

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології, хімії та технологій захисту довкілля

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Екологічний моніторинг ставків Вінницької області»

Виконав: студент групи ТЗД-23 м
спеціальності 183 – «Технології захисту
навколишнього середовища»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Глушенко Б.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., зав. кафедри ЕХТЗД

Іщенко В.А.

(прізвище та ініціали)

« 10 » 12 2024 р.

Опонент: к.т.н., доцент кафедри ЕХТЗД

Гордієнко О.А.

(прізвище та ініціали)

« 10 » 12 2024 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри ЕХТЗД
к.т.н., доц. Іщенко В.А.
(прізвище та ініціали)
«10» грудня 2024 р.

Вінниця – 2024 року

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Екології, хімії та технологій захисту довкілля
Рівень вищої освіти II-й (магістерський)
Галузь знань – 10 «Виробництво та технології»
Спеціальність – 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Освітньо-професійна програма – «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЕХТЗД

Іщенко В.А.

24 вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Глушценку Богдану Андрійовичу

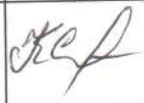
(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи «Екологічний моніторинг ставків Вінницької області»
керівник роботи Іщенко Віталій Анатолійович
затверджені наказом вищого навчального закладу від «17» вересня
2024 року № 310
- Строк подання студентом роботи «10» грудня 2024 року
- Вихідні дані до роботи: Перелік водних об'єктів Вінницької області,
важливих для екосистем (табл. 1.1).
- Зміст текстової частини:
 - Загальна характеристика та проблеми ставків Вінницької області
 - Вплив господарської діяльності на екологічний стан ставків
 - Проектування екологічних рішень для ставків: випадок замуленого та очищеного ставків
 - Нормативи гранично допустимих скидів забруднювальних речовин у водні об'єкти
 - Оцінювання еколого-економічної ефективності очищення ставків

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Ехолот Lowrance (сканування дна водного об'єкта)
2. Геодезичний GPS (Для фіксації координат та висот)
3. Ставок в с. Круподеринці (початковий етап робіт)
4. Наслідки маловодності у Вінницькій області
5. Кошторис розчищення ставка

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Оцінювання еколого-економічної ефективності очищення ставків	декан ФМІБ, к.е.н., доц. Краєвська Алла Станіславівна		

7. Дата видачі завдання « 24 » вересня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1.	Літературний огляд та аналіз маловодності та замулення ставків	30.09.2024	
2.	Польові дослідження ставків у Вінницькій області	15.10.2024	
3.	Розробка проектної документації для ставків в с.Шендерівка та с.Круподеринці	31.10.2024	
4.	Розробка гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водний об'єкт	15.11.2024	
5.	Оцінювання еколого-економічної ефективності очищення ставків	30.11.2024	
6.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	10.12.2024	

Студент


(підпис)

Глушенко Б.А.

Керівник роботи



Іщенко В. А.

ВІДГУК

наукового керівника на магістерську кваліфікаційну роботу
Глуценка Б.А. «Екологічний моніторинг ставків Вінницької області»

Стан водних ресурсів України в цілому та Вінницької області зокрема залишається незадовільним. Велику роль у цьому відіграє значна зарегульованість стоку внаслідок великої кількості ставків. Тому моніторинг екологічного стану ставків є важливою науковою задачею та практичним завданням для розуміння екологічних процесів, які відбуваються у водних об'єктах внаслідок антропогенної діяльності.

В процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи магістрант Глуценко Б.А. на підставі проведених власних аналітичних досліджень проаналізував екологічний стан ставків Вінницької області та вплив на них господарської діяльності.

Також цінною є розробка проекту очищення замулених ставків, який може бути використаний для реального покращення екологічного стану ставків Вінницької області.

Магістрант Глуценко Б.А. характеризується виключно з позитивного боку, відповідальний, володіє фаховими екологічними знаннями, вчасно виконав всі поставлені завдання.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на високому рівні і має значну практичну цінність. Тому рекомендую оцінити роботу на «А».

Науковий керівник,

к. т. н., зав. каф. ЕХТЗД



Віталій ІЩЕНКО

ВІДГУК

опонента на магістерську кваліфікаційну роботу студента
групи ТЗД- 23м, спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього
середовища» Глущенко Богдана Андрійовича на тему: «Екологічний
моніторинг ставків Вінницької області»

Магістерська кваліфікаційна робота Глущенко Б. А. присвячена проблемі маловодності ставків Вінницької області на прикладі двох ставків, що розташовані в с. Круподеринці та с. Шендерівка. В умовах дефіциту води та зниження рівня ґрунтових вод дослідження екологічного стану ставків і впровадження заходів з покращення їх функціонування є актуальним і практично значущим.

В роботі встановлено доцільність використання комплексного підходу для збереження та раціонального використання водних ресурсів. Здобувачем проведено аналіз впливу кліматичних умов на обміління водойм, оцінено рівень замулення ставків та запропоновано ефективні заходи з їх очищення. Також запропоновано основні заходи щодо покращення стану водних об'єктів та надав відповідне економічне обґрунтування таких заходів.

Як недолік можна відзначити те, що здобувач не обґрунтував вибір об'єкту для розрахунку нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водний об'єкт.

Робота має практичне значення, виконана на належному рівні і заслуговує оцінки «А».

Опонент : к.т.н., доцент,
доцент кафедри ЕХТЗД

 О. А. Гордієнко

АНОТАЦІЯ

УДК 504.054

Глущенко Б.А. «Екологічний моніторинг ставків Вінницької області». Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища», освітня програма – «Технології захисту навколишнього середовища». Вінниця: ВНТУ, 2024. 80 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 18 назв; рис.: 26; табл.: 27.

У магістерській кваліфікаційній роботі проведено екологічний моніторинг ставків у Вінницькій області за допомогою сучасного та точного обладнання, і було виявлено проблеми маловодності ставків. Після аналізу даних було розроблено проекти розчищення ставків. На основі отриманих даних було проаналізовано еколого-економічну ефективність розчищення ставків. Також запропоновані рекомендації щодо вирішення проблеми маловодності ставків Вінницької області.

Ключові слова: екологічний моніторинг, ставок, водний дефіцит, замулення, маловодність.

ABSTRACT

UDC 504.054

Hlushchenko B.A. "Ecological monitoring of ponds in the Vinnytsia region".
Master's qualification work on specialty 183 – "Technologies
of environmental protection", educational program – "Technologies
of environmental protection". Vinnytsia: VNTU, 2024. 80 p.

In Ukrainian language. Bibliography: 17 titles; Fig.: 26; tab.: 27.

In the master's qualification work, ecological monitoring of ponds in the Vinnytsia region was carried out with the help of modern and accurate equipment, and the problems of low water in the ponds were revealed. After analyzing the data, pond cleaning projects were developed. On the basis of the obtained data, the ecological and economic efficiency of clearing the ponds was analyzed. Recommendations for solving the problem of insufficient water in the ponds of the Vinnytsia region are also proposed.

Key words: ecological monitoring, pond, water deficit, siltation, low water level.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТАВКІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Характеристика ставків як водних екосистем.....	8
1.2 Стан та тенденції розвитку ставків у Вінницькій області.....	10
1.3 Проблеми водних ресурсів Вінницької області.....	12
1.3.1 Зниження рівня ґрунтових вод.....	13
1.3.2 Проблеми водного дефіциту та забруднення	17
1.3.3 Вплив кліматичних змін на стан ставків.....	18
2 ВПЛИВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СТАВКІВ	22
2.1 Наслідки сільськогосподарського та промислового впливу.....	22
2.2 Проблеми забруднення ставків та їх замулення.....	24
3 ПРОЕКТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ СТАВКІВ: ВИПАДОК ЗАМУЛЕНОГО ТА ОЧИЩЕНОГО СТАВКА	26
3.1 Гідрологічні показники стоку для ставу в селі Шендерівка.....	26
3.2 Проект для ставу в селі Шендерівка.....	29
3.3 Гідрологічні показники стоку для ставу в селі Круподеринці	41
3.4 Проект для ставу в селі Круподеринці.....	43
4 НОРМАТИВИ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОГО СКИДАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ ІЗ ЗВОРОТНИМИ ВОДАМИ	56
4.1 Висновки по розробці гранично допустимих скидів	61
4.2 Розрахунок податку на забруднення водного об'єкта.....	63
5 ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТАВКІВ.....	65
5.1 Вплив очищення ставка Круподеринці на його економічну продуктивність.....	65

5.2 Оцінка економічної ефективності розчищення ставка.....	67
ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73
ДОДАТОК А.....	75
ДОДАТОК Б.....	76

ВСТУП

Актуальність. Проблеми зниження рівня підземних вод і маловодність стає дедалі актуальнішою в умовах зміни клімату, особливо для Вінницької області, де кількість ставків сягає кількох тисяч і вони відіграють важливу роль у забезпеченні екосистеми водними ресурсами. Виснаження водних ресурсів призводить до деградації місцевих водойм що негативно впливає на навколишнє середовище та може мати серйозні наслідки для сільського господарства, рибного господарства, питного водопостачання та біорізноманіття.

Відсутність заходів для стабілізації рівня води у ставках може спричинити незворотні екологічні зміни. У цьому контексті екологічний моніторинг ставків та їхнє відновлення шляхом очищення від мулових наносів є вкрай важливим для підтримки природного балансу та забезпечення сталого використання водних ресурсів регіону.

Проблеми маловодності та зниження рівня підземних вод є актуальною не лише для Вінницької області, але й для багатьох регіонів України та світу. Зміни клімату, зростання температур, посухи – це фактори, які впливають на доступність водних ресурсів і потребують комплексного підходу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є частиною загального напрямку наукових досліджень, які проводяться на випусковій кафедрі. Вона відповідає ключовим завданням наукових програм, спрямованих на вивчення екологічного стану водних об'єктів та розробку заходів для їх відновлення в умовах змін клімату. Окремо ця робота узгоджується з дослідженнями, що стосуються проблеми маловодності та деградації водних ресурсів в Україні, а також спрямована на удосконалення методів управління водними ресурсами в регіонах з обмеженими водними ресурсами.

Мета роботи – дослідження стану ставків у Вінницькій області, аналіз причин їх маловодності та розробка рекомендацій щодо покращення їх стану.

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Здійснити аналіз характеристик ставків Вінницької області.
2. Провести аналіз рівня замулення за допомогою ехолокації та геодезичного GPS.
3. Розробити проектну документацію по дослідженим ставкам
4. Визначити ефективність очищення ставків від мулу
5. Оцінити еколого-економічну ефективність розчистки ставків.

Об'єкт досліджень – ставки Вінницької області.

Предмет досліджень – екологічний стан ставків у Вінницькій області.

Новизна одержаних результатів. Подальшому розвитку піддалися дослідження взаємозв'язків між зниженням рівня води та змінами в екосистемі ставків, що дозволить покращити ефективність управління водними ресурсами на регіональному рівні.

Практична цінність роботи роботи полягає у розробці рекомендацій щодо усунення проблем маловодності ставків та розробці заходів для їх екологічного відновлення.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

Викладені у МКР положення доповідались на науково-технічній конференції «Інноваційні технології в будівництві», ВНТУ, 20–22 листопада 2024 р.

Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

1. Глущенко Б.А., Іщенко В.А. Екологічний моніторинг ставків у Вінницькій області: виклики та перспективи. «Інноваційні технології в будівництві», 2024. Режим доступу:

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2024/paper/view/22417/18567>

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТАВКІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ставки є важливою складовою водних екосистем, які виконують різноманітні екологічні та економічні функції, такі як збереження біорізноманіття, регулювання водного балансу, забезпечення місцевих громад ВР й утворення зон відпочинку. В умовах сучасних екологічних проблем роль ставків у забезпеченні екологічної стабільності стала ще важливішою, особливо в районах, які постраждали від зміни клімату та зниження рівня води.

