TS – 527, операційної акваторії площею 8,28 га та укiсного берегоукріплення загальною довжиною 80,7 м.

Операційна акваторія з'єднується з транзитним судновим ходом водним підходом довжиною 5222,0 м. Операційна акваторія і водний підхід забезпечені необхідними плавучими засобами навігаційного обладнання.

Клас наслідків (відповідальності) встановлюється згідно ДБН В.1.2- 14- 2009 „Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ” за шістьма характеристиками можливих наслідків від відмови споруди, а саме: « можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті; можлива небезпека для життєдіяльності людей, які перебувають зовні об'єкта» [27]. Окрім цього «обсяг можливого економічного збитку; можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які періодично перебувають на об'єкті; втрата об'єктів культурної спадщини» [27], тощо.

Відповідно до п. 4.4 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 (а для гідротехнічних споруд також п. 2.1.1 ДБН В.2.4-3:2010) «клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків» [30]. За критеріями загальних вимог нормативних документів споруда відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4. Обсяг можливого економічного збитку від прогнозованої відмови споруді визначається за формулою:

$$\Phi = 0,225 \sum_{i=1}^n P_i \Phi = 0,225 \sum_{i=1}^n P_i, \quad (2.1)$$

де  $n = 1$  – кількість основних фондів;

0,225 – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачаються при відмові споруди;

$P_i = 133504,104$  тис. грн. – кошторисна вартість влаштування причальної споруди довжиною 150,4 м з операційною акваторією і водним підходом.

Таким чином,

$$\Phi = 0,225 \times 133504,104 = 30038,42 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг припустимого економічного збитку для підкласу наслідків (відповідальності) СС2-2:

$15000 \text{ м.р.з.п.} \times 3723 \text{ грн} = 55845,0 \text{ тис. грн.}$  де 3723 грн. – мінімальний розмір заробітної плати на 01.05.2018 р.

За розміром можливого економічного збитку причальна споруда відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 згідно ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 (додаток А).

Роботи з будівництва необхідно починати з виносу в натуру розбивочної лінії. Зазначені роботи регламентуються в проекті виконання робіт (ПВР), що розробляється до початку будівництва, і погоджуються з замовником і проектною організацією.

Роботи по будівництву причалу виконувати у міжнерестовий період з максимальною інтенсивністю.

### **2.3 Розрахунок несучої властивості ґрунтових анкерів**

Згідно із завданням кваліфікаційної роботи потрібно було визначити несучу властивість ґрунтових анкерів, фактичну схему розташування яких наведено на рис. 2.1.

Висмикуюча сила дорівнює  $N=70$  тон.

Довжина анкерних тяжів становить 13 метрів. Вони розставлені з кроком 3,0 м.

Основа складається з піску дрібного (шар 1), щебеневої призми (шар 2), піску середнього (шар 3) та піску гравелистого (шар 4).

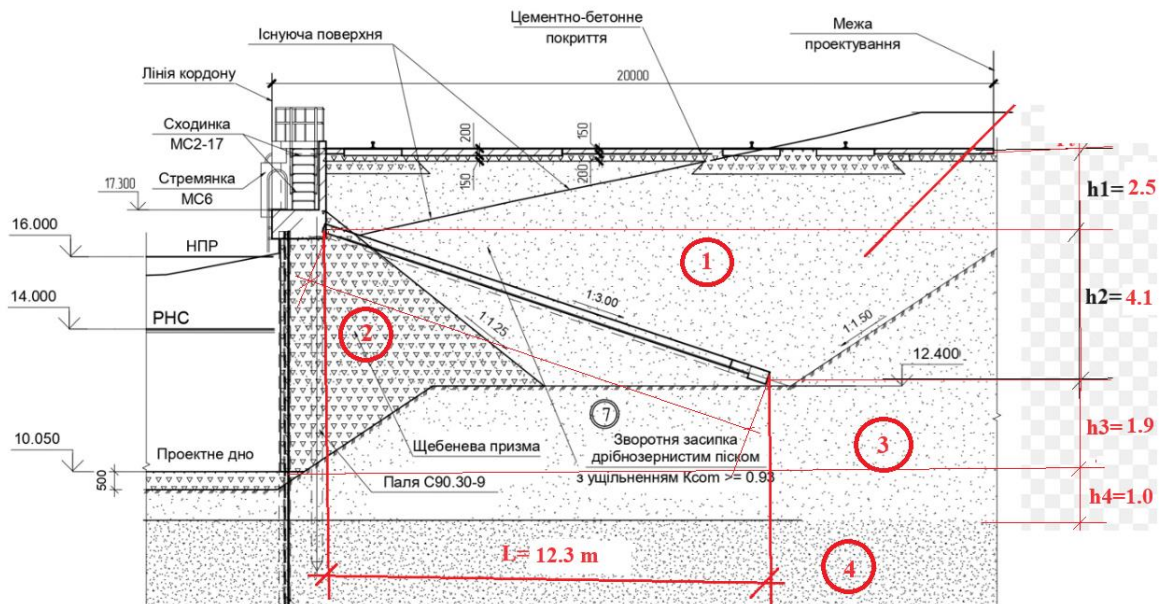


Рисунок 2.1 - Фактична схема розташування анкерів

Шари ґрунту 1 та 2 організовано шляхом зворотної засипки та подальшого ущільнення.

Властивості ґрунтових шарів наведено у таблиці 1.

Конструкцію засипного анкеру наведено на рис. 2.1. Його виготовлено у вигляді трапецеїдальної балки (рис. 2, розріз 1-1).

Пасивний тиск на центр похилої площини балки (тобто ґрунтового анкеру)  $\sigma_p$  дорівнює:

$$\sigma_p = \gamma \cdot z \cdot \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right) + 2 \cdot c \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right), \quad (2.2)$$

де:  $\gamma = 1.66$  т/кв.м - питома вага ґрунту (шар 1);

$$z = (h_1 + h_2) - h / 2 = (h_1 + h_2) - \frac{b_a \cdot \sin(\alpha)}{2}, \quad (2.3)$$

$$Z = 6.6 - \frac{b_a \cdot \sin(\alpha)}{2} = 6.6 - 0.158 \cdot b_a - \text{глибина закладення центру похилої}$$

площини анкеру від рівня денної поверхні до центру похилої площини (рис.

2.2);

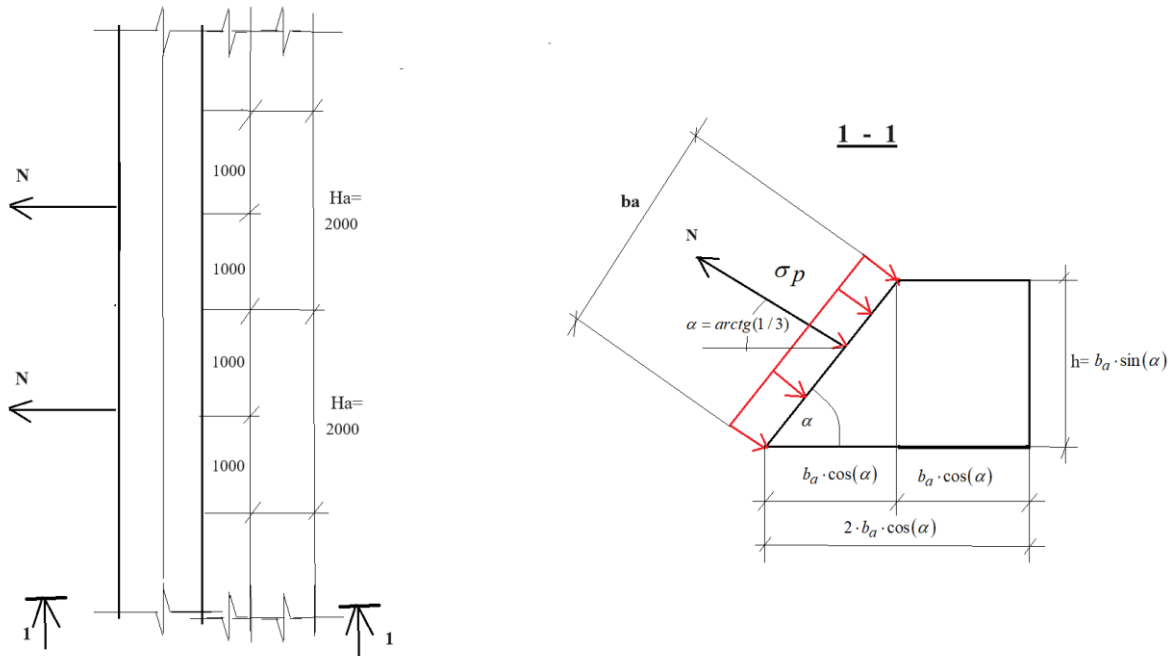


Рисунок 2.2 - Схема до визначення несучої спроможності засипного ґрунтового анкера по ґрунту

$c = 2 \text{ кПа} = 0.2 \text{ т/кв.м}$  - питоме зчеплення ґрунту;

$\varphi = 0.559 \text{ рад} = 32 \text{ град}$  - кут внутрішнього тертя ґрунту;

$\alpha = \text{arctg}(1/3) = 0.322 \text{ рад} = 18.43 \text{ град}$ .

Пасивний погонний тиск дорівнює:

$$P_p = b_a \cdot \sigma_p = b_a \cdot \left[ \gamma \cdot z \cdot \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) + 2 \cdot c \cdot \text{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \right], \quad (2.4)$$

де  $P_p$  - пасивний погонний тиск.

$$P_p = b_a \cdot (1.66 \cdot (6.6 - 0.158 \cdot b_a) \cdot (\tan(3.14159/4 + 0.559/2))^2 + 2 \cdot 0.2 \cdot \tan(3.14159/4 + 0.559/2)) = b_a \cdot (36.42082297 - 0.8546072510 \cdot b_a) \text{ т/м},$$

Один ґрунтовий анкер сприймає зосереджену силу  $E_p$  що дорівнює:

$$E_p = H_a \cdot b_a \cdot \sigma_p = H_a \cdot b_a \cdot \left[ \gamma \cdot z \cdot \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) + 2 \cdot c \cdot \text{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \right], \quad (2.5)$$

$$E_p = 2 \cdot b_a \cdot (36.42082297 - 0.8546072510 \cdot b_a) = 145.6832919 \cdot b_a - 3.418429004 \cdot b_a^2 \text{ тон. Параметр } b_a \text{ знайдемо із рівняння:}$$

$$E_p = N,$$

звідки:

$$N = H_a \cdot b_a \cdot \left\{ \gamma \cdot \left[ (h_1 + h_2) - \frac{b_a \cdot \sin(\alpha)}{2} \right] \cdot \operatorname{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) + \right. \\ \left. + 2 \cdot c \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \right\}. \quad (2.5)$$

звідки:

$$145.6832919 \cdot b_a - 3.418429004 \cdot b_a^2 = 70.$$

З урахуванням коефіцієнту умов роботи  $K_w = 1$  та коефіцієнту безпеки по ґрунту  $K_g = 1.1$  маємо:

$$1 \cdot (145.6832919 \cdot b_a - 3.418429004 \cdot b_a^2) / 1.1 = 70,$$

звідки:

$$b_a = 0,486 \text{ м} = 486 \text{ мм.}$$

Приймаємо

$$b_a = 0,5 \text{ м} = 500 \text{ мм.}$$

Розміри перетину засипного ґрунтового анкера наведено на рис. 2.3.