Вінницька область – один з регіонів України, де ставки відіграють важливу роль у водному балансі. Проте останні роки намітилися негативні тенденції, пов'язані зі зниженням рівня ґрунтових вод, забрудненням водосховищ, замулюванням ставків і дефіцитом води. Ці проблеми посилюються зміною клімату та антропогенними впливами, а актуальність екологічного моніторингу для виявлення та запобігання подальшому погіршенню стану водних ресурсів у регіоні зростає.

1.1 Характеристика ставків як водних екосистем

Сьогодні водойми є важливими елементами сучасного ландшафту з різноманітних причин. Вода допомагає знімати стрес і втому, створюючи заспокійливий ефект. Природа так влаштована, що більшість людей надають перевагу проведенню часу на воді, будь то відпочинок на морі чи біля річки, чи озера. В умовах міста ставки та фонтани часто стають місцем для зустрічей і відпочинку. Дизайнери давно звернули увагу на використання води як декоративного елементу, однак багато сучасних парків та зон відпочинку ще не мають водних елементів[1].

Водойми не тільки урізноманітнюють флору та фауну, але й сприяють підтриманню екологічного балансу в місцевості. Ставок, наприклад,

допомагає підтримувати особливий мікроклімат, що полегшує спеку влітку і дозволяє рослинам і людям комфортно переносити високі температури.

Якщо ви вирішите розташувати штучний ставок на ділянці, він може не тільки прикрасити територію, а й скоригувати ландшафт, при цьому виправити нерівності й перетворити недоліки на частину загального дизайну. Також водойма може стати функціональним рішенням, якщо рівень ґрунтових вод на ділянці досить високий, оскільки ставок стане резервуаром для дощових або талої води, що допоможе захистити ландшафт від затоплення.

Облаштовані водойми також сприяють створенню додаткових обсягів садових та паркових зон, дозволяючи організувати простір і зробити його більш привабливим. Ставки є обмеженими за розміром водоймами, що містять різноманітну рослинність і водних тварин. Важливою особливістю ставків є їх функція підтримки екосистеми, чого не можна сказати про басейни.

Існують різні типи ставків, призначених для декоративного оформлення ділянок[2]:

1. Геометричні ставки мають правильні форми, наприклад, круглі або прямокутні, і зазвичай облямовані камінням або бруківкою, що підкреслює їх чіткі лінії.

2. Підняті ставки мають перевагу у вигляді підняття над рівнем землі, що спрощує їх обслуговування і позбавляє необхідності рити котловани.

3. Природні ставки мають плавні контури, відтворюючи природні водойми, з посадкою болотних рослин навколо та природним підходом до води.

Оптимальні розміри для ставків, щоб уникнути надмірного розвитку водоростей і цвітіння води, мають складати не менше 3,5 квадратних метрів площі води з глибиною від 0,5 до 0,7 метра [3]. Для менших водойм необхідно використовувати системи очищення води, зокрема ультрафіолетові фільтри.

Раніше основною проблемою, з якою стикалися власники ставків, було позеленіння води, спричинене розвитком одноклітинних водоростей. Ефективним рішенням є посадка рослин з плаваючим листям, таких як латаття, які не тільки прикрашають ставок, але й знижують рівень водоростей, збагачуючи воду киснем [4]. Однак для боротьби з водоростями, коли рослин ще немає, можна використовувати спеціальні засоби, хоча їх застосування вимагає обережності, оскільки вони можуть бути небезпечні для водної екосистеми. Крім цього, сучасні ставки стикаються з іншими проблемами, такими як забруднення води, її нестача і висихання.

1.2 Стан та тенденції розвитку ставків у Вінницькій області

Вінницька область є одним із регіонів України, багатих на ставки, кількість яких налічує близько 5000. Ці водні об'єкти відіграють важливу роль у збереженні екологічної рівноваги і для забезпечення соціально-економічних потреб місцевого населення. Більшість ставків області розташовані на річкових системах, включаючи річки Південний Буг, Дністер, а також їхні численні притоки.

Географічний розподіл ставків у Вінницькій області показує, що найбільша їхня кількість зосереджена у районах з розвиненим сільським господарством, де ставки виконують важливу функцію зрошення земель [5]. Зокрема, у Немирівському, Тульчинському та Могилів-Подільському районах ставки активно використовуються для зрошення, риборозведення та як місця відпочинку.

За своїми характеристиками, ставки Вінницької області є різноманітними: серед них є як великі водойми площею понад 50 га, які мають найважливіше значення з точки зору екології та економіки, так і малі ставки, які займають декілька гектарів (табл.1.1), де $S_{\text{дзеркала}}$ — це площа ставка, НІПР — нормальний підпірний рівень (Балтійська система), $S_{\text{водозбору}}$ — площа водозбору. Більшість ставків має штучне походження і була створена шляхом

будівництва дамб та гребель на малих річках і струмках. Такі водойми відіграють значну роль у збереженні локальних екосистем, підтриманні рівня ґрунтових вод і створенні мікрокліматичних умов, сприятливих для сільськогосподарських культур[6].

Таблиця 1.1–Перелік водосховищ Вінницької області, важливих для екосистем

№	Назва водного об'єкта	Річка	Локація греблі, Місто(село), район	Дистанція від гирла, км	S _{ВОДОЗБОРУ} , км ²	НПР, м БС	S _{ДЗЕРКАЛА} , га	Обсяг, млн. куб.м		Функція	Початок роботи
								Повна	Корисна		
Вінницька область											
1	Сандракське	П. Буг	с.Широка Гребля, Хмельницький	640	4240	243,8	168	1,3	0,2	енергетика, рекреація	1961
2	Сабарівське	П. Буг	м. Вінниця	571	8960	233,5	290	8,6	1,8	енергетика, водопостач.	1952
3	Сутиське	П. Буг	смт. Сутиски, Тиврівський	537	10780	228,1	395	8,6	2,2	енергетика,водопост.	1957
4	Брацлавське	П. Буг	смт.Брацлав, Немирівський	458	12340	189,0	130	3,3	0,3	енергетика,водопост.	1951
5	Ладижинське	П. Буг	г.Ладижин, Тростянецький	400	13300	177,0	2187	150	39	енергетика,водопост.	1964
6	Глибочокське	П. Буг	с.Глибочок, Тростянецький	372	17130	151,7	338	10,7	4,2	Енергетика, рекреація	1960
7	Чернятське	П. Буг	с.Чернятка, Бершадський	346	18700	137,5	140	3,3	2,8	Енергетика	1954
8	Воронівецьке	Снивода	с.Воронівці, Хмельницький	29,0	537	252,5	105	2,1	1,2	риборозведення	1963
9	Кривошійнське	Снивода	с.Кривошії, Хмельницький	21	653	247,5	78	1,0	0,9	риборозвед., рекреац.	1914
10	Піківське верхнє	Снивода	с.Піків, Калинівський	15,6	779	245,5	177	2,8	2,5	риборозвед., рекреац.	1977
11	Піківське нижнє (заплав)	Снивода	с.Піків, Калинівський	13,3	779	245,0	186	2,5	2,4	риборозведення,	1984
12	Жигалівське	Снивода	с.Жигалівка, Калинівський	8,0	852	242,0	62	1,1	0,9	риборозведення.	1914
13	Комунарівське	Постолова	с.Комунарівка, Калинівський	17,0	357	251,8	180	2,8	2,6	риборозвед., рекреац.	1883
14	Писарівське	Постолова	с.Писарівка, Калинівський	15,0	360	250,0	73,3	1,1	0,9	риборозведення	1898
15	Грушківецьке (заплавне)	Постолова	с.Грушківці, Калинівський	10,0	411	247,0	100	1,5	1,4	риборозведення	1971
16	Микулинецьке верх.(заплав)	Згар	с.Микулинці, Літинський	52,3	516	271,5	345	4,3	3,0	риборозвед., заказник	1978
17	Микулинецькениж. (заплав)	Згар	с.Микулинці, Літинський	48,5	516	271,0	337	4,7	4,4	риборозведення	1962
18	Петрикське	Згар	с.Петрик, Літинський	41,5	561	268,3	378	6,2	5,1	рекреація, риборозв	1961
19	Бруслинівське	Згарок	с.Бруслинів, Літинський	5,0	271	251,8	114,7	1,34	1,34	риборозвед., рекреац	1980
20	Лозівське	Десна	с.Лозівка, Козятинський	63,0	284	256,0	84	1,1	1,0	риборозвед.,рекреац.	1961

Продовження табл. 1.1

21	Новогребельське	Десна	с.Нова Гребля, Калинівський	54,5	353	253,5	108	1,6	1,4	риборозвед.,рекреац.	1899
22	Староприлуцьке верх.(з)	Десна	с.Стара Прилука, Липовецький	39	533	247,2	79,6	1,7	1,3	риборозвед.,рекреац.	1975
23	Староприлуцькениж. (з)	Десна	с.Стара Прилука, Липовецький	36,0	533	247,0	90	1,4	1,2	риборозведення	1976
24	Турбівське	Десна	смт.Турбів Липовецький	28,0	856	243,8	200	2,1	1,7	водопостачання	1892
25	Нове	Рів	с.ДіброваБарський	72,3	133	275,5	70,8	1,45	1,1	риборозведення	1963
26	Барське	Рів	м. Бар	68,5	491	272,8	81,4	3,2	1,6	Риборозвед.. рекреац.	1960
27	Антонівське	Рів	с.Антонівка, Барський	55,0	620	269,5	187	2,5	2,4	протиерозійне, рекреац.	1980
28	Токарівське	Рів	с.Токарівка, Жмеринський	46,3	694	263,1	86,8	1,1	0,9	риборозвед.,рекреац.	1971
29	Сербинівське	Рів	с.Северинівка, Жмеринський	40,0	721	258,3	126	1,8	1,55	риборозвед., рекреац.	1954
30	Мартинівське	Рів	с.Межирів, Жмеринський	31,4	929	256,1	83	1,5	1,25	водопост., рекреац.	1972
31	Тартакське	Рів	с.Тартак, Жмеринський	23,0	980	252,5	91	1,4	1,35	риборозвед., рекреац.	1973
32	Браїлівське	Рів	смт.Браїлів, Жмеринський	16,6	1069	248,9	55	1,4	1,25	водопост., рекреація	1967
33	Гармакське	Ровок	с.Гармаки, Барський	4,7	277	278,7	188	3,0	2,7	риборозведення	1932
34	Кинашевське	Сільниця	с.Кинашів, Тульчинський	34,0	215	197,0	96	1,4	1,2	Риборозв., рекреація	1986
35	Клебанське	Сільниця	с. Клебань Тульчинський	18,0	692	44,0 умов.	80	1,8	1,5	Протиерозійне, риборозв.	1998
36	Кирнасівське	Козариха	с.Федьківка Тульчинський	4,0	220	199,5	60,4	1,0	1,0	водопост.,рекреація	2020
37	Іллінецьке	Соб	м. Іллінці	72,0	905	202,9	70,2	2,5	2,2	водопост., рекреація	1901
38	Дмитренківське	Соб	с.Дмитренки, Гайсинський	3,0	2830	170,0	385	11,1	7,1	енергетика, рекреація	1953
39	Городківське	Сорока	с.Городок, Іллінецький	9,0	355	189,4	88,9	1,4	1,25	риборозвед., рекреац.	1909
40	Бершадське верхнє	Дохна	м. Бершадь	21,9	1092	161,5	70	1,25	1,0	водопост., рекреація	1960
41	Бершадське нижнє	Дохна	м. Бершадь	18,5	1108	160,0	80	1,35	1,1	водопост., рекреація	1959
42	Баланівське	Берладинка	с.Баланівка, Бершадський	6,0	631	169,5	358	5,3	3,9	риборозвед.,рекреація	1975
Всього по області							8603,1	269,2	118,1		

Крім того, ставки Вінницької області є важливим джерелом біорізноманіття, надаючи середовище для існування різних видів флори та фауни. Отже, ставки виконують критичну роль у підтримці екологічної стабільності та задоволенні соціально-економічних потреб місцевих громад, що робить їхній моніторинг надзвичайно важливим і актуальним[7–10].

1.3 Проблеми водних ресурсів Вінницької області

Вінницька область, як і більшість регіонів України, стикається зі зростаючими проблемами, пов'язаними зі зниженням якості та кількості водних ресурсів. Ставки області, які є важливим джерелом водопостачання для сільського господарства, промисловості та побутових потреб місцевих

жителів, відчувають значний вплив змін клімату та антропогенних факторів[11]. Зниження рівня ґрунтових вод, забруднення водойм, а також замулення ставків створюють додатковий тиск на водні ресурси та стають причиною поступового погіршення стану водойм [12].

Цей підрозділ розглядає основні проблеми, які впливають на водні ресурси Вінницької області, зокрема, дефіцит води, забруднення, замулення, а також наслідки кліматичних змін [13]. Розуміння цих проблем є ключовим для раціонального управління водними ресурсами, підтримання екологічного балансу та раціональне використання ставків для наступних поколінь[14,15].

1.3.1 Зниження рівня ґрунтових вод

Найважливіші запаси прісної води знаходяться під поверхнею Землі. У численних регіонах, особливо в тих, де не вистачає поверхневих вод, ґрунтові води виступають основним джерелом питної та технічної води для задоволення побутових, сільськогосподарських та промислових потреб. Проте людство надмірно експлуатує ці ресурси.



Рисунок 1.1 – Ставок у Вінницькій області – як приклад наслідків зниження підземних вод у Вінницькій області

На сьогоднішній день людство викачує з нашої планети в 3,5 рази більше води, ніж встигає відновитися. Відкачування підземних вод здійснюється надзвичайно інтенсивно. Нещодавні дослідження показали, що лише в 20 столітті Сполучені Штати втратили 800 кубічних кілометрів підземних вод. Цей об'єм був виявлений найбільшій частині Монтани, Айдахо, Вайомінгу, Невади, Юти, Колорадо, Арізони, Нью-Мексико та Каліфорнії, за цей період рівень підземних вод збільшився лише на приблизно 220 кубічних кілометрів.

У північних районах Індії ситуація значно гірша, оскільки підземні води викачуються в 54 рази швидше, ніж відновлюються. Водночас більшість регіонів світу мають велику залежність від підземних вод. Наприклад, в Індії до 85% усієї прісної води добувається з-під землі. В Європі цей показник дещо менший – 75%.

Незабаром запаси ґрунтових вод можуть вичерпатися, але геологи не можуть точно передбачити, коли це відбудеться. Вважається, що ці запаси відновлюються природним шляхом через дощі та снігопади: вода просочується через ґрунти і поповнює водний горизонт. Проте, враховуючи забруднення річок та ґрунтових вод, а також зменшення кількості опадів, змінюється клімат, що створює замкнуте коло.

Додатково велика частина дощової води випаровується в атмосферу, не проникаючи в ґрунт. Будівництво водонепроникних доріг, будівель та бетонних конструкцій значно сповільнює цей процес.

Для детальної оцінки водних ресурсів Вінницької області корисно звертатися до даних звітів БУВР Південного Бугу. Головними джерелами водопостачання в цьому регіоні є як поверхневі, так і підземні води. У роки середнього стоку загальний обсяг поверхневого стоку досягає 3600 млн. м³, в умовах маловоддя цей показник знижується до 1500 млн. м³, а в 2020 році обсяг становив лише 973 млн. м³. До складу цих ресурсів входять води річки Південний Буг, 169 водосховищ з обсягом 853 млн. м³, а також 10290 ставків, які забезпечують додаткові 674 млн. м³ води[16].

Щодо підземних вод, то їхні оціночні запаси питної якості складають 609 млн. м³ на рік, із затвердженим рівнем використання на рівні 208 млн. м³ на рік. Водночас у 2020 році було забрано лише 37,5 млн. м³ підземних вод, що свідчить про наявність значного потенціалу в басейні річки Південний Буг для розвитку водопостачання з підземних джерел.

Аналіз обсягів водозабору за останні роки вказує на поступове зниження цих показників: у 1995 році обсяг водозабору становив 1578 млн. м³ на рік, однак наразі цей показник стабілізувався на рівні 250–300 млн. м³. Подібне зниження відбувається й у заборах підземних вод: із 191 млн. м³ у 1995 році до 40 млн. м³ у останні роки, що також підтверджує тенденцію до зменшення водозабору з усіх джерел. Ці зміни є важливими для подальшого планування ресурсного забезпечення та водного балансу в регіоні (рис.1.2).

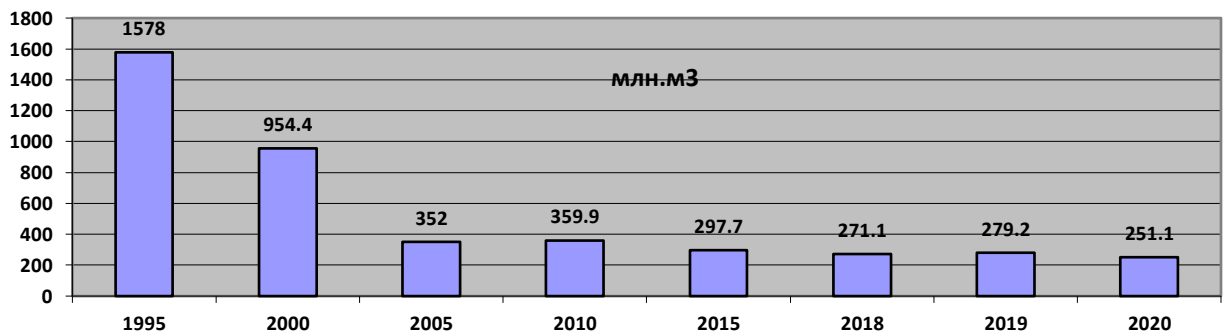


Рисунок 1.2 – Використання води з річки Південний Буг

Аналіз даних щодо обсягів скинутих зворотних вод у поверхневі водні об'єкти басейну річки Південний Буг показує тенденцію до їх зменшення з 1995 року. У 1995 році обсяг скинутих стічних вод становив 1185,0 млн. м³ на рік, тоді як у останні роки цей показник стабілізувався на рівні 152–163 млн. м³ на рік (рис.1.3).

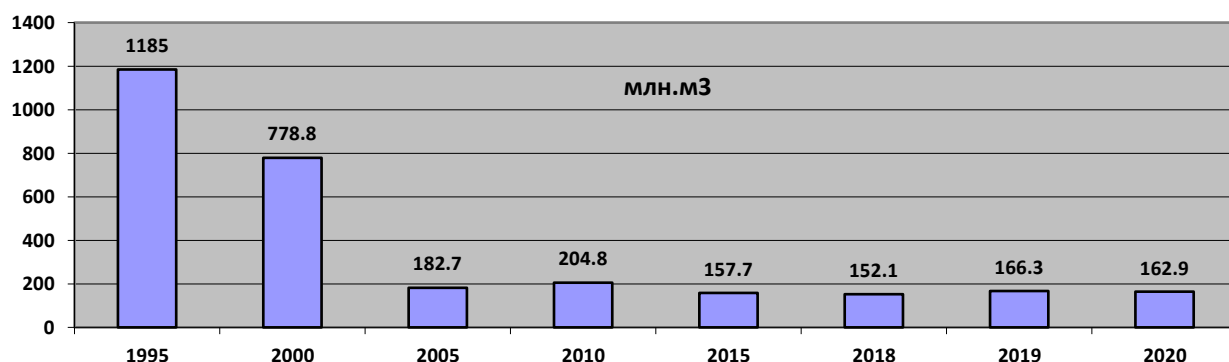


Рисунок 1.3 – Скидання води в річку Південний Буг

У 2020 році сумарний обсяг води, забору з поверхневих і підземних джерел річки Південний Буг становив 251,1 млн. м³, із яких 162,9 млн. м³ було скинуто назад у поверхневі водні об'єкти[16].

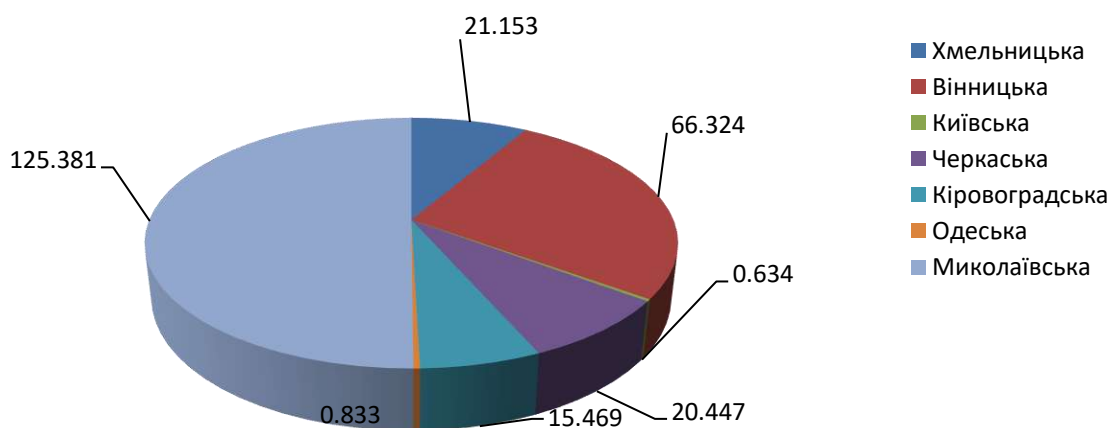


Рисунок 1.4 – Забір води з водних об'єктів на річці Південний Буг

Обсяги використання водних ресурсів варіюються в залежності від адміністративних територій. Найбільший внесок у водозабір роблять Миколаївська та Вінницька області, що складають 50% та 30% відповідно. Інші області демонструють наступні показники: Хмельницька – 9%, Черкаська – 8%, Кіровоградська – 6%, а Одеська та Київська – приблизно 1%. Існують значні відмінності в джерелах водопостачання. У Миколаївській (95%), Вінницькій (87%), Кіровоградській (77%), Черкаській (76%) та Хмельницькій (30%) областях основне водозабезпечення здійснюється з

поверхневих водних ресурсів. Натомість у Одеській та Київській областях переважно використовуються підземні води (100% і 97% відповідно). Аналіз показує, що Вінницька область має великий обсяг водозабору, що також впливає на стан підземних вод[16].

1.3.2 Проблеми водного дефіциту та забруднення

Фактори, що призводять до виснаження водних запасів, забруднення водойм, руйнування водопостачальної інфраструктури і обмежують доступ до чистої води, можуть викликати водний дефіцит. Серед них – посухи, що значно скорочують водоспоживання в сільському господарстві, відсутність води в населених пунктах, а також перевантаження озер, річок і підземних водоносних шарів. Водний дефіцит також можуть спричиняти повені, неправильно спроектовані чи збудовані гідротехнічні споруди, такі як греблі і дамби (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Гребля засаджена вербами, ставок у Вінницькій області

Багато хто вважає, що верба має дуже велике значення у водному господарстві, наприклад люди рекомендують висаджувати на берегах

річок для їх укріплення і т.д. Однак, цього не варто робити на греблях водних об'єктів, на прикладі рис. 1.5. та рис 1.6. можна стверджувати, що таким методом висадження верб впливає на велику втрату води. Тому що верба це така рослина, яка розкидає коріння по всій греблі водного об'єкта, і при їх відмиранні створюються отвори через які втрачається вода – на стороні вихідного створу греблі, у великому об'ємі буде рости тростина, та відбудеться невелике утворення болотистої місцевості. Це можна побачити на рис. 1.6 [15].