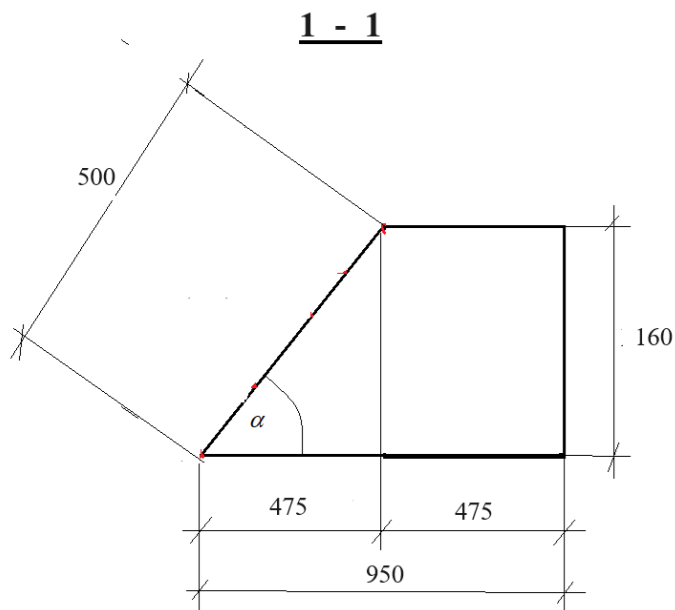


Рисунок 2.3 - Проектний перетин ґрунтового засипного анкера

## **3 ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПРИЧАЛЬНИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД**

### **3.1 Вихідні дані для проектування**

Вихідними даними для проектування є наступні матеріали: - завдання на проектування;

- інженерно - геологічні вишукування;
- інженерно – топографічні вишукування;
- проміри глибин на операційній акваторії причалу та водних підходах;
- суміщений топографічний план з промірами глибин;
- допоміжні матеріали:
- архівні фондові матеріали інституту „Укррічтранспроект” по об'єктах, розташованих у цій зоні.

### **3.2 Основні розрахункові положення**

1. Клас наслідків (відповідальності) - СС2-2.
2. Розрахункове судно „Волго-Дон макс” типу „Челси - 2”, пр. 2005RSD06:
  - довжина – 139,6 м;
  - ширина - 16,5 м;
  - висота борта - 5,5м;
  - осадка при повній водотоннажності - 3,77 м;
  - повна водотоннажність – 7472 т.
3. . Буксир – штовхач „POSS-115”:
  - довжина – 37,2 м;
  - ширина – 11,12м;

Несамохідне судно (баржа) „NBL 5000”:

- довжина – 100,5 м;
- ширина – 17,0 м;
- повна водотоннажність – 7000 т;
- осадка при повній водотоннажності 3,65 м.

4. Несамохідне судно (баржа) „NBL 5000”:

- довжина – 100,5 м;
- ширина – 17,0 м;
- повна водотоннажність – 7000 т;
- осадка при повній водотоннажності 3,65 м.

5. Розрахунковий штовхаємий судовий склад (жорстке зчлювання)

– несамохідна баржа „NBL 5000” та буксир „POSS-115” загальною довжиною 137,7 м.

6. Розрахункові рівні води, мБС:

- нормальний підпирний рівень (НПР) Каховського водосховища – 16,00 мБС;
- рівень навігаційного спрацювання (РНС) - 14,00 мБС;
- форсований підпирний рівень (ФПР) – 18,0 мБС.

7. Гарантована глибина на судовому водному шляху - 3,65 м від РНС – 14,0 мБС.

8. Навантаження на причальну стінку від суднонавантажувальної машини паралельного переміщення TS-527:

- на прикордонну рейку -90 кН;
- на тиліві рейки -30 кН.

9. Навантаження на причальну стінку при відсутності суднонавантажувальної машини – 30,0 кПа.

### **3.3 Основні конструктивні рішення**



## Причальна споруда

В комплексі споруд передбачено будівництво причалу довжиною 150,4 м по лінії причального фронту (кордону) і відкритків довжиною 17,0 м для сполучення з берегом.

Проектна глибина біля причалу складає 5,95 м від НІР (нормальний підпірний рівень) Каховського водосховища – 16,00 мБС і 3,95 м від РНС (рівень навігаційного спрацювання )з відм. 14,0 мБС.

Конструкція причалу запроектована як больверк заанкерований з відміткою верху 19,0 мБС і складається з 7 секцій. Анкерування передбачено залізобетонними анкерними палями з розширенням на кінці СВ 1300.35-У з кроком 2,0 м.

Для сходу суднових команд та обслуговуючого персоналу з території причалу на судна на секціях 2 і 5 передбачені понижені площадки з металевими сходами.

Верхня будова запроектована з монолітного залізобетону.

Відмітка території прийнята згідно рішення генплану терміналу, розробленого ВАТ ПВІ „Миколаївагропроект” і складає 19,0 мБС, відмітка дна біля причалу прийнята з врахуванням нормативних запасів і складає 10,05 мБС, висота стінки – 8,95 м.

В робочому проекті з реконструкції ,виходячи з інженерно-геологічних умов ,виконані розрахунки і запропонований варіант використання сталевих шпунту ТКЛ 603 фірми Thyssen Krupp Bautechnik GmbH. За шпунтовою стінкою передбачена відсипка розвантажувальної призми із щебню фр.5-20мм, 20- 40мм по 50%. Лицева стінка запроектована із сталевих шпунту типу ТКЛ 603 довжиною 12,0 м і 7,0м.



Рисунок 3.1 - Сталевий шпунт TKL 603

Профіль TKL 603, марка сталі: S240GP, S270GP, S320GP, S355GP, S390GP. Класифікація марки сталі згідно з DIN EN 1993-5.

Гарячі шпунтові профілі TKL, застосовуються переважно в гідротехнічному, дорожньому та спеціальному підземному будівництві, завдяки поєднанню високої конструктивної міцності з чудовими забивними якостями та високим моментом опору. Гарячі профілі виробляються із заготовок, які накачуються понад 1.200 градусів. Завдяки високій пластичності сталі можлива різна геометрія профілю [10].

Відповідає вимогам: ДСТУ EN 10248-1:2010, ДСТУ EN 10248-2:2010).

«Шпунт - це спеціальний будівельний профіль, призначений для зведення шпунтових обгороджувальних стін» [11]. Основне призначення яких – «перешкода руху ґрунтів при будівництві, виникненню зсувів, обгороджування будівельних майданчиків, зміцнення і спорудження гребель і мостів» [11].

### **Шпунтові палі зетового профілю**

«Найважливішими характеристиками Z- секцій є протяжна форма стінки і симетричне розташування замків на обох сторонах нейтральної осі» [12]. :

Вони позитивно впливають на момент опору.

Переваги шпунтів: «економічно доцільне співвідношення моменту опору і маси; великий момент інерції; велика ширина; хороший опір корозії» [12].

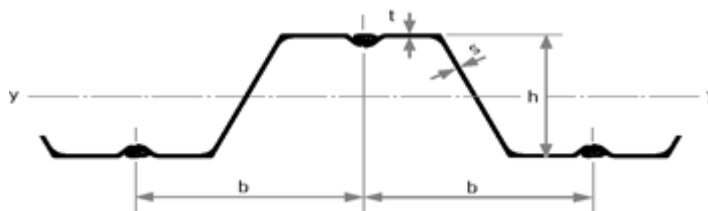


Рисунок 3.2 - Шпунтові палі зетового профілю

1) «Класифікація наводиться відповідно до стандарту EN 1993-5. Клас 1 привласнюється після перевірки обертальній здатності поперечних перерізів Класу 2» [12]. Марка сортаменту сталі S 460 AP довільна, використовується за замовленням. Також «Секції AZ® за запитом можуть бути прокатані з товщиною плюс -минус 0.5 мм і 1.0 мм» [12].

### Шпунт профілю корита

Шпунт профілю має велику кількість переваг, зокрема «різноманітність секцій; поєднання великої глибини хвилі профілю в плані з великою товщиною полиці; симетричність форми» [12] та інші.

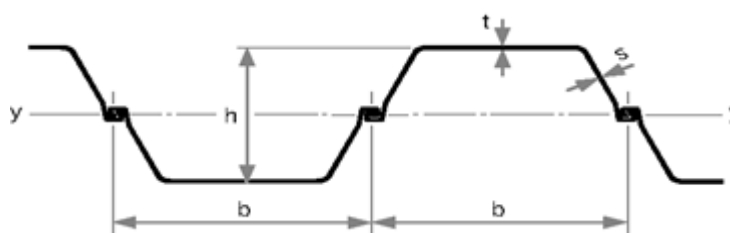


Рисунок 3.3 - Шпунт профілю корита

### Довговічність шпунтових палей

Довговічність сталюї конструкції забезпечується : «захист шляхом нанесення покриття; застосування потужнішого ; застосування марки сталі, розробленою для морської води; уникнення максимальних моментів» [12], та іншими способами.

Перед причальною шпунтовою стінкою передбачено кріплення проектного дна шириною 8,5 м шаром щебню товщиною 0,5 м.

По верху шпунтового ряду виконується монолітна залізобетонна верхня будова. По довжині причал деформаційними швами розподіляється на 7 секцій. Кутові секції №1 і №7 забезпечують сполучення з берегом.

Причальна стінка обладнується швартовними тумбами та римами на зусилля відповідно 200 кН і 50 кН, стрем'янками і відбійними пристроями з гумових циліндрів діаметром 300 мм і довжиною 1,5 м (ТР 300.1,5), що навішуються з кроком 3,0 м.

Зворотна засипка за причальну стінку виконується мілкозернистим піском з пошаровим ущільненням ґрунту. Коефіцієнт ущільнення  $K_{com} = 0,93$ .

Для навантажувальної машини TS-527 на території причалу передбачені підкранові колії із трьох ниток довжиною 75,0 м на шпально- баластовій основі.

Характеристика верхньої будови колії:

- рейка Р 50;
- кількість шпал на 1 км – 1840 шт.;
- товщина баласту – 50 см.

Головки рейок розташовані на 150 мм вище відмітки території причалу. На причалі передбачені колодязь для приймання стічної води із суден та колодязь для установки гідранта для заправки суден питною водою.

Колодязі діаметром 1,0 м висотою 1,8 м (ТПР901-09-11.84 та ТПР 902-09-22.84) за допомогою пластикових труб з'єднуються з мережами підприємства.

Територія причалу покривається цементобетонним плитами товщиною 0,2 м, 0,15 м, 0,10 м. Для забезпечення водовідведення дощової води поверхня цементобетонного покриття запроектована з похилом 5‰ в сторону дощоприймальних колодязів, які за допомогою пластикових труб з'єднуються з мережами підприємства.

Для забезпечення живлення електроенергією навантажувальної машини TS-527 проектом передбачено встановлення одного напрямку для електроколонок на межі проектування.

Для підключення суден при стоянці біля причалу до берегової електромережі передбачено встановлення по лінії кордону причалу 5-и напрямків для електроколонок.

Між напрямками для кабелів влаштовуються азбестоцементні труби діаметром 100 мм на муфтових з'єднаннях. Під підкрановими коліями труби прокладаються у футлярі з поліетиленових труб  $\text{Ø}240 \times 14,8$  мм.

У проекті передбачені наступні заходи по захисту конструкцій від корозії:

- обмазка поверхонь бетону верхньої будови, що стикаються з ґрунтом, гарячим бітумом за два рази;

- антикорозійна ізоляція анкерних тяг бутиловою стрічкою товщиною 2,2 мм в 2 шари по ґрунтовці БКГ;

- антикорозійне покриття сталюого шпунта емаллю ЄП 5116 в 2 шари по шару ґрунтовки ЗП-057;

- пофарбуванням емаллю ХС-710 за 2 рази по шару ґрунтовки ХС-010 сходинок МС2-17та стрем'янки МС6.

Конструкцію причалу наведено в графічних матеріалах на рис. 3.4.