Рисунок 1.6 – Приклад заростання місцевості через протікання греблі

1.3.3 Вплив кліматичних змін на стан ставків

Кліматичні зміни істотно впливають на стан ставків Вінницької області, що робить цю тему особливо актуальною для дослідження. Зміни клімату, зокрема підвищення температури, зниження кількості опадів у

літній період та нерівномірний розподіл вологи протягом року, призводять до декількох негативних наслідків, які напряду впливають на водний баланс, біорізноманіття та якість води в ставках. Розглянемо вплив змін клімату на стан басейну річки Південний Буг з 2009 по 2022 рік (табл. 1.3, 1.4).

Таблиця 1.2 – Ключові кліматичні особливості басейну річки Південний Буг в 2009р.

№	Метеостанція	Середня температура повітря, °C		Загальна кількість опадів, мм	
		норма	2009	норма	2009
1	Хмельницький	7,1	7,5	669	600
2	Вінниця	7,1	8,7	638	454
3	Гайсин	7,6	9,4	606	488
4	Первомайськ	8,8	10,5	553	563
6	Миколаїв	10,0	11,4	472	386
	По басейну	8,1	9,5	588	498

Таблиця 1.3 – Ключові кліматичні особливості басейну річки Південний Буг в 2022р.

№	Метеостанція	Середня температура повітря, °C		Загальна кількість опадів, мм	
		норма	2022	норма	2022
1	Хмельницький	8,2	9,1	669	558
2	Жмеринка	8,3	9,3	615	485
3	Гайсин	8,9	9,8	589	516
4	Первомайськ	9,5	10,6	592	578
5	Вознесенськ	9,6	11,5	504	460
6	Миколаїв	10,8	11,8	407	346
	По басейну	9,2	10,4	503	490

Кліматичні зміни стають все більш помітними, і це спричиняє низку серйозних наслідків, серед яких:

1. Виснаження водних ресурсів та зниження рівня води

Одним із головних наслідків змін клімату є зниження рівня води в ставках через зниження рівня опадів та збільшення температури, що, у свою чергу, веде до інтенсивнішого випаровування. Це стає причиною водного дефіциту, особливо в літній період, коли попит на воду для СГ (сільського господарства) та побутових потреб збільшується. Зниження рівня води також обмежує доступ до ВР для екосистем і сільськогосподарських територій, що має велике значення для Вінницької області, де аграрний сектор є важливою частиною економіки.

2. Замулення та зменшення глибини ставків

Інший значущий ефект змін клімату – це прискорення процесу замулення ставків через нерегулярні опади. Короткочасні, але інтенсивні дощі, які стають все частішими в регіоні, спричиняють ерозію ґрунтів на схилах і берегах водойм. В результаті, в воду потрапляє багато ґрунту й мулу, що швидко призводить до замулення ставків і зменшення їх глибини. Це знижує здатність ставків утримувати воду в періоди посухи та порушує підтримку біорізноманіття.

3. Погіршення якості води та біорізноманіття

Підвищення температури води та замулення ставків негативно впливають на її якість, сприяючи росту водоростей, особливо синьо-зелених, що виділяють токсичні речовини. Це не лише погіршує якість води, роблячи її непридатною для використання, але й загрожує здоров'ю місцевих екосистем. Зниження рівня води та кисню в ній створює незручні умови для риб, земноводних та інших живих організмів, що порушує екологічну рівновагу у водоймах.

4. Втрата здатності ставків до природного відновлення

Зміни клімату призводять до втрати здатності ставків до природного відновлення водних запасів. Це явище виникає через зменшення

надходження підземних вод, оскільки зниження рівня ґрунтових вод через нестабільні опади та високі температури ускладнює їхнє поповнення. Втрата здатності до природного відновлення посилює вразливість ставків до періодів посухи та створює додаткові труднощі для їхнього екологічного моніторингу і належного управління.

ВПЛИВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН СТАВКІВ

Однією з найбільш серйозних екологічних проблем є потрапляння пестицидних речовин, таких як пестициди та добрива, що використовуються в сільському господарстві, в резервуари. Крім того, ставки страждають від забруднення побутових і промислових стічних вод, що надходять у водосховище протягом життя суспільства. Ці фактори негативно впливають на якість води, становлять небезпеку для здоров'я людини і підривають екологічну стабільність місцевих екосистем.

У цьому підрозділі ми розглянемо вплив основних видів господарської діяльності на екологічний стан водойм Вінницької області. Аналіз цих факторів допоможе зрозуміти масштаби екологічних проблем і підкреслить необхідність ефективного моніторингу та заходів щодо захисту місцевих водних ресурсів.

2.1 Наслідки сільськогосподарського та промислового впливу

Забруднення сільського господарства включає біологічні та абіотичні побічні продукти сільського господарства, які завдають шкоди людям та їх економічним інтересам, що призводить до забруднення та деградації навколишнього середовища та навколишніх екосистем. Забруднення може бути викликане різними причинами, від точкового забруднення води (від однієї точки викиду) до більших причин на рівні ландшафту, також відомих як не точкове забруднення та забруднення повітря. Потрапляючи в навколишнє середовище, ці забруднювачі можуть мати прямий вплив на навколишню екосистему – вбивати місцеву дику природу або забруднювати питну воду – і можуть створювати мертві зони, що виникають, наприклад, через сільськогосподарські стоки, зосереджені у великих резервуарах



Рисунок 2.1 – Забруднення річок України

Практика управління та недостатня обізнаність значною мірою впливають на обсяг і характер забруднення. Методи управління в сільському господарстві включають як утримання тварин, так і використання пестицидів і добрив. Неефективні підходи до управління, такі як неправильна організація годівлі тварин, надмірний випас, недоцільна оранка, надмірне або несвоєчасне застосування добрив і пестицидів, сприяють значному забрудненню[8].

Сільськогосподарські забруднення значно погіршують якість води, забруднюючи озера, річки, водно-болотні угіддя, гирла річок і підземні води. До таких забруднювачів належать відкладення, поживні речовини, патогени, пестициди, метали та солі. Вплив тваринництва також є вагомим: бактерії та хвороботворні мікроорганізми, що містяться в гної, можуть проникати в поверхневі та підземні води за відсутності належного контролю за випасом, зберіганням рідкого гною чи його внесенням у ґрунт.

2.2 Проблеми забруднення ставків та їх замулення

Забруднення і замулювання ставків – одна з основних екологічних проблем, що стоять перед Вінницькою областю. Ці процеси негативно впливають на якість води, зменшують кількість водних ресурсів, погіршують стан водних організмів і підвищують вразливість водойм до зміни клімату. Основними причинами забруднення та наявності мулу є антропогенні фактори, особливо сільськогосподарська, побутова та промислова діяльність у цьому районі.

Однією з основних причин забруднення ставків у Вінницькій області є проникнення у воду пестицидів, що використовуються у сільському господарстві. Пестициди, гербіциди, нітрати та фосфати стікають з полівурезервуари під час штормів та стоків. Ці речовини накопичуються у воді, і особливо небезпечним явищем евтрофікації є надмірне збагачення поживних речовин і води, що призводить до швидкого зростання водоростей і зниження рівня кисню у воді, що викликає ряд екологічних проблем. Евтрофікація не тільки виділяє токсини, що загрожують здоров'ю людини і тварин, але також сприяє розвитку синьо-зелених водоростей, які негативно впливають на всю екосистему.

Окрім агрохімічних забруднювачів, важливим чинником забруднення ставків є побутові стоки, що надходять від населених пунктів у регіоні. Багато сільських територій не мають централізованих систем очищення стічних вод, через що стоки потрапляють безпосередньо у водойми. Це сприяє накопиченню органічних речовин, патогенів і інших шкідливих забруднювачів, що збільшує ризик інфекційних захворювань та порушує екологічний баланс водних об'єктів.

Замулення є ще однією серйозною проблемою для ставків Вінницької області. Процес замулення посилюється через ерозію ґрунтів, що виникає внаслідок інтенсивного використання сільськогосподарських угідь та вирубки лісів. Без належних заходів захисту ґрунтів, під час сильних дощів

частинки ґрунту змиваються з полів і потрапляють у водойми, де вони осідають, спричиняючи замулення. Це призводить до зменшення глибини та об'єму води у ставках, що, в свою чергу, погіршує здатність водойм підтримувати водний баланс і здорові екосистеми.

Наслідки забруднення та замулення для стану ставків: забруднення і замулення ставків серйозно погіршують якість води і умови для існування водних організмів. Накопичення забруднювачів та мулу на дні водойм обмежує доступ до кисню і порушує водообіг, що сприяє скороченню чисельності риби та інших водних організмів. Мілководні і забруднені ставки стають сприятливим середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів та водоростей, що створює додаткові ризики для еко-рівноваги та здоров'я людей, яке використовує ці води для побутових чи сільськогосподарських потреб.

Зважаючи на масштаб і наслідки забруднення та замулення ставків, екологічний моніторинг є важливим інструментом для відстеження рівня забруднення та визначення необхідних заходів для покращення стану водойм. Для зменшення негативного впливу на ставки необхідно посилити контроль за використанням агрохімікатів, запровадити ефективні системи очищення побутових стоків у сільських населених пунктах, а також відновити природні захисні смуги навколо водойм. Ці заходи допоможуть зберегти екологічну стабільність водних екосистем Вінницької області та забезпечити їх сталий розвиток.

Цей підрозділ детально розглядає основні джерела та наслідки забруднення та замулення, підкреслюючи важливість моніторингу та охорони ставків для підтримання екологічної рівноваги. За підсумками аналізу ситуації у Вінницькій області, в наступному розділі розроблено проекти двох ставків у Вінницькій області, де проаналізовано, чим погане замулення ставків та чому краще розпочинати їх розчищення.

ЗПРОЕКТУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ СТАВКІВ: ВИПАДОК ЗАМУЛЕНОГО ТА ОЧИЩЕНОГО СТАВКА

У сучасних умовах зростаючого антропогенного навантаження на водні екосистеми, проектування ефективних рішень для покращення стану ставків стає надзвичайно важливим. Цей розділ присвячено детальному аналізу та проектуванню екологічних рішень для двох ставок Вінницької області: замуленого ставка який розташований в с. Шендерівка, площею 1,9351 га, та очищеного ставка в с. Круподеринці, площею 2,5381 га. Будемо ці об'єкти найменувати Шендерівка, та Круподеринці .

Ставок Шендерівка страждає від значного замулення, що зумовлено комплексом факторів, серед яких є агротехнічна діяльність, ерозія ґрунтів та відсутність ефективних систем очищення. Це веде до зниження якості води та втрати біорізноманіття та погіршення екологічної ситуації в регіоні. Однак ставка Круподеринці, завдяки проведеним заходам з розчистки, демонструє позитивні зміни в екосистемі, зокрема покращення якості води та відновлення місцевого біорізноманіття.

У цьому розділі будуть розглянуті деталі проектування екологічних рішень для обох ВО, включаючи аналіз існуючих проблем, розробку заходів з покращення стану водойм та оцінку їх ефективності. Порівняння цих двох ставків дозволить виявити найкращі практики для управління водними ресурсами, що є ключовим для сталого розвитку водних екосистем у Вінницькій області[11].

3.1 Гідрологічні показники стоку для ставу в селі Шендерівка

Середньорічні витрати при $\mu_0=1,8$ л/с; $C_v=0,5$.