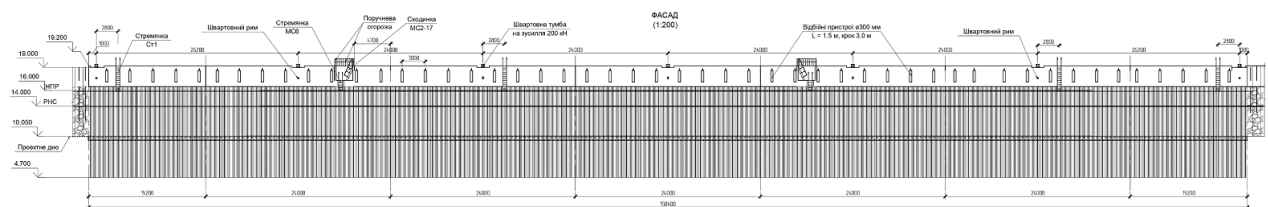


Рисунок 3.4 (а) – Фасад

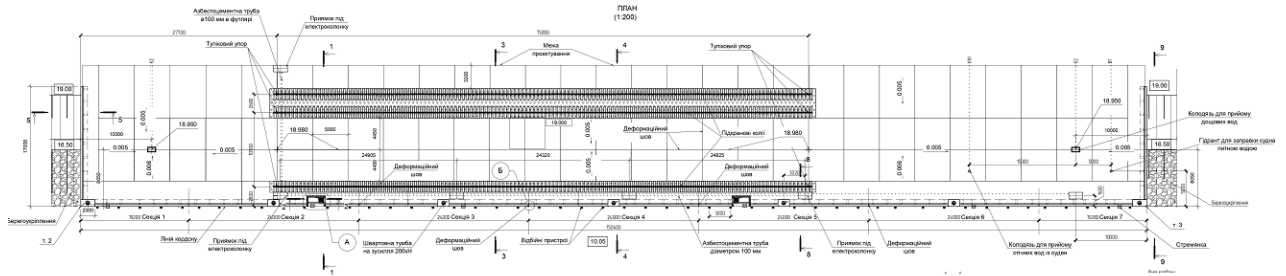


Рисунок 3.4 (б) – План

### 3.4 Операційна акваторія та водні підходи

Проектом передбачено створення операційної акваторії шириною 210,0 м для можливості розвороту розрахункового судна довжиною 139,6 м:  $V_{акв} = 1,5 \times L_{судна} = 1,5 \times 139,6 = 209,4 \text{ м} \approx 210,0 \text{ м}$

Прийняті розміри акваторії 210 м на 430 м.

Площа акваторії складає 8,28 га. Проектна глибина операційної акваторії складає 3,95 м від РНС Каховського водосховища 14,0 мБС за умов існуючої гарантованої глибини на транзитних водних шляхах 3,65 м з урахуванням нормативних технологічних запасів. Відмітка дна складає 10,05 мБС.

Операційна акваторія причалу з'єднується з існуючим транзитним судновим ходом водним підходом загальною довжиною 5222 м.

Рух по водному підходу односторонній. Водний підхід складається із трьох колін. Перше коліно з азимутом  $2,2^\circ - 182,2^\circ$  довжиною 3083,0 м, друге коліно -  $157,6^\circ - 337,6^\circ$  довжиною 1663,0 м, третє коліно -  $129,6^\circ - 309,6^\circ$  довжиною 476,0 м.

Ширина водного підходу прийнята 40,0 м.

Проектна глибина 3,9 м.

Мінімальний радіус заокруглення осі суднового ходу прийнятий рівним 540,0 м.

#### Розрахунок ширини судового ходу на підходах до акваторії

Ширина судового ходу при наявності дрейфу розраховується по формулі

:

$$V_{п} = L_c * \sin\Theta + 1.5 B_c$$

де  $L_c$  – довжина розрахункового составу (судна);

$B_c$  – ширина розрахункового составу (судна);

$\Theta$  – кут дрейфу;

$$\Theta = \arcsin \frac{Wc}{V_1}$$

$W$  – швидкість вітру;

$C$  – коефіцієнт, що враховує парусність судна;

$V_1$  – мінімально допустима швидкість руху судна чи составу;  $V_1 = 2,06$  м/с (4 вузла)

Таблиця 3.1- Розрахунок ширини судового ходу

Самохідне судно „Волго-Дон” типу „Челси-2” $L_c = 139,6$ м; $B_c = 16,5$ м									
Характеристика	W, м/с	C (табл.14)	V1 м/с(вузол)	$\Theta$ , град	Sin $\Theta$	$L_c * \sin \Theta$	1,5 $B_c$ , м	Vп, м	Прийнята Vп, м
З вантажем у трюмі	7,0	0,030	2,06 (4,0)	5,85	0,102	14,23	24,75	38,98	40,0
Порожнім	3,0	0,075		6,27	0,109	15,22		39,97	40,0
Баржа „NBL-5000” $L_c = 100,5$ м; $B_c = 17,0$ м; Буксир „POSS-115” $L_c = 37,2$ м; $B_c = 11,12$ м; Состав $L_{составу} = 137,7$ м; $B_{составу} = 17,0$ м;									
Характеристика	W, м/с	C (табл.14)	V1 м/с(вузол)	$\Theta$ , град	Sin $\Theta$	$L_c * \sin \Theta$	1,5 $B_c$ , м	Vп, м	Прийнята Vп, м
З вантажем у трюмі	9,0	0,025	2,06(4,0)	6,27	0,109	15,01	25,5	40,51	40,0
Порожнім	3,0	0,075		6,27	0,109	15,01		40,51	40,0

### Висновок:

ширина судового ходу на підходах до акваторії причалу приймається 40 м. Сезонні обмеження плавання – тільки в навігаційний період 270 днів. Гідрометеорологічні обмеження плавання по водному підходу – при швидкості вітру не більше:

- для самохідного судна „Волго-Дон” типу „Челси-2”: з вантажем у трюмі – 7,0 м/с; порожнє – 3,0 м/с.

- для суднового составу, що товкається (баржа „NBL-5000” і буксир „POSS-115”): з вантажем у трюмі – 9,0 м/с; порожнє – 3,0 м/с.

рішення по акваторії та водним підходам приведені в графічних матеріалах.

Висновок: ширина судового ходу на підходах до акваторії причалу приймається 40 м. Сезонні обмеження плавання – тільки в навігаційний період 270 днів. Гідрометеорологічні обмеження плавання по водному підходу – при швидкості вітру не більше: - для самохідного судна „Волго-Дон” типу „Челси-2”: з вантажем у трюмі – 7,0 м/с; порожнє – 3,0 м/с. - для суднового составу, що товкається (баржа „NBL-5000” і буксир „POSS-115”): з вантажем у трюмі – 9,0 м/с; порожнє – 3,0 м/с. Проектні рішення по акваторії та водним підходам приведені в графічних матеріалах.

### **3.5 Берегоукріплення укiсного профiлю**

Проектом передбачається улаштування укiсного берегоукріплення iз кам'яно-щебневих матерiалiв.

В основi земляного укусу закладанням 1:1,5 i 1:2 змiнної висоти пiд воду вiдсипається кам'яна призма по шару щебеневої пiдготовки фр.5...40 мм товщиною 0,5 м iз закладанням укусу 1:1,25.

В надводнiй частинi укiс крiпиться посiвом багаторiчних трав по шару рослинного ґрунту товщиною 0,15м. Загальна протяжнiсть берегоукріплення складає 80,7 м.

Бровка укусу територiї причалу, що знаходиться в межах проектування Укррiчтранспроєкту, має вiдмiтку 19.00 мБС, вiдмiтка основи укусу кам'яної призми 10.05 мБС.

Конструкцiю берегоукріплення наведено на рис.3.5.



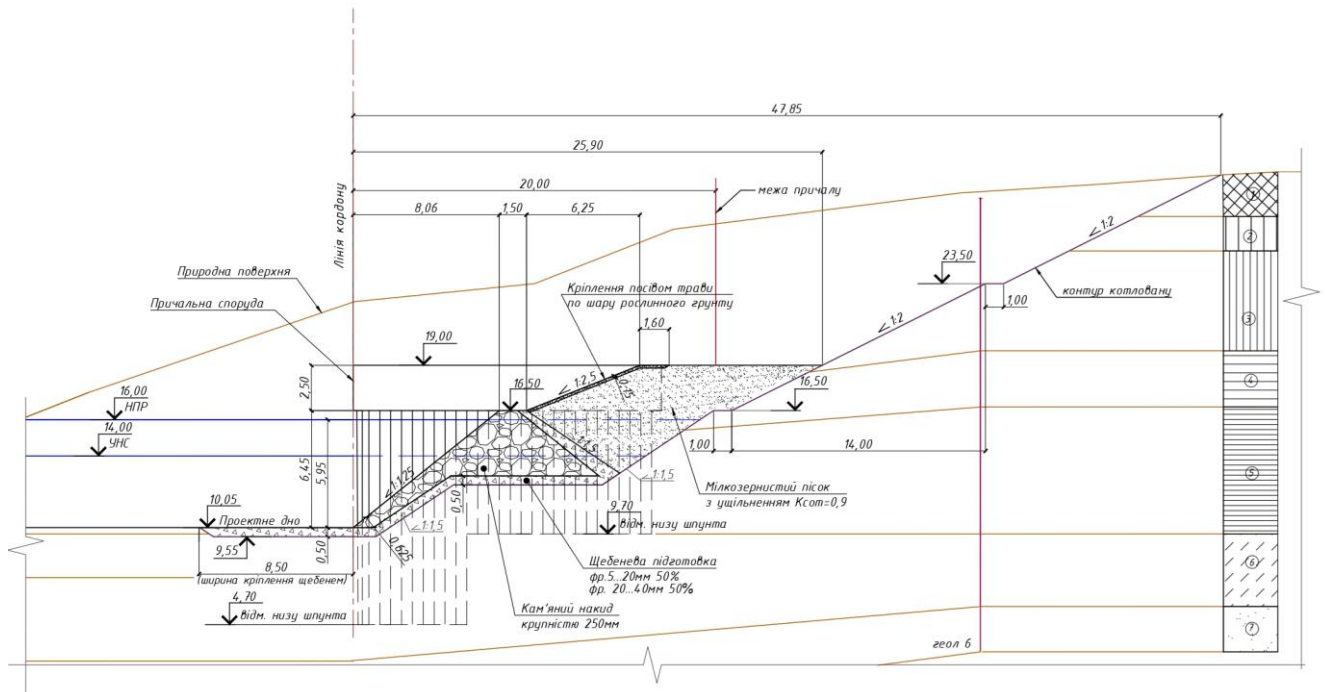


Рисунок 3.5 - Конструкція берегоукріплення

#### **4 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА З РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРИЧАЛУ**

В даному розділі розроблені заходи щодо організації будівництва вантажного причалу з операційною акваторією та водним підходом відповідно до діючих в Україні норм і правил.

Загальна тривалість виконання робіт буде складати 8 місяців, в т.ч. підготовчий період 1 місяць. Загальна трудомісткість виконання робіт складає 264435,21 люд-год.

Потреба в кадрах визначена на основі трудомісткості будівництва та складає 196 працюючих, в т. ч. 166 робітника.

Враховуючи, що будівельні роботи виконуються з плавзасобів, які оснащені спеціалізованими вбудованими приміщеннями (каютами, камбузами, гальюнами), додаткове влаштування адміністративно-побутових приміщень не потрібно і проектом не передбачається.

Автотранспорт, екскаватор і бульдозер будуть розміщені на будмайданчику генеральної підрядної організації. Підрядна організація визначається Замовником на тендерній основі.