Задано:

$\mu_0=1,8$ л/с – середньорічні витрати

$C_v=0,5$ – коефіцієнт варіації

$k_{95\%}=0,400$ – коефіцієнт забезпеченості води 95%

$k_{75\%}=0,647$ - коефіцієнт забезпеченості води 75%

$k_{50\%}=0,898$ - коефіцієнт забезпеченості води 50%

Розрахуємо середньорічні витрати води $Q_{\text{рік}}$ за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = \mu_0 \cdot F \cdot 10^{-3}, \quad (3.1)$$

де $F=8,6 \text{ км}^2$ – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$Q_{\text{рік}}=1,8 \cdot 8,6 \cdot 0,001= 0,0155 \text{ м}^3/\text{с}$$

1. Розрахуємо об'єм стоку за рік $W_{\text{рік}}$, за формулою:

$$W_{\text{рік}} = Q_{\text{рік}} \cdot 31,54 \cdot 10^6, \quad (3.2)$$

де $31,54 \cdot 10^6$ – коефіцієнт переходу витрат у об'єм (за рік).

Підставивши значення:

$$W_{\text{рік}}= 0,0155 \cdot 31,54 \cdot 1000000 = 489,0 \text{ тис.м}^3$$

2. Розрахуємо об'єм стоку з різною забезпеченістю:

- Для 50% забезпеченості:

$$W_{50\%}= 489 \cdot 0,898 = 439,0 \text{ тис.м}^3$$

- Для 75% забезпеченості:

$$W_{75\%}= 489 \cdot 0,647 = 316,0 \text{ тис.м}^3$$

- Для 95% забезпеченості:

$$W_{95\%}= 489 \cdot 0,400 = 196,0 \text{ тис.м}^3$$

Середньорічні витрати за період повені $W_{\text{пов}}$ за формулою:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot h_{\text{пов}} \cdot F, \quad (3.3)$$

де $h_{\text{пов}}= 32 \text{ мм}$ – висота стоку під час повені.

Підставивши значення:

$$W_{\text{пов}}= 1000 \cdot 32 \cdot 8,6 = 275,0 \text{ тис.м}^3$$

Для річки в створі гідровузла водного об'єкта

Середньорічні витрати при $\mu_0=1,8 \text{ л/с}$; $C_V=0,5$.

Задано:

$q_0=1,8 \text{ л/с}$ – середньорічні витрати

$C_U=0,5$ – коефіцієнт варіації

$$k_{95\%}=0,400; k_{75\%}=0,647; k_{50\%}=0,898.$$

3. Розрахуємо середньорічні витрати води $Q_{\text{рік}}$ за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = \mu'_0 \cdot F \cdot 10^{-3}, \quad (3.4)$$

де $F=8,4\text{км}^2$ – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$Q_{\text{рік}} = 1,8 \cdot 8,4 \cdot 0,001 = 0,0151 \text{ м}^3/\text{с}.$$

4. Розрахуємо об'єм стоку за рік $W_{\text{рік}}$ за формулою:

$$W_{\text{рік}} = Q_{\text{рік}} \cdot 31,54 \cdot 10^6, \quad (3.5)$$

де $31,54 \cdot 10^6$ – коефіцієнт переходу витрат у об'єм (за рік).

Підставивши значення:

$$W_{\text{рік}} = 0,0151 \cdot 31,54 \cdot 1000000 = 476,0 \text{ тис.м}^3$$

5. Розрахуємо об'єм стоку з різною забезпеченістю:

- Для 50% забезпеченості:

$$W_{50\%} = 476 \cdot 0,898 = 427,0 \text{ тис.м}^3$$

- Для 75% забезпеченості

$$W_{75\%} = 476 \cdot 0,647 = 308,0 \text{ тис.м}^3$$

- Для 95% забезпеченості

$$W_{95\%} = 476 \cdot 0,400 = 190,0 \text{ тис.м}^3$$

Середньорічні витрати за період повені $W_{\text{пов}}$ розраховуємо за формулою:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot h_{\text{пов}} \cdot F, \quad (3.6)$$

де $h_{\text{пов}} = 32 \text{ мм}$ – висота стоку під час повені,

$F=8,4 \text{ км}^2$ – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot 32 \cdot 8,4 = 268,0 \text{ тис.м}^3$$

3.2 Проект для ставу в селі Шендерівка

Таблиця 3.1 – Пояснювальний опис ставка

Назва водойми	Водний об'єкт площею 1,9351 га, розташований на території Чернівецької селищної ради за межами села Шендерівка
Місце де знаходиться водойма	За межами села Шендерівка Чернівецької селищної територіальної громади, на відстані 0,3 км на захід від західної околиці населеного пункту.
Місце де розташована гребля відстань від устя річки до греблі	0,3 км на захід від західної околиці с.Шендерівка; 0,6 км
Призначення ставка згідно з проектною документацією	дані відсутні
Вид водойми	Русловий
Спосіб використання	Використовується окремо, з можливістю коригування рівня води
Тип управління стоком	Сезонне регулювання
Наявність інструкцій	Інструкції з експлуатації не були розроблені
Власник/користувач	Інформація про власника гідротехнічної споруди відсутня

Таблиця 3.2 – Опис річки (водотоку)

	В усті річки	На лінії греблі
Площа водозбору, км ²	8,6	8,4
Гідрологічні характеристики стоку:		
	В усті річки	На лінії греблі
Річний коефіцієнт водного стоку	1,8	1,8
<i>Середній багаторічний об'єм стоку, тис.м³:</i>		
За рік	489,0	476,0
При повені	276,0	268,0
<i>Витрати води, м³/с:</i>		
Середня багаторічна	0,0155	0,0151
Середньомісячна мінімальна(95%)	0,0020	0,0019
Параметри екологічного споживання	0,0016	0,0013
<i>Обсяг водного стоку на рік, тис.м³:</i>		
50% забезпеченості	439,0	427,0
75% забезпеченості	316,0	308,0
95% забезпеченості	196,0	190,0

Таблиця 3.3 – Параметри водного стокув усті струмка, тис. м³

Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і						
		01	02	03	04	05	06	07
Середній	50	20,2	41,3	143,0	55,8	27,7	29,0	18,0
Маловодний	75	17,4	26,9	92,9	50,6	27,8	17,1	10,7
Дуже маловодний	95	9,8	15,7	55,7	34,9	19,2	9,2	5,7
Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і					За рік	
		08	09	10	11	12		
Середній	50	14,0	17,1	22,4	25,0	25,5	439,0	
Маловодний	75	10,1	12,6	14,9	19,9	15,2	316,0	
Дуже маловодний	95	5,3	9,0	10,2	11,8	9,6	196,0	

Таблиця 3.4 – Параметри стоку протягом року на лінії дамби

Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і						
		01	02	03	04	05	06	07
Середній	50	19,6	40,1	139,2	54,2	26,9	28,2	17,5
Маловодний	75	16,9	26,2	90,5	49,3	27,1	16,6	10,5
Дуже маловодний	95	9,5	15,2	54,0	33,8	18,6	8,9	5,5
Водність року	Р, %	М і с я ц і р о к у					За рік	
		08	09	10	11	12		
Середній	50	13,7	16,7	21,8	24,3	24,8	427,0	
Маловодний	75	9,9	12,3	14,5	19,4	14,8	308,0	
Дуже маловодний	95	5,1	8,7	10,0	11,4	9,3	190,0	

[Р]– ймовірність перевищення витрат води (або забезпеченість)

Таблиця 3.5 – Опис водного об'єкта

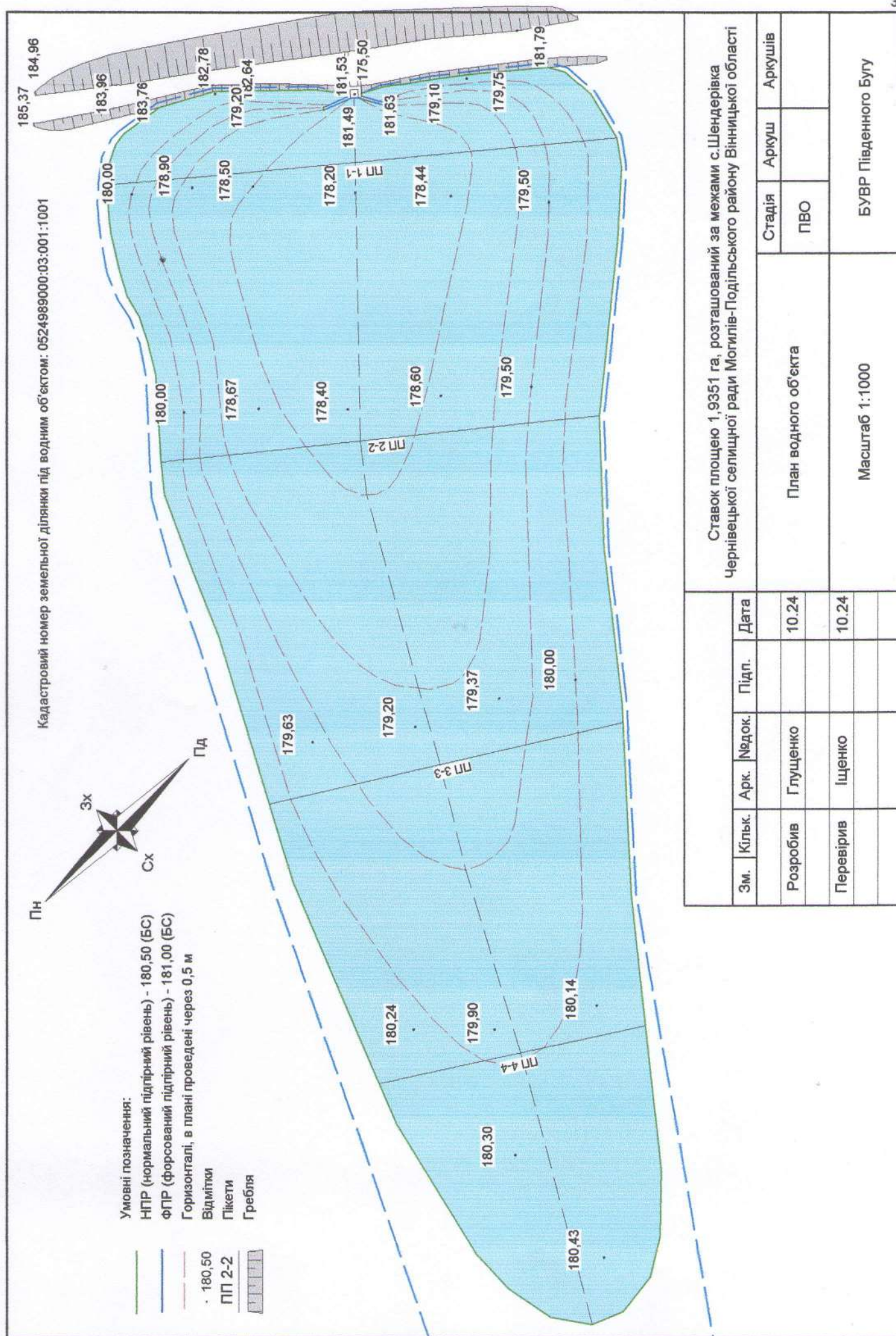
Протяжність ставка, м	260
Ширина водного об'єкта: – максимальна, м	106
– середня, м	74
Глибина водного об'єкта: – максимальна, м	2,3
– помірна, м	1,07
Площа поверхні води при НІР, гектар	1,9351
Ступінь заростання ВО, %	6
НІР, м БС	180,50
ФІР, м БС	181,00
РМО, м БС	178,20, ставок повністю випускний