В ПВР підрядна організація має право змінити технологію виконання робіт та перелік машин і механізмів із урахуванням фактично залученої для будівництва техніки.

Послідовність виконання робіт:

1. Улаштування котловану причальної споруди.

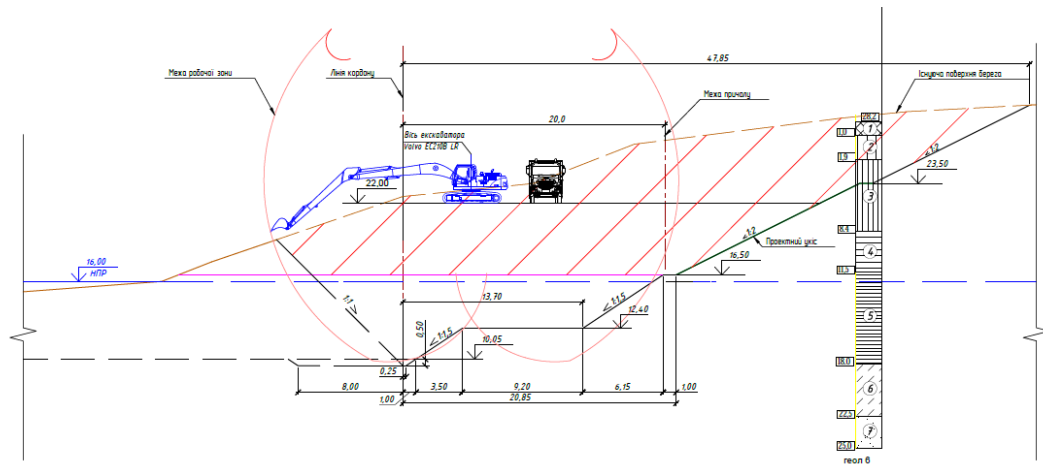


Рисунок 4.1 (а) – Схема улаштування котловану з відмітки 22.00 мБС

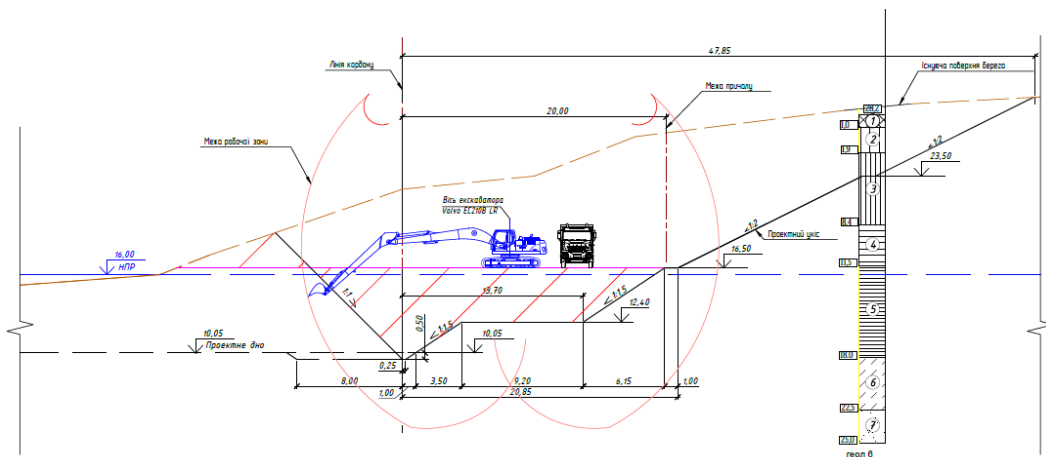


Рисунок 4.1 (б) – Схема улаштування котловану з відмітки 16.50 мБС

2. Розроблення ґрунту водного підходу і акваторії до проектної відмітки 10,05мБС.

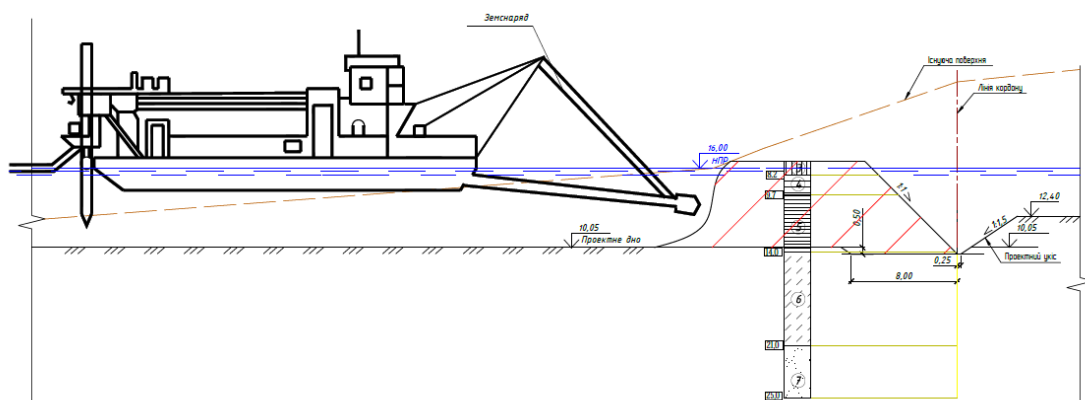


Рисунок 4.2 – Схема розроблення ґрунту водного підходу

3. Заглиблення шпунту.

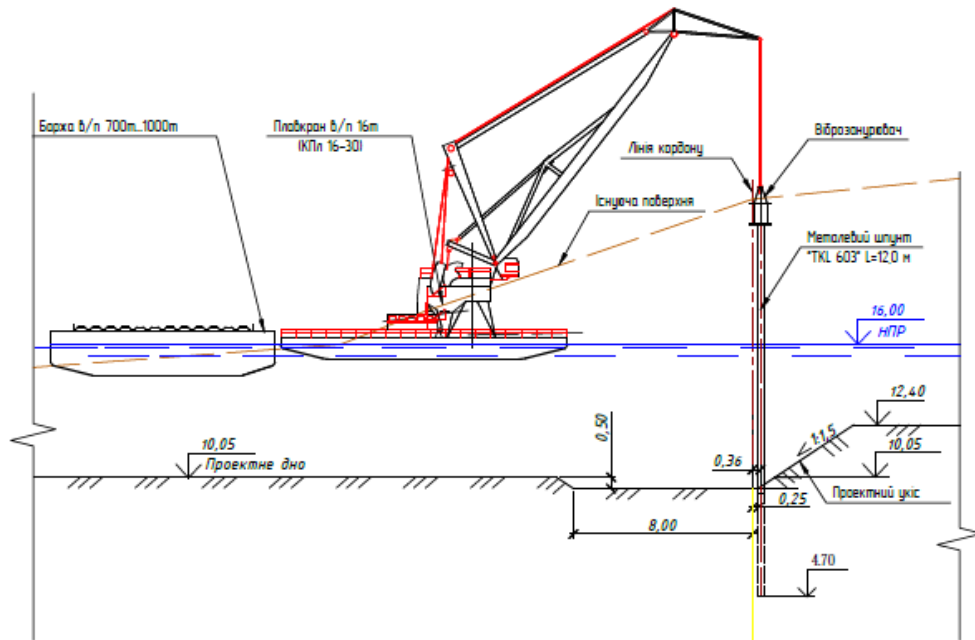


Рисунок 4.3 – Схема заглиблення шпунтових паль

4. Відсіпання тимчасової розвантажувальної призми з піску перед шпунтовою стінкою з одночасним улаштуванням розвантажувальної щелевеної призми.

5. Укладання анкерних паль.

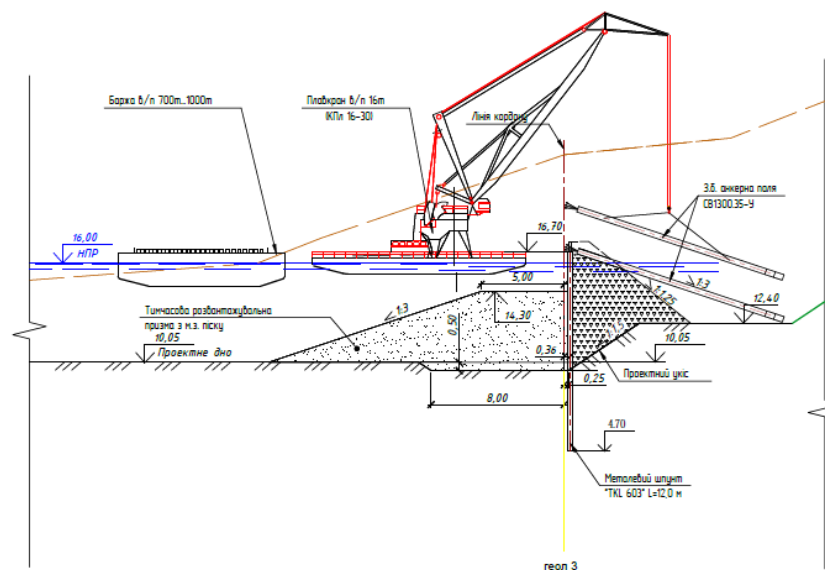


Рисунок 4.4 – Схема монтажу анкерних паль

9. Омоноличування анкерних паль і шпунта шапочною балкою.

10. Розбирання розвантажувальної призми з піску перед стінкою з укладанням за причальну стінку.

11. Улаштування зворотнього засипання за стінкою причалу м'якозернистим піском з пошаровим ущільненням.

12. Улаштування берегоукріплення.

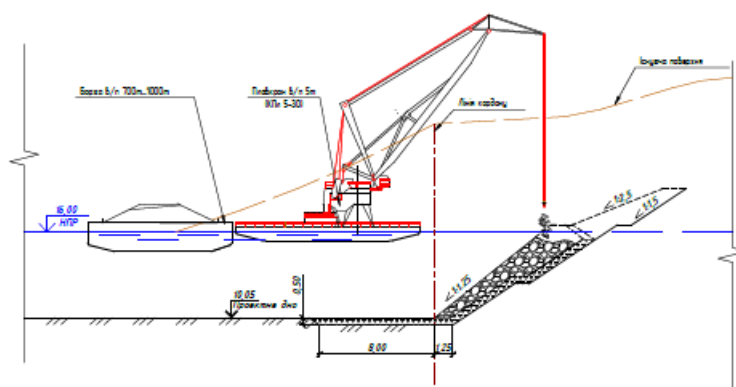


Рисунок 4.5 – Схема улаштування беоогоукріплення

13. Улаштування підкранової колії на шпально-баластній основі.

14. Улаштування колодязів та цементнобетонного покриття території.

Розроблення ґрунту котловану причальної споруди та берегоукріплення виконується насухо ексватором зворотня лопата, ґрунту для влаштування акваторії та водного підходу - земснарядом.

Опирання на випуски арматури із анкерних паль з уширенням на кінці не допускається.

Глибини вказані в метрах та приведені к "0" НІР Каховського водосховища (16.0м БС).

Система висот -Балтійська.

## **5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **5.1 Забезпечення вимог охорони праці при будівництві та експлуатації**

Персонал, задіяний на періодичних оглядах споруди повинен дотримуватись правил техніки безпеки і охорони праці, діючих в Україні Законів та нормативних документів про охорону праці, в тому числі вимог внутрішньовідомчих інструкцій по охороні праці на річковому транспорті.

При проектуванні були враховані вимоги техніки безпеки і охорони праці, що передбачають експлуатацію, безпечну для людини. При виконанні робіт, передбачених даним проектом, слід керуватись діючими нормативними документами.

Охорона праці й пожежна безпека при експлуатації споруд і техніки основані на діючих в Україні вимогах нормативних документів з охорони праці і пожежної безпеки:

- Закон України «Про охорону праці»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Загальні положення»;
- ДСТУ Б А.3.2-15:2011«ССПБ. Норми освітлення будівельних майданчиків»;
- ДСТУ Б А.3.2-10:2009 «Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки»;
- ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови»;
- ДБН В.1.2-8-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища»;

- Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд затверджений постановою КМ України від 20.12.2006р. №1764;
- ДСТУ Б А.3.2-13:2011«ССПБ. Будівництво. Електробезпеність. Загальні вимоги»;
- ДСТУ Б В.2.8.44:2011 «Майданчики та драбини для будівельно монтажних робіт. Загальні технічні умови»;
- НПАОП 0.00-1.30-01 (довідкові) «Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями»;
- ПУЕ – Правила улаштування електроустановок;
- НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»;
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Персонал будівельної організації повинен періодично проходити спеціальне навчання правилам охорони праці і безпеки, проходити інструктажі.

На об'єкті будівництва повинен бути журнал щодо техніки безпеки з відображенням періодів проведення інструктажів робітників у порядку, що регламентований діючими нормативами.

При проведенні робіт слід користуватися ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Всі робітники повинні бути забезпечені рятувальними жилетами і пройти інструктаж з безпечного ведення робіт на воді.

В зоні роботи плавзасобів необхідно виставляти попереджувальні знаки про заборону проходів, купання тощо.

«Для захисту устаткування і обслуговуючого персоналу від ураження електричним струмом і грозовими розрядами передбачається заземлення устаткування, шляхом приєднання корпусів устаткування і конструкцій до контуру захисного заземлення опором не більше 4 Ом, а також передбачається захист від блискавки. Безпека забезпечується відповідним вибором устаткування, покриттів кабелів і дротів, дотриманням вимог ПУЕ» [13].

Для дотримання безпеки при виконанні робіт на об'єкті відповідальний за техніку безпеки повинен:

- « перевірити стан техніки безпеки на всіх робочих місцях;
- навчати робітників безпечним прийомам праці;
- не допускати до роботи робітників без засобів індивідуального захисту;
- слідкувати за чистотою робочих місць» [13], та інші вимоги.

Особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, повинна:

- ознайомити робітників з ПВР під підпис;
- слідкувати за справним станом інструменту, механізмів і пристосувань;
- роз'яснити робітникам їх обов'язки і послідовність виконання операцій [17].

Враховуючи, що будівельні роботи виконуються з плавзасобів, які оснащені спеціалізованими вбудованими приміщеннями (каютами, камбузами, гальюнами), додаткове влаштування адміністративно-побутових приміщень не потрібно і проектом не передбачається.

Автотранспорт, екскаватор і бульдозер будуть розміщені на будмайданчику генеральної підрядної організації.

Пожежна безпека при експлуатації тимчасових споруд і техніки оснований на діючих в Україні вимогах нормативних документів з пожежної безпеки та у відповідності до Закону України «Про пожежну безпеку».

В цілях протипожежної безпеки плавучі засоби повинні бути забезпечені протипожежним інвентарем. Протипожежний інвентар розміщують на щитах, встановлених на видних і доступних місцях. Пожежна безпека на будівництві, ділянках робіт і робочих місцях повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами:

- ДБН В.1.1-7-2002 (довідковий) Пожежна безпека об'єктів будівництва;
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».



Електробезпека на будівництві повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами:

- ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»;
- НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Відповідальним за забезпечення пожежної безпеки і за виконання протипожежних заходів при будівництві об'єкту є керівник робіт від генпідрядної будівельної організації (або особа, яка його заміняє).

На об'єкті, який будується, організувати проведення інструктажу по пожежній безпеці і навчання пожежно-технічному мінімуму усіх робітників у відповідності з правилами пожежної безпеки [24].

## **5.2 Загальні положення щодо безпеки експлуатації**

Проект причалу вантажного з операційною акваторією та водними підходами із забезпечення надійності та безпеки відповідає вимогам та положенням наступних нормативних документів: - ДСТУ НБ А.1.1-81: 2008 «Основні вимоги до будівель і споруд.

Настанова із застосування термінів основних вимог будівель і споруд згідно з тлумачення документами Директиви Ради Європи 89/106/ЄЕС»;

- ДБН В.1.2-9-2008 «Основні вимоги до будівель та споруд. Безпека експлуатації»;
- ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ»;
- Водний та необхідні експлуатаційні якості протягом усього періоду експлуатації при дотЗемельний кодекси України;

- «Правила технічної експлуатації річкових портових гідротехнічних споруд». «Проектований об'єкт здатний зберегти риманні правил технічної експлуатації. Проектними рішеннями забезпечено:

- гарантія безпеки для здоров'я людей, майна та навколишнього середовища;

- збереження параметрів об'єкта, які гарантують можливість його експлуатації за призначенням; - максимальна надійність та стійкість конструкції.

При проектуванні були враховані умови експлуатації та вплив на навколишнє природне середовище.

Надійність, в тому числі довговічність забезпечується одночасним виконанням вимог, які пред'являються проектними рішеннями, контролем якості робіт, дотриманням правил технічної експлуатації» [29].

*Забезпечення вимог безпеки експлуатації об'єкту на етапі розроблення проектної документації*

Згідно з ДБН В.2.4-3:2010, п. 2.3.10 проектний строк служби споруди - 50 років.

Споруду розраховано і запроектовано так, що вона може без руйнувань і недопустимих деформацій працювати протягом встановленого терміну експлуатації.

Споруда має достатню живучість по відношенню до локальних руйнувань. Будівництво виконується за сучасними передовими технологіями.

Надійність, довговічність та живучість забезпечується - вибором конструктивних рішень, методів розрахунку, контролю якості робіт при будівництві, - дотриманням правил експлуатації, наглядом, доглядом за спорудою [29].

Об'єкт запроектований з метою обслуговування вантажних суден.

Надійність споруди і конструктивна безпека забезпечується її конструкцією, яка має можливість нести розрахункові навантаження і запобігати підмивам основи за рахунок незалежних заанкерованих секцій.

### **5.3 Бар'єри безпеки і попередження аварій**

Безпека об'єкта забезпечується «шляхом реалізації принципу ешелонованого захисту, який ґрунтується на використанні бар'єрів, які послідовно включаються в роботу» [17] і виконують в даному випадку наступну функцію: перешкоджає виникненню аварійних ситуацій.

Бар'єрами, які послідовно включаються в роботу являються [13]:

«- вибору майданчика для розміщення об'єкта в затоні, що забезпечує мінімальне хвилювання;

- розміщення верху причалу на незатоплених відмітках» [13].

Для гарантування якості матеріалів та конструкцій - шляхом організації різних видів контролю;

Передбачені технічні рішення та організаційні заходи для створення і забезпечення ефективності бар'єрів безпеки були вирішені при виборі місця розташування навігаційних знаків, які забезпечують надійну безпеку плавання в обмежених умовах та експлуатацією об'єкту відповідно до технічних паспортів причалу, акваторії та підхідного каналу.

### **5.4 Забезпечення безпеки експлуатації об'єкту на етапі виконання будівельно-монтажних робіт**

Для забезпечення безпеки експлуатації об'єкту на етапах виконання будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Контроль за виконанням правил охорони праці покладається на керівників організацій та інших посадових осіб.

Під час будівництва об'єкту проектна організація здійснює авторський нагляд на відповідність будівництва проектним рішенням як об'єкту в цілому, так і його окремих частин та виробів [13].

### **Вимоги „Безпечна експлуатація” при введенні закінченого будівництвом об'єкта в експлуатацію**

Вимоги „Безпеки експлуатації” на момент введення об'єкта в експлуатацію забезпечуються отриманням свідоцтва про придатність гідротехнічної споруди до експлуатації (Регістр судноплавства України).

### **Забезпечення надійності та безпеки під час експлуатації та запобігання аваріям.**

Експлуатація споруди здійснюється ТОВ СП „НБУЛОН”, на якого покладаються обов'язки щодо дотримання безпечного режиму її експлуатації та виконання технічного обслуговування.

Споруда в період експлуатації повинна перебувати під систематичним спостереженням інженерно – технічних працівників, відповідальних за її збереження.

«Технічний стан споруди повинен контролюватися шляхом проведення регулярних і періодичних оглядів, що проводяться силами експлуатуючої організації.

Терміни проведення регулярних оглядів рекомендується проводити не рідше одного разу в квартал.

Періодичні технічні огляди повинні проводитися не рідше 1 разу на рік.

Позачергові обстеження проводяться у випадках виявлення пошкоджень (руйнувань).

Під час виконання позачергових обстежень повинна проводитись оцінка технічного стану споруди.

Для відновлення технічних характеристик споруди, забезпечення надійності та безпеки її експлуатації необхідно вживати своєчасних заходів щодо проведення поточного або капітального ремонту.

Спосіб ремонту повинен визначатися в залежності від технічного стану споруди, характеру і розташування руйнувань тощо» [13].

Вантажний причал з операційною акваторією і підхідним каналом є гідротехнічною спорудою водотранспортного комплексу

Міністерства інфраструктури України здійснює Регістр судноплавства України.

Підтримання споруди в працездатному стані при її експлуатації, розробку Паспорту технічного стану рекомендується виконувати з використанням вимог наступних документів:

- «Правила технічної експлуатації річкових портових гідротехнічних споруд», Київ, 2004 р.;

- НД 31.3.002-2003 «Інструкція з інженерного обстеження і паспортизації портових гідротехнічних споруд».

### **Безпека судноплавства**

Вантажний причал, розташований на правому березі р. Дніпро (Каховське водосховище) в с. Мар'янське, служить для відвантаження зернових культур та олійних культур з терміналу на судна.

Типи та параметри розрахункових суден:

Розрахункове судно „Волго-Дон макс” типу „Челси - 2”, пр. 2005RSD06:

- довжина – 139,6 м;
- ширина - 16,5 м;
- висота борта - 5,5м;
- осадка при повній водотоннажності - 3,77 м;
- повна водотоннажність – 7472 т.

Несамохідне судно (баржа) „NBL 5000”: - довжина – 100,5 м; - ширина – 17,0 м; - дедвейт – 7000 т; - осадка при повній водотоннажності 3,65 м. Буксир – штовхач „POSS-115”: - довжина – 37,2 м; - ширина – 11,12м; Розрахунковий

штовхаємий судновий склад (жорсткий зчал) – несамохідна баржа „NBL 5000” та буксир „POSS-115” загальною довжиною 137,7 м.

Причальна набережна вантажного причалу запроектована довжиною 150,4 м.

Проектна глибина біля причалу складає 5,95 м від НПР Каховського водосховища – 16,00 мБС і 3,95 м від РНС з відм. 14,0 мБС.

Причальна стінка обладнується швартовними тумбами на зусилля 200 кН за які можуть швартуватися вантажні судна водотоннажністю до 5 тис. т.

Біля причалу проектом передбачена операційна акваторія шириною 210,0 м для можливості розвороту розрахункового судна довжиною 139,6 м.

Акваторія знаходиться в заливі і захищена від вітрових хвиль, улаштування захисних споруд не потребує. Операційна акваторія причалу з'єднується з існуючим транзитним судновим ходом водним підходом загальною довжиною 5222 м.

Рух по водному підходу односторонній. Водний підхід складається із трьох колін.

Перше коліно з азимутом  $2,2^\circ - 182,2^\circ$  довжиною 3083,0 м, друге коліно -  $157,6^\circ - 337,6^\circ$  довжиною 1663,0 м, третє коліно -  $129,6^\circ - 309,6^\circ$  довжиною 476,0 м.

Ширина водного підходу прийнята 40,0 м. Проектна глибина 3,9 м. Мінімальний радіус заокруглення осі суднового ходу прийнятий рівним 540,0 м.