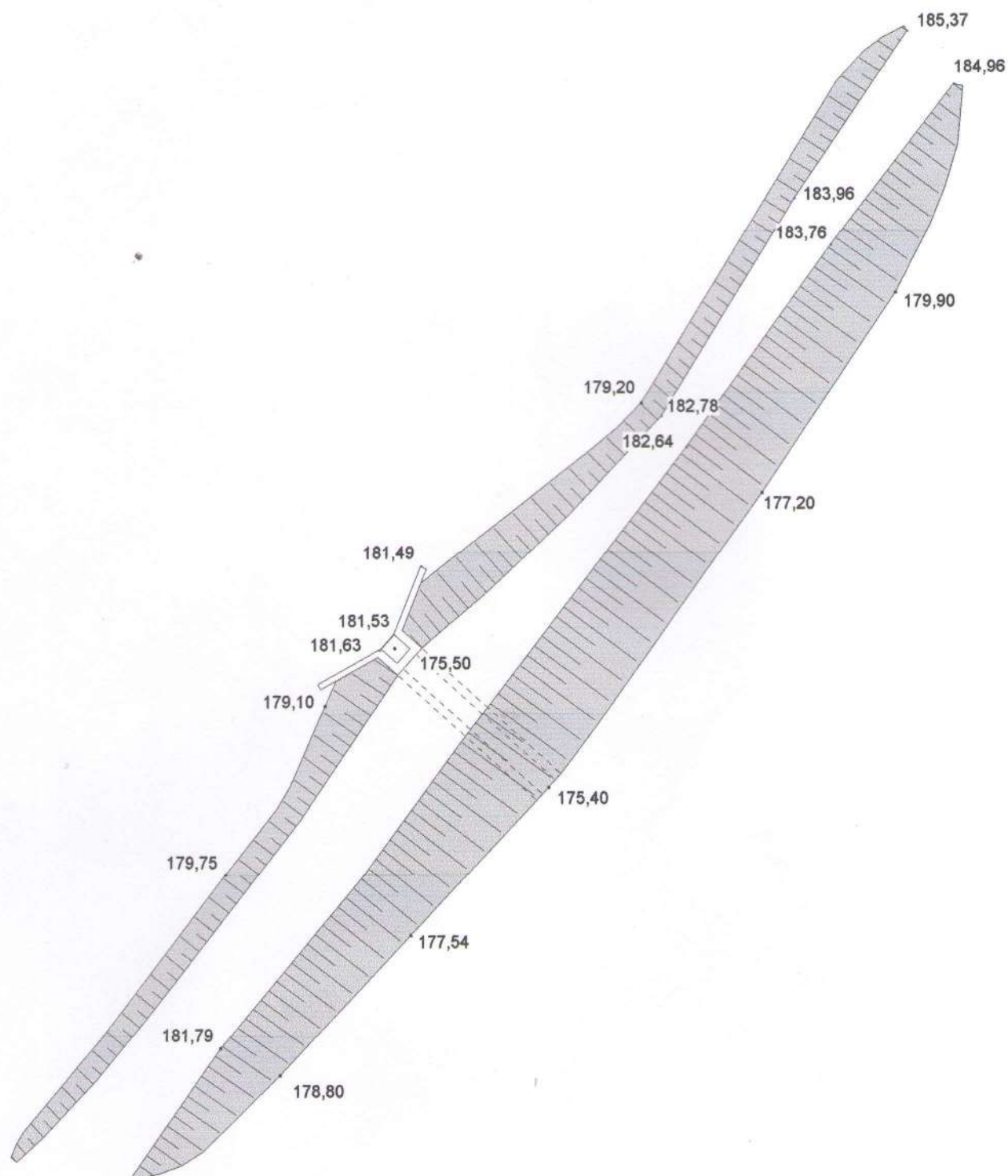
Таблиця 3.6 – Опис греблі

Вид греблі	Земляна, без водопроникних елементів, низьконапірна
Матеріал конструкцій	суглинисті ґрунти
Розміри та конструктивні параметри	3,1...7,0
- Ширина верхньої частини, м	117
– максимальна висота, м	6,5
– форма та укоси: верховий схил	1:0,6
Нижній схил	1:1,6
– укріплення укосів: верховий укос	Не зміцнений
Нижній укос	Трав'янисті рослини
Наявність та характеристики переїзду	Використовується як внутрішня дорога без твердого покриття

Таблиця 3.7–Опис споруди водного об'єкта

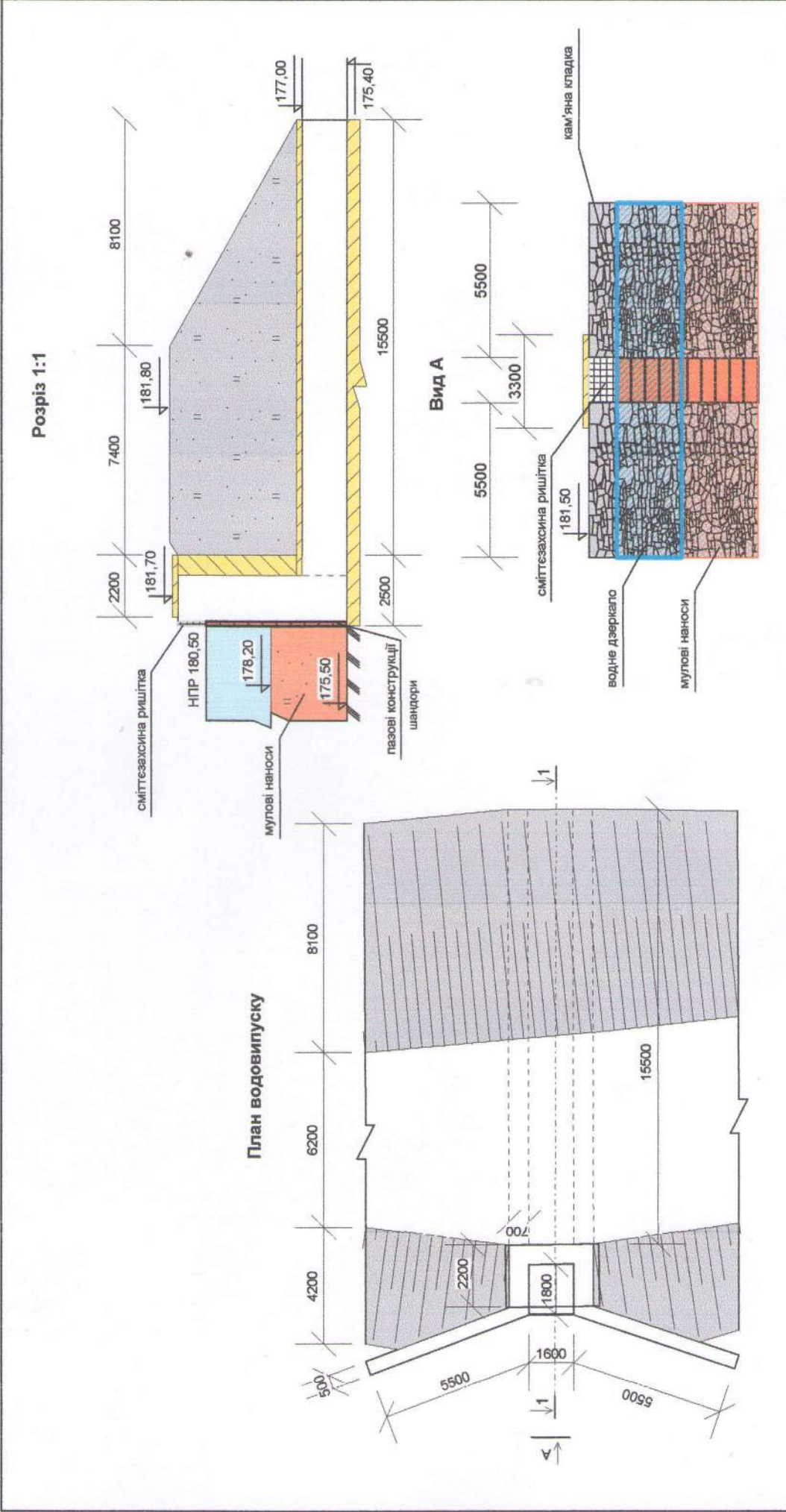
Тип конструкції	Шлюз із відкритим регулятором
Матеріали	бутобетон (кам'яна кладка), метал, дерев'яні заслінки
Конструктивні х-стики: – вхідний оголовок, м	Розміри 2,2х3,0 м, висота 6,2 м, товщина стін 0,7 м
– водопровідний канал, м	- ширина 1,6 м, довжина 15,5 м;
– вихідний оголовок, м	Немає
Спосіб регулювання	Дерев'яні заслінки
Пропускна здатність водовідвідної споруди, м ³ /с	15,0





						Ставок площею 1,9351 га, розташований за межами с.Шендерівка Чернівецької селищної ради Могилів-Подільського району Вінницької області			
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	План гідротехнічної споруди	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Глуценко			10.24		ПВО		
Перевірів		Іщенко			10.24	Масштаб 1:500	БУВР Південного Бугу		

Рисунок 3.3 - План греблі водного об'єкта



Ставок площею 1,9351 га, розташований за межами с.Шендерієвка Чернівецької селищної ради Могилів-Подільського району Вінницької області						План та розріз елементів гідротехнічної споруди			Стадія	Аркуш	Аркушів
									ПВО		
Масштаб 1:200									БУВР Південного Бугу		
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата						
Розробив		Глуценко			10.24						
Перевірив		Іщенко			10.24						

Рисунок 3.4 – План та розріз елементів гідротехнічної споруди [12]

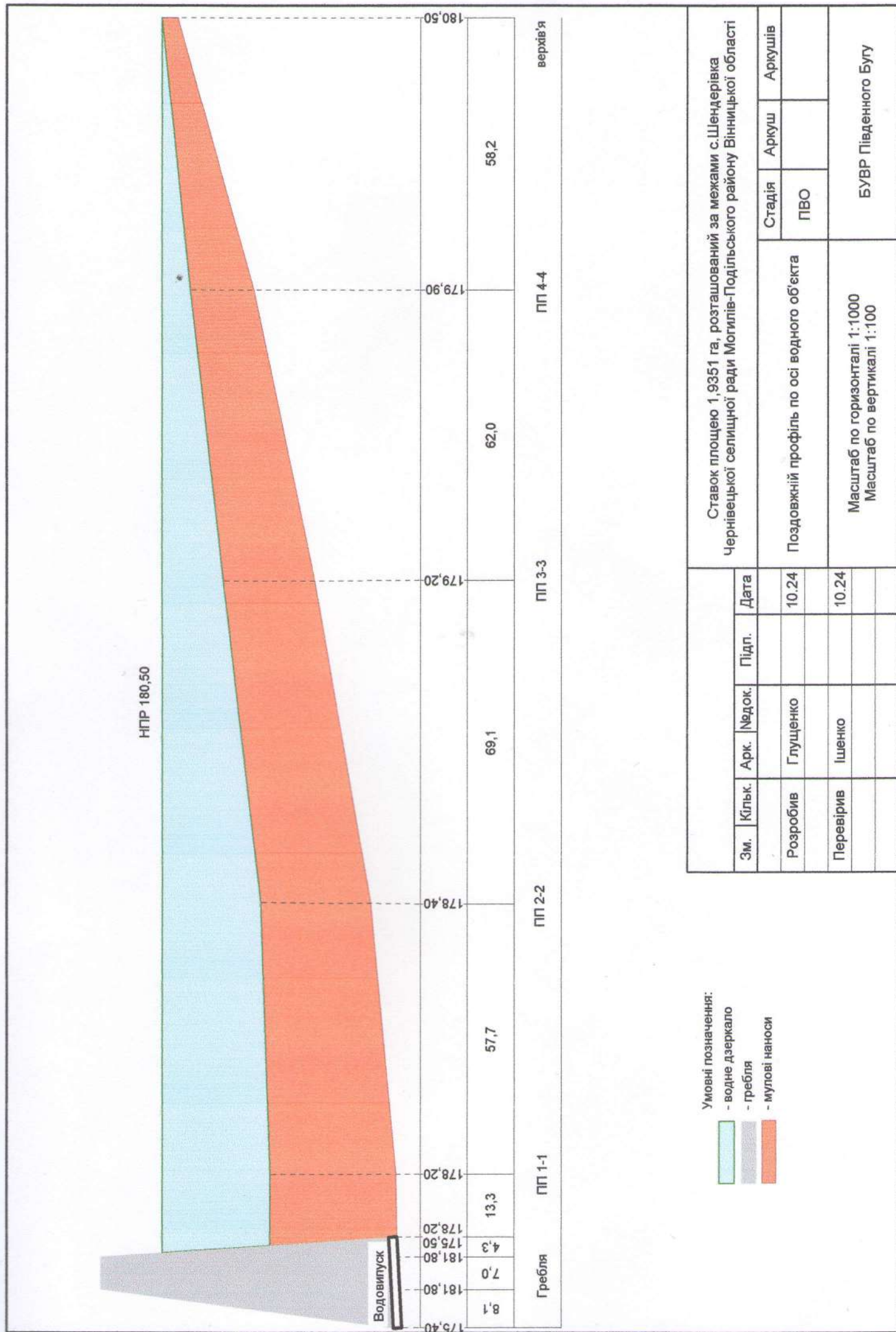
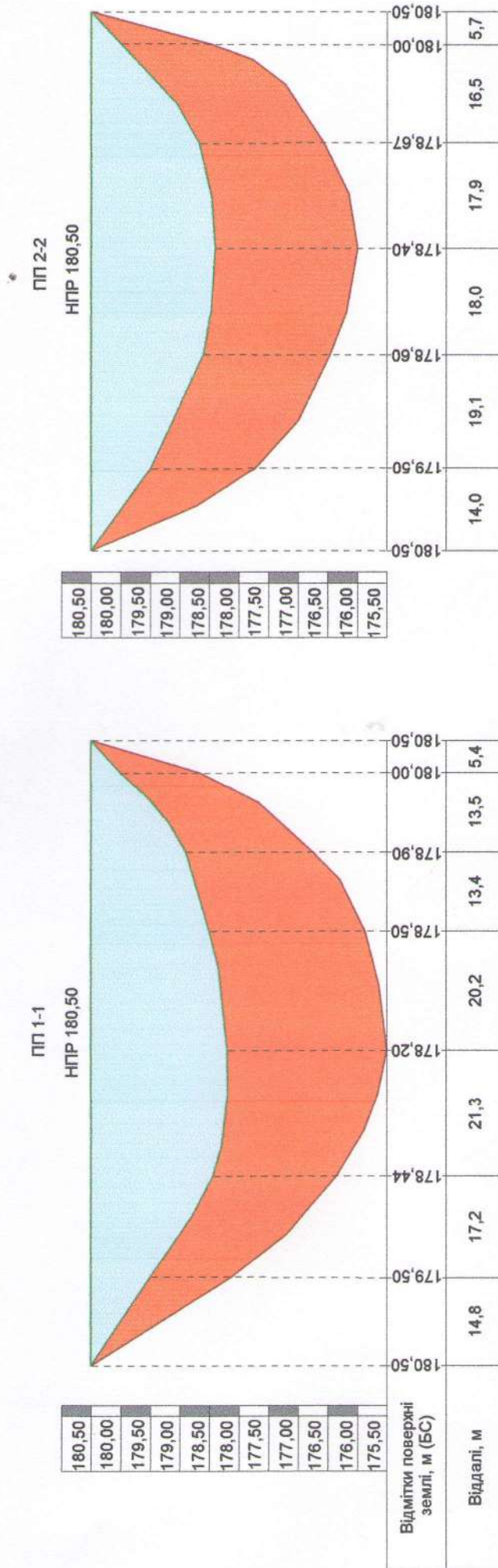


Рисунок 3.5 – Повздовжній профіль по осі водного об'єкта



Умовні позначення:

- водне дзеркало

- мулові наноси

Ставок площею 1,9351 га, розташований за межами с.Шендерівка
Чернівецької селищної ради Могилів-Подільського району Вінницької області

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата
Розробив	Глуценко				10.24
Перевірів	Іщенко				10.24

Поперечні перерізи

Стадія

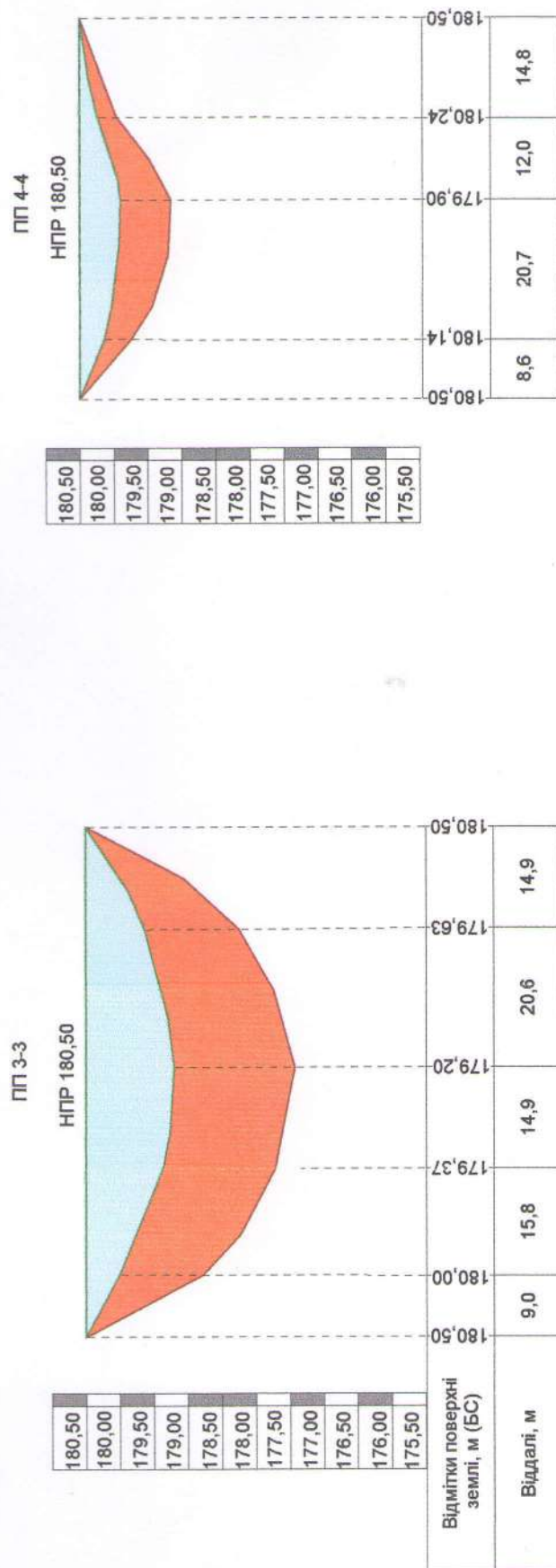
Аркуш

Аркушів

Масштаб по горизонталі 1:1000
Масштаб по вертикалі 1:100

БУВР Південного Бугу

Рисунок 3.6 – Поперечні перерізи №1



Умовні позначення:

- водне дзеркало

- мулові наноси

Ставок площею 1,9351 га, розташований за межами с.Шендерівка
Чернівецької селищної ради Могилів-Подільського району Вінницької області

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Глущенко				10.24	ПОВО		
Перевірив	Іщенко				10.24			
Масштаб по горизонталі 1:1000 Масштаб по вертикалі 1:100						БУВР Південного Бугу		

Рисунок 3.7 – Поперечні перерізи №2

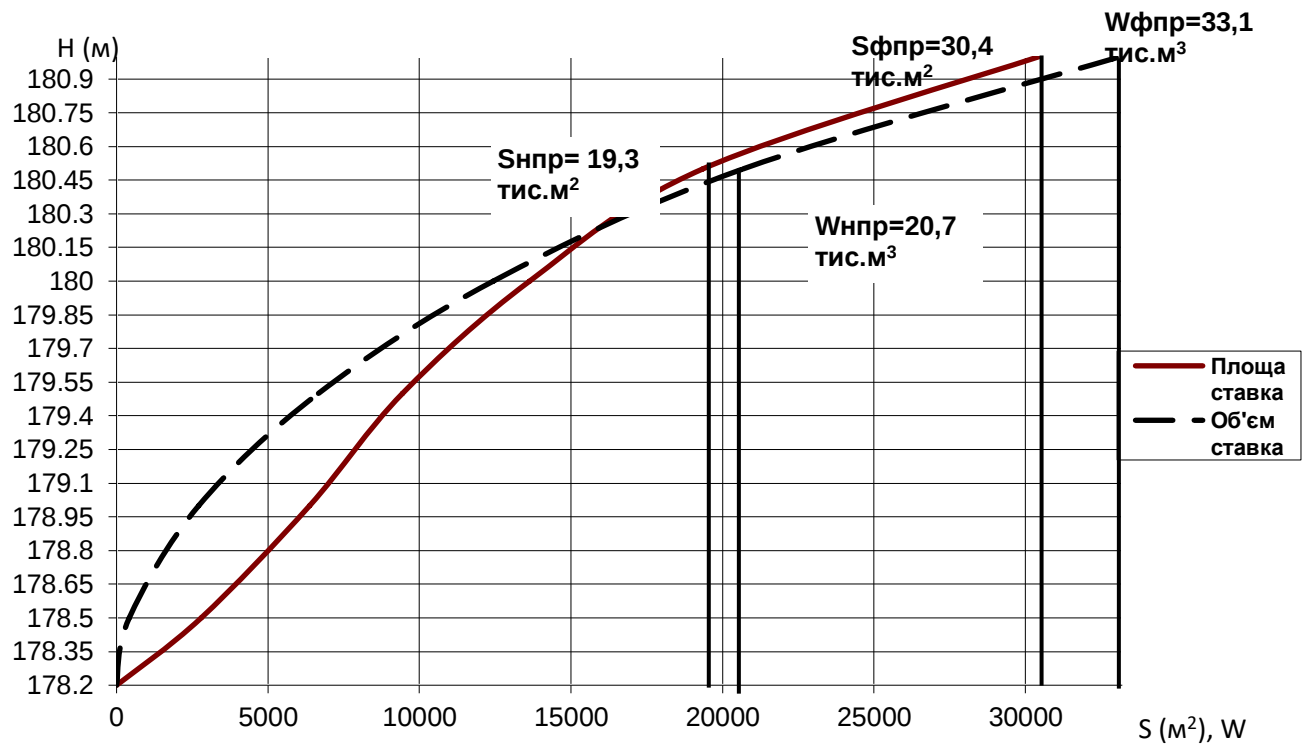


Рисунок 3.8 – Графік залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води, $S=f(h)$, $W=f(h)$

Вищенаведені дані свідчать, що ставок замулений практично на 3 метри, що збільшує процент випаровування, зменшує його об'єм та негативно впливає на водну екосистему. Для порівняння розробимо проект на ставок, де пройшла розчистка [13].

3.3 Гідрологічні показники стоку для ставу в селі Круподеринці

Середньорічні витрати при $\mu_0=1,7$ л/с; $C_V=0,5$.

Задано:

$\mu_0 = 1,7$ л/с – середньорічні витрати

$C_V = 0,5$ – коефіцієнт варіації

$k_{95\%}=0,342$; $k_{75\%}=0,634$; $k_{50\%}=0,918$.

1) Розрахуємо середньорічні витрати води $Q_{\text{рік}}$ за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = \mu_0 \cdot F \cdot 10^{-3}, \quad (3.7)$$

де $F=2,8$ км² – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$Q_{\text{рік}} = 1,7 \cdot 2,8 \cdot 0,001 = 0,0048 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2) Розрахуємо об'єм стоку за рік $W_{\text{рік}}$ за формулою:

$$W_{\text{рік}} = Q_{\text{рік}} \cdot 10^6, \quad (3.8)$$

де $31,54 \cdot 10^6$ – коефіцієнт переходу витрат у об'єм (за рік).