Для забезпечення безпеки судноплавства на водному підході та операційній акваторії причалу проектом передбачається улаштування плавучих засобів навігаційного обладнання (ЗНО)[20].

## **6. ОЦІНКА ВПЛИВУ ОБЄКТУ БУДІВНИЦТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Вантажний причал, розташований на правому березі р. Дніпро (Каховське водосховище) в с. Мар'янське, служить для відвантаження зернових та олійних культур з терміналу на судна.

### **6.1 Охорона навколишнього середовища**

*Охорона атмосферного повітря.* Будівництво буде виконуватись з плавзасобів, тому не викликатиме запилення, що виключає імовірність та ризику негативних впливів викидів на здоров'я населення. За результатами розрахунків вплив будівельних робіт на стан повітряного басейну прогнозується незначним.

*Охорона поверхневих і підземних вод.* Під час будівництва не передбачається використання поверхневих та підземних водних ресурсів. Будівельні матеріали практично не містять дрібнодисперсних фракцій, що можуть спричинити підвищення мутності води, а також розчинних речовин, які можуть призводити до хімічного забруднення води.

Плавкран та транспортні плавзасоби обладнані санвузлами, ємностями для збирання побутового сміття та відпрацьованих мастильних матеріалів, що виключає забруднення та засмічення прилеглої акваторії. Таким чином, з врахуванням передбачених заходів щодо запобігання забрудненню водного середовища будівельною технікою, негативні впливи робіт на водне середовище не прогножуються.

*Використання родючого шару ґрунту.* Робочим проектом передбачено повернення родючого шару ґрунту на укоси проектної виїмки. ПОВ не

передбачено створення наземного будівельного майданчика, місць наземного базування техніки та доріг. Таким чином, вплив на родючий шар ґрунту при виконанні будівельних робіт відсутній.

*Охорона надр і тваринного світу.* Діяльність порту не пов'язана з використанням надр. Ділянка будівництва та місця розташування плавзасобів при виконанні робіт знаходяться у зоні, в межах якої дозволяється проведення господарської діяльності.

Місця постійного мешкання тварин, та гнізда птахів, що потребують захисту, в зоні впливу будівництва відсутні. При проведенні робіт є ймовірним відлякування тварин, що тимчасово перебувають в межах будівництва. Рівні шумового та хімічного забруднення атмосферного повітря в зоні робіт прогножуються незначними.

*Оцінка впливів на навколишнє середовище.* Будівельні роботи не викликать негативних впливів на ґрунти, надра, поверхневі та підземні води. «Впливи на повітряне середовище та тваринний світ, включаючи водні біоресурси, оцінюються як локальні» [13].

## **6.2 Прогноз зміни навколишнього середовища**

*Повітря.* Реалізація проекту не викличе змін навколишнього повітряного середовища, оскільки об'єкт будівництва не має джерел забруднення атмосферного повітря.

*Ґрунт.* Будівництво не викличе змін у стані ґрунту, оскільки робочим проектом не передбачається заняття додаткових земельних ділянок.

*Вода.* Об'єкт будівництва не має джерел впливу на якість води. Локальні зміни у складі біоценозів бентосу у період будівництва є тимчасовими і обмежуються ділянкою робіт. Відновлення бентосних угруповань, характерних для району будівництва, відбудеться на протязі 1–2 років. Таким



чином експлуатація об'єкта не викличе змін якості води та стану водних ресурсів.

*Оцінка ймовірних аварійних ситуацій.* Аварійні й небезпечні ситуації у зв'язку з будівництвом виключаються. Всі роботи з будівництва будуть проводитися на незаселеній території, тому ризики впливів на населення оцінюються як вкрай мало ймовірні.

Реалізація проекту не матиме істотних негативних екологічних наслідків. Експлуатація причалу є соціально та економічно доцільною діяльністю, оскільки спрямована на здійснення вітчизняного і міжнародного судноплавства водними шляхами України і зайнятість місцевого населення. Таким чином, планована діяльність причалу матиме позитивні соціальні та економічні наслідки.

### **6.3 Визначення заходів щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище й методів його контролю**

*Передбачаються наступні заходи:*

- плавкран та транспортні плавзасоби обладнані санвузлами, ємностями для збирання побутового сміття та відпрацьованих мастильних матеріалів.

*Вплив процесу будівництва полягає:*

- у викидах забруднюючих речовин в атмосферне повітря та акустичному впливу при роботі дизельних двигунів будівельної техніки, які не спричиняють наднормативного впливу на стан повітряного середовища;
- у тимчасовій компенсованій втраті кормової бази риб в межах підводних частин ділянки будівництва.

*Контроль за дотриманням встановлених проектом рівнів залишкового впливу в період будівництва здійснюють:*

- Замовником;
- підрядною організацією, яка несе повну відповідальність за виконання вимог природоохоронного законодавства та вимог проекту будівництва у цьому напрямку під час виконання будівельних робіт на місці проведення зазначеної роботи;
- органами охорони природи.

*Контроль за дотриманням вимог природоохоронного законодавства та вимог проекту будівництва здійснюють:*

- Державна екологічна інспекція;
- інші служби передбачені чинним законодавством;
- з боку проектної організації – авторський нагляд за виконанням проектних рішень.

## **7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОЄКТУ**

### **7.1 Розрахунок економічної ефективності реконструкції об'єкту будівництва**

Основні правила з визначення вартості будівництва регламентуються ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Згідно п.4.1 (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013) «Система ціноутворення у будівництві базується на нормативно-розрахункових показниках і поточних цінах трудових та матеріальнотехнічних ресурсів».

Нормативними показниками є «ресурсні елементні кошторисні норми». На підставі цих норм і поточних цін на трудові та матеріальнотехнічні ресурси «визначаються прямі витрати у вартості будівництва» [18].

Прямі витрати у вартості будівництва визначаються за ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва.

Згідно завдання для визначення кошторисної вартості будівництва складається документація таких видів:

- договірна ціна;
- об'єктний кошторис;
- локальний кошторис;
- відомість ресурсів до договірної ціни.

Локальні кошториси – є первинним кошторисним документом і складається на окремі види робіт і витрат по будинках і спорудженням або по загально-будівельних роботах на підставі обсягів, які визначаються при розробці робочої документації (робітників креслень) і складаються в поточному рівні цін. При складанні локальних кошторисів застосовуються:

- ресурсні елементи кошторисних норм України;

- вказівки по застосуванню ресурсних елементних кошторисних норм;
- ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів;

- поточні ціни на матеріали, вироби й конструкції;
- поточні ціни машино-годин;
- поточна вартість людино-годин відповідного розряду робіт;
- поточні ціни на перевезення вантажів для будівництва;
- правила визначення загальновиробничих і адміністративних витрат.

Об'єктні кошториси складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування даних локальних кошторисів, з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисів бой вартості.

В об'єктних кошторисах «за даними локальних кошторисів визначається кошторисна трудомісткість і кошторисна заробітна плата» [18].

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва – це документ, що визначає повну кошторисну вартість будівництва всіх об'єктів.

Документація складена на підставі: «Правил визначення вартості будівництва» (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013) з чинними правками і доповненнями;

Забезпечення будівництва робочою силою намічається за рахунок будівельної організації. Потреба в кадрах основного призначення визначена на основі трудомісткості будівництва відповідно до кошторисної документації (Додаток «Зведений кошторис»).

Трудомісткість будівництва складає 264435 люд-год.

Кількість працюючих складає:

$$N_{\text{роб.}} = \text{Трудомісткість} / \text{Тривалість} = 264435 / 8 \times 21 \times 8 = 196 \text{ роб.}$$

Таблиця 7.1 - Основні техніко-економічні показники проекту

№ п/п	Найменування показників	Од. вим.	Всього
1	2	3	4
1.	Протяжність причалу	м	150,4
2.	Протяжність підкранових колій		75,0
3.	Протяжність берегоукріплення	м	80,7
4.	Ширина оперативної акваторії біля причалу	м	210
5.	Площа оперативної акваторії	га	8,28
6.	Водний підхід: довжина	м	5222,0
7.	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	133504,104
	в т.ч. – будівельні роботи	тис. грн.	97092,485
8.	Тривалість будівництва	міс.	8
9.	Трудомісткість будівництва	люд.-год.	264435

Таблиця 7.2 - Потреба у будівельних машинах

№	Назва	Характеристики	Кількість
1	2	3	4
1.	Бульдозер 79 кВт	108 к.с.	4
2.	Автомобіль бортовий	в/п 5 т	1
3.	Автосамоскид	в/п 7 т	1
4.	Кран плавучий КПл 16-30	в/п. 16 т	1
5.	Земснаряд продуктивністю 400 м <sup>3</sup> /год		3
6.	Земснаряд продуктивністю 140 м <sup>3</sup> /год		4
7.	Баржі	в/п 300 т	2
8.	Буксири		1
9.	Водолазні станції несамохід. боті		1
10.	Плавучі площадки		1
11.	Кран на гусеничному ході	в/п 16 т	2
12.	Кран плавучий	в/п. 5 т	3
13.	Екскаватор дизельний на гусеничному ході	ківш 1 м <sup>3</sup>	1

Таблиця 7.3 - Потреба у будівельних кадрах

№ п/п	Найменування категорій працюючих	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Всього працюючих	чол.	196
2	Робітники (84,5% від п.1)	чол.	166
3	ІТП (11% від п.1)	чол.	22
4	Службовці (3,2% від п.1)	чол.	6
5	Охорона (1,3% від п.1)	чол.	2

## 7.2 Розрахунок економічного ефекту

Розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва визначається за формулою:  $E = ДЦ \times (T_1 - T_2) \times K$ , (тис. грн), – річний економічний ефект,

де ДЦ = 133504,104 тис. грн. – договірна ціна;

$T_1$  – нормативний час виконання будівельно-монтажних робіт, (рік) [21];

$T_1 = 270 \text{ днів} = 0,75 \text{ року}$ ;

$T_2$  – час виконання будівельно-монтажних робіт за рахунок впровадження заходів скорочення часу на виконання будівельно-монтажних робіт, (рік);

$T_2 = 250 \text{ день} = 0,68 \text{ року}$ ;

$K$  – коефіцієнт окупності капітальних витрат:

$K = 1 + 1/t$ , де:

$t$  – час окупності, (років),

$t = 5$  років.

$E_{ст} = 133504,104 \times (0,75 - 0,68) \times 1,2 = 11214,345$  тис. грн.

Таким чином, економічний ефект від скорочення термінів будівництва становить 11214,345 тис. грн.

Висновки по розділу 7.

У економічному розділі наведено загальна інформація до засобу створення проектно-кошторисної документації, вихідні дані до розрахунку кошторисної документації та розрахункові техніко-економічні показники.

Наведено розрахунок економічного ефекту. Виконано розрахунок економічного ефекту від скорочення термінів будівництва, який склав 11214,345 тис. грн.

$P_i = 133504,104$  тис. грн. – кошторисна вартість реконструкції причальної споруди довжиною 150,4 м з операційною акваторією і водним підходом.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до завдання розроблено проєкт реконструкції причальної споруди перевантажувального терміналу з урахуванням кліматичних та гідрогеологічних умов місцевості під будівництво.

Вантажний причал, розташований на правому березі р. Дніпро (Каховське водосховище) в с. Мар'янське, запроектований для відвантаження зернових та олійних культур з терміналу на судна.

Робочим проєктом реконструкції передбачено влаштування причальної набережної довжиною 150,4 м з рейковими коліями довжиною 75 м для перевантажувальної машини Telestack TS – 527, операційної акваторії та укісного берегоукріплення загальною довжиною 80,7 м.

Конструкція причалу запроектована як больверк заанкерований з відміткою верху 19,0 мБС і складається з 7 секцій. Анкерування передбачено залізобетонними анкерними палями з розширенням на кінці СВ 1300.35-У з кроком 2,0 м.

Верхня будова запроектована з монолітного залізобетону.

Проєктом передбачається улаштування укісного берегоукріплення із кам'яно-щебневих матеріалів.

Розроблені заходи щодо організації будівництва вантажного причалу з операційною акваторією та водним підходом відповідно до діючих в Україні норм і правил.

При проєктуванні враховані вимоги техніки безпеки і охорони праці, що передбачають експлуатацію, безпечну для людини. При виконанні робіт, передбачених даним проєктом, слід керуватись діючими нормативними документами.

Споруду розраховано і запроектовано так, що вона може без руйнувань і недопустимих деформацій працювати протягом встановленого терміну експлуатації.



Будівельні роботи не викликатимуть негативних впливів на ґрунти, надра, поверхневі та підземні води і не призводять до погіршення стану навколишнього природного середовища.

Експлуатація причалу є соціально та економічно доцільною діяльністю, оскільки спрямована на здійснення вітчизняного і міжнародного судноплавства водними шляхами України і зайнятість місцевого населення. Таким чином, планована діяльність причалу матиме позитивні соціальні та економічні наслідки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуржій Н. М., Городова А. В., Одинець Т. Є. Річковий транспорт України. Економіка і суспільство. 2016. Вип. 3. С. 64-65.
2. Інформація про водний транспорт України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html>.
3. Наша історія. URL: <https://urf.ua/nasha-istoriya>.
4. Клімат України: довідник / за ред. В.М. Ліпінського. Київ : Видавництво Раєвського, 2003. 353 с.
5. Кліматична характеристика Дніпропетровської області. URL: [www.meteorprog.ua/ua/climate/Dnipropetrovsk/](http://www.meteorprog.ua/ua/climate/Dnipropetrovsk/).
6. Департамент агропромислового розвитку - URL: <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=7828&tp=1&pg=/>
7. Файловий архів. URL: <https://studfile.net/preview/7089050/page:5/>
8. Програмне забезпечення для будівельників - URL: <https://cct.com.ua/2023/knuz01.pdf>.
9. Гідротехнічні споруди : підручник / за ред. А.Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 326 с.
10. Каталог металопрокату - URL: <https://ukrtradecompany.com/uk/produksiya-2/profil-shpunt-larsena-2/>.
11. Торговельно-індустріальний майданчик - URL: <https://igyukran.com.ua/ua/p994432733-shpunt-larsena-tkl.html>.
12. ТехенергопромГруп. URL: <https://tepsteel.com/fasonnyij-prokat-speczialnogo-naznacheniya/shpuntovyie-svai/>.
13. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Загальні положення».
14. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «ССПБ. Норми освітлення будівельних майданчиків»;
15. ДСТУ Б А.3.2-10:2009 «Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки»;
16. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови»;

17. ДБН В.1.2-8-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища»;
18. Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд затверджений постановою КМ України від 20.12.2006р. №1764;
19. ДСТУ Б А.3.2-13:2011«ССПБ. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»;
20. ДСТУ Б В.2.8.44:2011 «Майданчики та драбини для будівельно монтажних робіт. Загальні технічні умови»;
21. НПАОП 0.00-1.30-01 (довідковий) «Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями»;
22. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»;
23. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
24. ДБН В.1.1-7-2002 (довідковий) Пожежна безпека об'єктів будівництва;
25. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»;
26. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».
27. ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».
28. Ткачук М.М., Якимчук Б.Н., Кирина Р.О. Т48. Організація та технологія будівельних робіт: Навчальний. посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 249 с.
29. 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.
30. Гідротехнічні споруди : підручник / за ред. А.Ф. Дмитрієва. Рівне : Вид-во РДТУ, 1999. 326 с.

## ДОДАТОК А. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

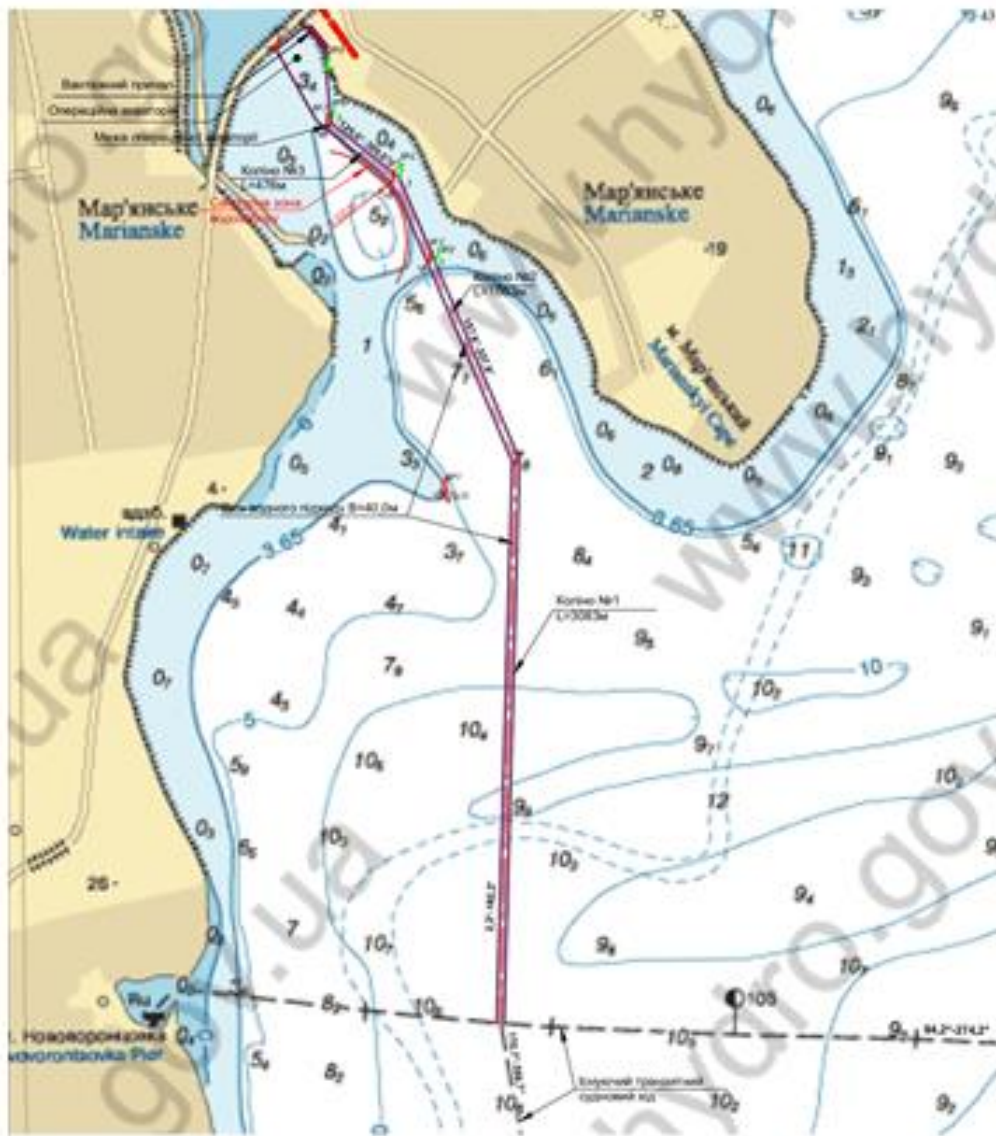


Рисунок Д.1 – Ситуаційний план. Схема розміщення навігаційного обладнання



Рисунок Д.2 (а) – План споруд

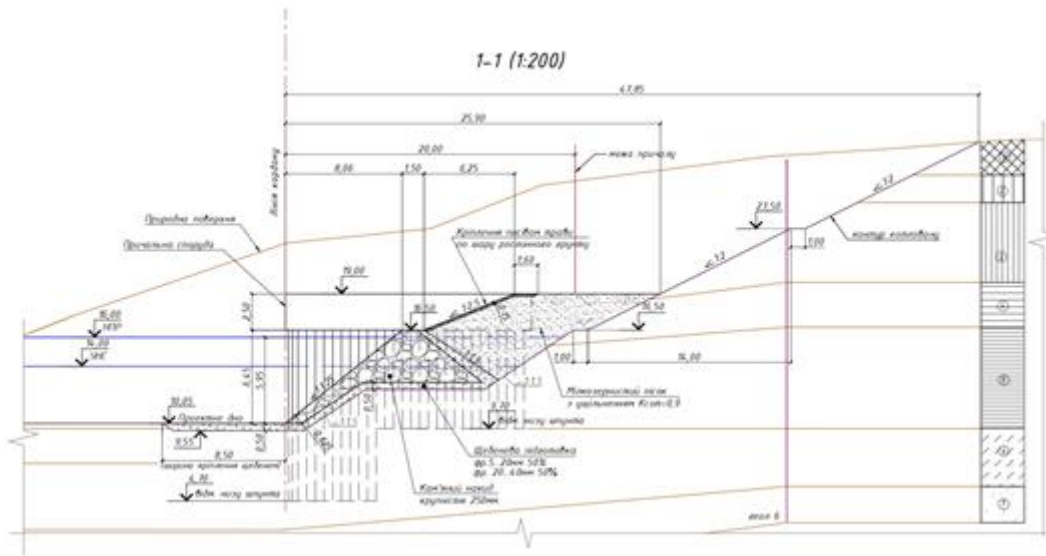


Рисунок Д.2 (б) – Розріз по 1-1

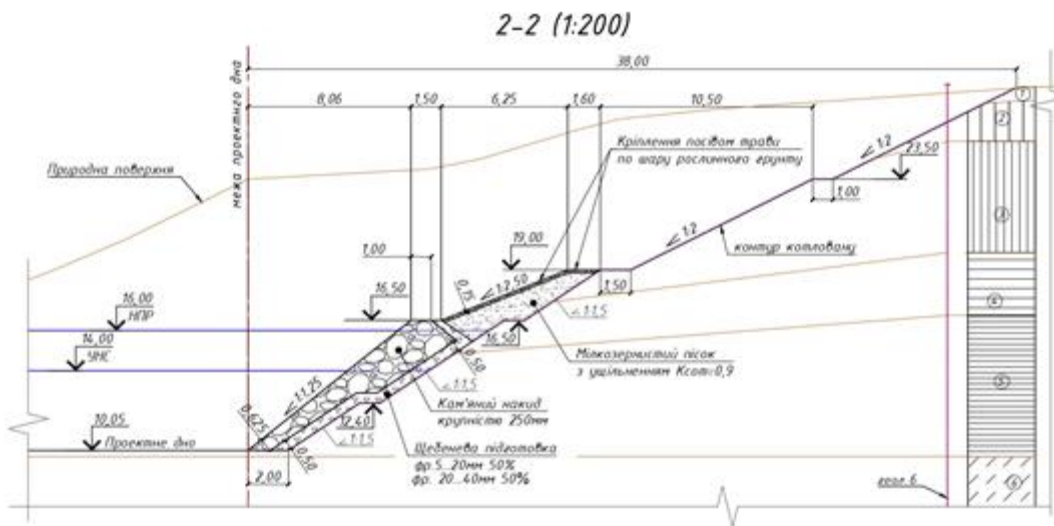


Рисунок Д.2 (в) – Розріз по 2-2

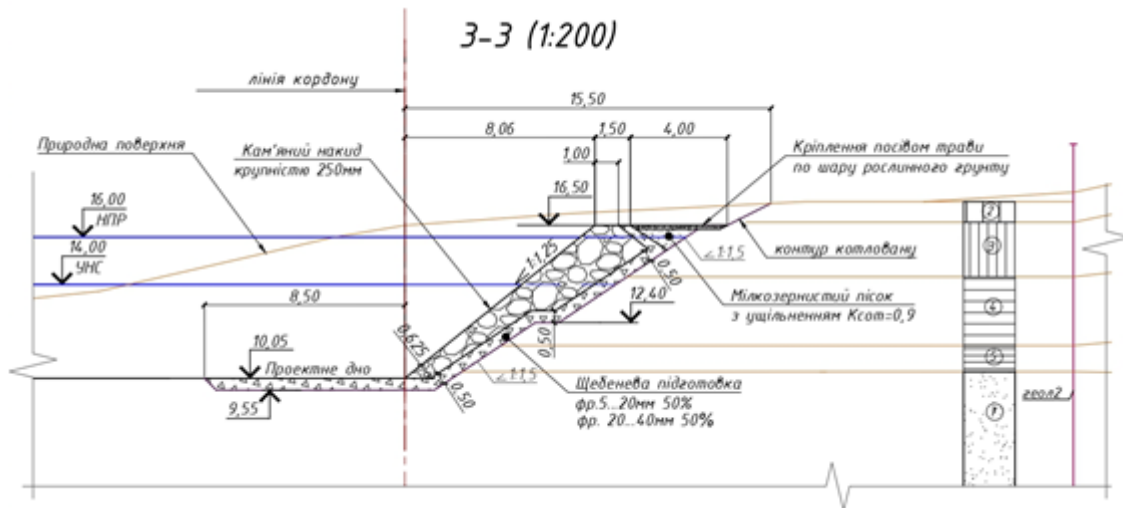


Рисунок Д.2 (г) – Розріз по 3-3



Рисунок Д.3 – Фасад

Рисунок Д.4 (а) – План

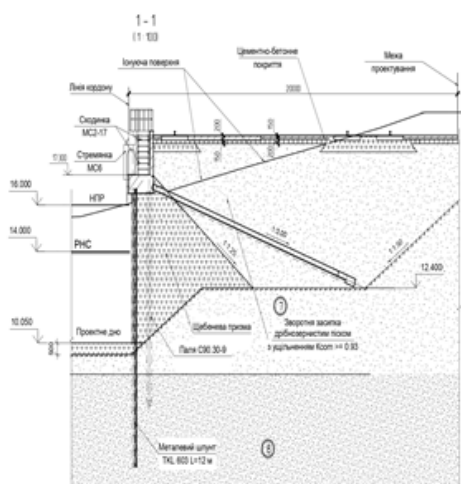


Рисунок Д.4 (б) – Розріз по 1-1

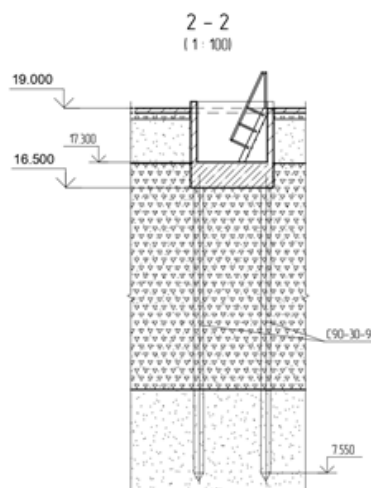


Рисунок Д.4 (в) – Розріз по 2-2

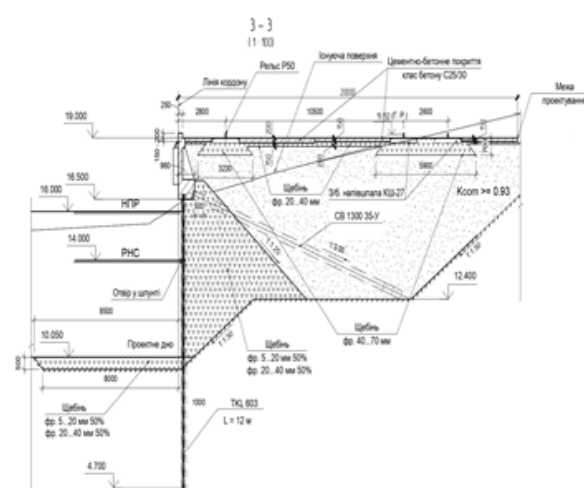


Рисунок Д.4 (г) – Розріз по 3-3

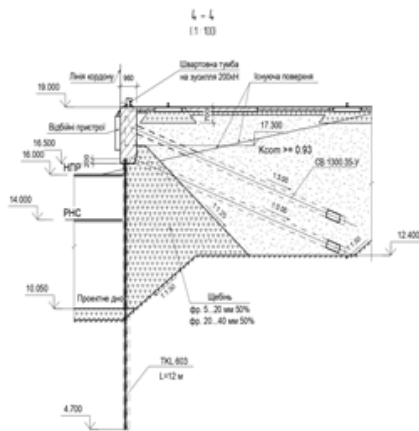


Рисунок Д.4 (д) – Розріз по 4-4

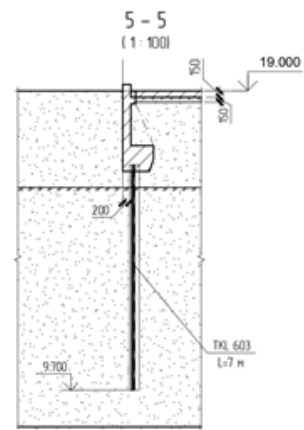


Рисунок Д.4 (є) – Розріз по 5-5

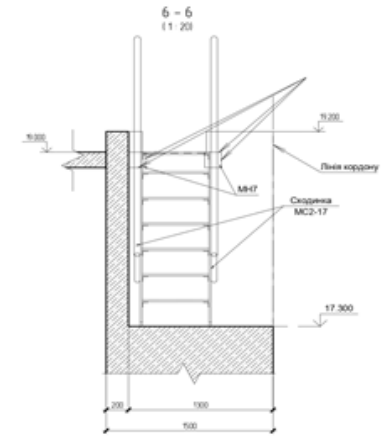


Рисунок Д.4 (ж) – Розріз по 6-6



Рисунок Д.4 (і) – Розріз по 7-7

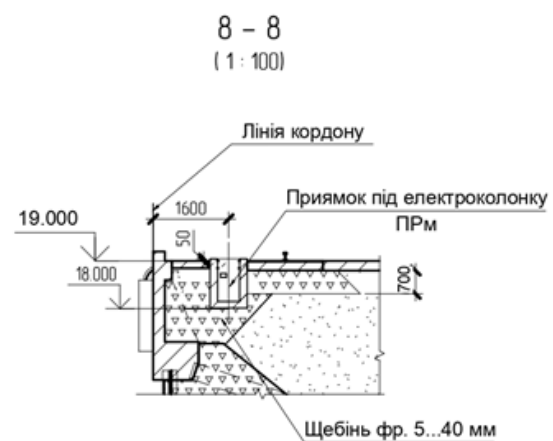


Рисунок Д.4 (к) – Розріз по 8-8

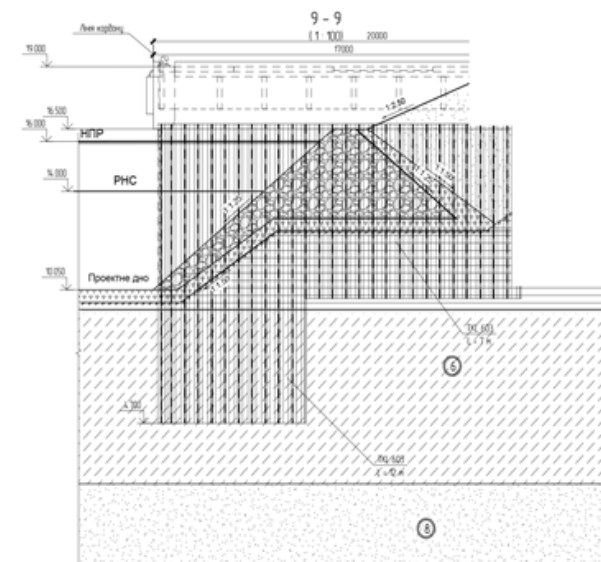


Рисунок Д.4 (л) – Розріз по 9-9

**ДОДАТОК Б. ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИС**

## ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

Номери № п/п	кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	1-1	<b>Глава 1. Підготовки території будівництва</b>	91,954	-	-	91,954
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.7.2 (Локальний кошторисний розрахунок №1)	Підготовчі роботи Розбивання основних осей будівель і споруд, перенесення їх у натуру і закріплення на місцевості пунктами та знаками	-	-	88,450	88,450
<b>Разом по главі 1:</b>			91,954	--	88,450	180,404
3	2-1	<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b> Операційна акваторія	29321,584	-	-	29321,584
4	2-2	Причальна споруда	37312,854	-	-	37312,854
5	2-3	Берегоукріплення	6278,348	-	-	6278,348
6	2-4	Підкранові колії	1684,347	-	-	1684,347

4 Програмний комплекс АВК - 5 (3.3.1) укр.

- 2 -

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Разом по главі 2:</b>	74597,133	--	--	74597,133
		<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
7	5-1	Водний підхід	8623,260	-	-	8623,260
8	Вихідні дані Замовника	Установлення навігаційного обладнання на операційній акваторії та водному підході	713,990	-	-	713,990
9	5-2	Навігаційне обладнання на операційній акваторії	-	317,377	-	317,377
10	5-3	Навігаційне обладнання на водному підході	-	1146,815	-	1146,815
		<b>Разом по главі 5:</b>	9337,250	1464,192	-	10801,442
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	84026,337	1464,192	88,450	85578,979
		<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b>				
11	Розрахунок N П-81	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного _призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	4082,305	-	-	4082,305
		<b>Разом по главі 8:</b>	4082,305	-	-	4082,305
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	88108,642	1464,192	88,450	89661,284
		<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b>				
12	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1X0,9)%	786,552	-	-	786,552
13	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 27	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період	235,966	-	-	235,966
14	Розрахунок N П-929	Кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва	-	-	8725,210	8725,210
		<b>Разом по главі 9:</b>	1022,518	-	8725,210	9747,728
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	89131,160	1464,192	8813,660	99409,012
		<b>Глава 10. Утримання служби замовника</b>				
15	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	2467,376	2467,376
16	Розрахунок N П-106	Кошти на проведення процедури закупівлі	-	-	197,390	197,390
17	Розрахунок N П-107	Кошти на формування страхового фонду документації	-	-	53,050	53,050
		<b>Разом по главі 10:</b>	--	--	2717,816	2717,816

4 Програмний комплекс АВК - 5 (3.3.1) укр.

- 3 -

1	2	3	4	5	6	7
18	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 Дод. К п. 49 (Кошторис №1)	<b>Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт	-	-	250,000	250,000
19	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	72,944	72,944
20	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 Дод. К п. 51(Кошторис №19001)	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	60,930	60,930
21	Додаток №1 до договору №NB1105-18 (18/06) від 03.04.2018р.(Кошторис на проектні роботи)	Роботи з коригування розділу проекту	-	-	15,000	15,000
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	398,874	398,874
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	89131,160	1464,192	11930,350	102525,702
	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	1639,498	-	-	1639,498
	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	423,096	423,096
	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	1768,343	29,284	238,607	2036,234
	Розрахунок Н П-145	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)</b>	4553,484	75,406	-	4628,890
	ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 п.5.8.16	<b>Разом Податок на додану вартість</b>	97092,485	1568,882	12592,053	111253,420
			-	-	22250,684	22250,684



4 Програмний комплекс АВК - 5 (3.3.1) укр.

- 4 -

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	97092,485	1568,882	34842,737	133504,104
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	<b>Зворотні суми у тому числі:</b> - від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	612,34