Підставивши значення:

$$W_{\text{рік}} = 0,0048 \cdot 31,54 \cdot 1000000 = 151,0 \text{ тис.м}^3$$

3) Розрахуємо об'єм стоку з різною забезпеченістю:

- Для 50% забезпеченості:

$$W_{50\%} = 151 \cdot 0,918 = 138,6 \text{ тис.м}^3$$

- Для 75% забезпеченості:

$$W_{75\%} = 151 \cdot 0,634 = 95,7 \text{ тис.м}^3$$

- Для 95% забезпеченості:

$$W_{95\%} = 151 \cdot 0,342 = 51,6 \text{ тис.м}^3$$

Середньорічні витрати за період повені $W_{\text{пов}}$ визначаємо за формулою:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot h_{\text{пов}} \cdot F, \quad (3.9)$$

де $h_{\text{пов}} = 32$ мм – висота стоку під час повені

$F = 2,8 \text{ км}^2$ – площа водозбору

Підставивши значення:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot 32 \cdot 2,8 = 89,6 \text{ тис.м}^3$$

Для річки в створі гідровузла водного об'єкта:

Середньорічні витрати при $\mu_0 = 1,7 \text{ л/с}$; $C_V = 0,5$;

Задано:

$\mu_0 = 1,7 \text{ л/с}$ – середньорічні витрати

$C_V = 0,5$ – коефіцієнт варіації

$k_{95\%} = 0,342$; $k_{75\%} = 0,634$; $k_{50\%} = 0,918$.

4) Розрахуємо середньорічні витрати води $Q_{\text{рік}}$ за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = \mu_0 \cdot F \cdot 10^{-3}, \quad (3.10)$$

де $F = 8,4 \text{ км}^2$ – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$Q_{\text{рік}} = 1,7 \cdot 2,5 \cdot 0,001 = 0,0043 \text{ м}^3/\text{с}.$$

5) Розрахуємо об'єм стоку за рік $W_{\text{рік}}$ за формулою:

$$W_{\text{рік}} \cdot 31,54 \cdot 10^6, \quad (3.11)$$

де $31,54 \cdot 10^6$ – коефіцієнт переходу витрат у об'єм (за рік).

Підставивши значення:

$$W_{\text{рік}} = 0,0043 \cdot 31,54 \cdot 1000000 = 136,0 \text{ тис.м}^3$$

6) Розрахуємо об'єм стоку з різною забезпеченістю:

- Для 50% забезпеченості:

$$W_{50\%} = 136 \cdot 0,918 = 124,8 \text{ тис.м}^3$$

- Для 75% забезпеченості:

$$W_{75\%} = 136 \cdot 0,634 = 86,2 \text{ тис.м}^3$$

- Для 95% забезпеченості:

$$W_{95\%} = 136 \cdot 0,342 = 46,5 \text{ тис.м}^3$$

Середньорічні витрати за період повені $W_{\text{пов}}$ визначаємо за формулою:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot h_{\text{пов}} \cdot F, \quad (3.12)$$

де $h_{\text{пов}} = 32$ мм – висота стоку під час повені

$F = 2,5 \text{ км}^2$ – площа водозбору.

Підставивши значення:

$$W_{\text{пов}} = 1000 \cdot 32 \cdot 2,5 = 80,0 \text{ тис.м}^3$$

3.4 Проект для ставу в селі Круподеринці

Вхідні дані наведені у табл. 3.8–3.13.

Таблиця 3.8 – Пояснювальний опис ставка

Назва водойми	Водний об'єкт площею 2,5381 га, розташований на територіїс. Круподеринці Погребищенської міської ради Вінницького районуВінницької області
Місце де розташована гребля відстань від устя річки до греблі	в південно-східній околиці села 0,5 км
Призначення ставка згідно з	дані відсутні

проектною документацією	
Вид водойми	русовий
Призначення використання	Використовується в складі каскаду споруд, з можливістю коригування рівня води до визначеного рівня РМО
Метод регуляції стоку	Змінюється відповідно до сезонних коливань води
Документи з експлуатації ВО	Інструкції по експлуатації не були розроблені
Власник/користувач	Про користувача гідротехнічної споруди інформації немає

Таблиця 3.9 – Опис річки (водотоку)

	В усті річки	На лінії греблі
Площа водозбору, км ²	2,8	2,5
Гідрологічні характеристики стоку:		
	В усті річки	На лінії греблі
Індекс річного стоку	1,69	1,68
Обсяг стоку протягом всього року (середній)		
В продовж всього року	150,0	161,0
Під час повені	88,6	79,8
Витрати води, м ³ /с:		
Середня багаторічна	0,0048	0,0043
Середньомісячна мінімальна(95%)	0,00054	0,00050
Параметри еко-споживання ВР	0,00040	0,00039
Обсяг стоку впродовж року за різними рівнями забезпеченості		
50% забезпеченості	138,6	124,8
75% забезпеченості	95,7	86,2
95% забезпеченості	51,6	46,5

Таблиця 3.10 – Параметри водного стоку в усті струмка

Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і						
		01	02	03	04	05	06	07
Середній	50	6,4	13,0	45,2	17,6	8,7	9,1	5,7
Маловодний	75	5,3	8,1	28,1	15,3	8,4	5,2	3,3
Дуже маловодний	95	2,6	4,1	14,7	9,2	5,1	2,4	1,5
Водність року	Р, %	М і с я ц і					За рік	
		08	09	10	11	12		
Середній	50	4,4	5,4	7,1	7,9	8,0	138,6	
Маловодний	75	3,1	3,8	4,5	6,0	4,6	95,7	
Дуже маловодний	95	1,4	2,4	2,7	3,1	2,4	51,6	

Таблиця 3.11 – Параметри стоку протягом року на лінії дамби

Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і						
		01	02	03	04	05	06	07
Середній	50	5,7	11,7	40,7	15,8	7,9	8,2	5,1
Маловодний	75	4,7	7,3	25,3	13,8	7,6	4,7	2,9
Дуже маловодний	95	2,3	3,7	13,2	8,3	4,6	2,2	1,3
Річний водний режим	Р, %	М і с я ц і					За рік	
		08	09	10	11	12		
Середній	50	4,0	4,9	6,4	7,1	7,2	124,8	
Маловодний	75	2,8	3,4	4,1	5,4	4,1	86,2	
Дуже маловодний	95	1,3	2,1	2,4	2,8	2,3	46,5	

[Р]– ймовірність перевищення витрат води (або забезпеченість)

Таблиця 3.12 – Опис водного об'єкта

Протяжність ставка, м	353
Ширина водного об'єкта: – максимальна, м	136
– сер., м	72
Глибина водного об'єкта: – максимальна, м	2,9
– помірна, м	1,38
Площа поверхні води при НПР, гектар	2,5381
Ступінь заростання водного об'єкта, %	13
Нормальний Підпірний Рівень, м	214,70
Форсований Підпірний Рівень, м	215,20
Річковий Мертвий Об'єм, м	213,20

Таблиця 3.13 – Опис греблі

Тип і конструкція греблі	Земляна, закрита, низькоспоруджена для низького напору
Основний матеріал	Суглинистий ґрунт що забезпечує стабільність конструкцій
Конструктивні характеристики: – ширина верхньої частини, м	3,0-6,5
- протяжність, м	94
– найбільша висота, м	4,1
– форма та розташування укосів: верховий	1:0,9-1,8
низовий	1: 2,1
– укріплення укосів:	Верхній укос не має додаткового укріплення, нижній укос укріплений трав'яним покриттям для запобігання ерозії
Призначення та конструкція переїзду	Використовується як дорога для внутрішнього пересування з відсутністю асфальтного покриття, призначення доступу до гідротехнічних споруд

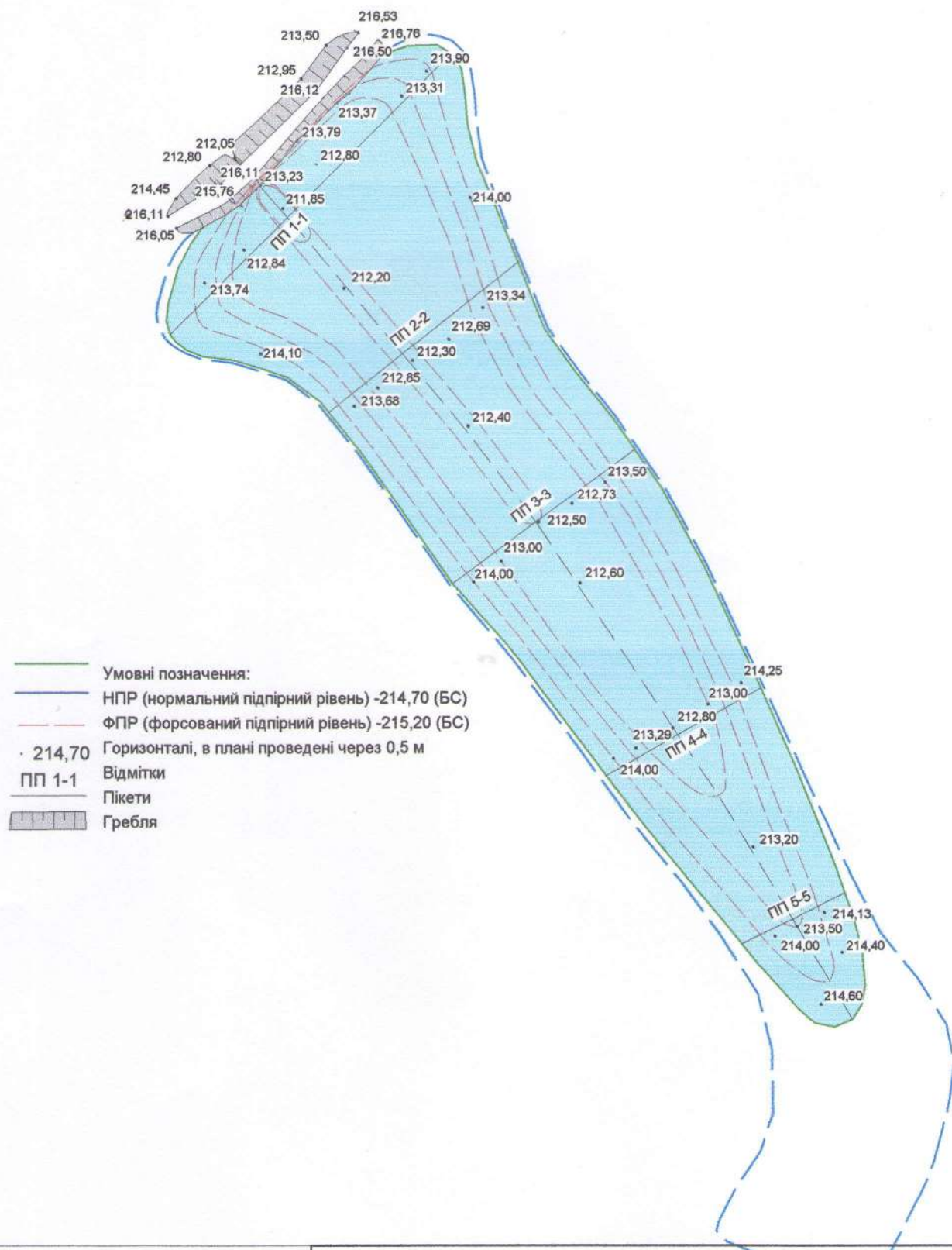


ставок площею 2,5381 га

						Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці Погребищенської міської ради Вінницького району Вінницької області				
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підп.	Дата	Ситуаційний план водного об'єкта		Стадія	Аркуш	Аркушів
								ПВО		
Розробив		Глуценко			10.24	Масштаб 1:50000		БУВР Південного Бугу		
Перевірив		Іщенко			10.24					

Рисунок 3.8 - Розташування водного об'єкта

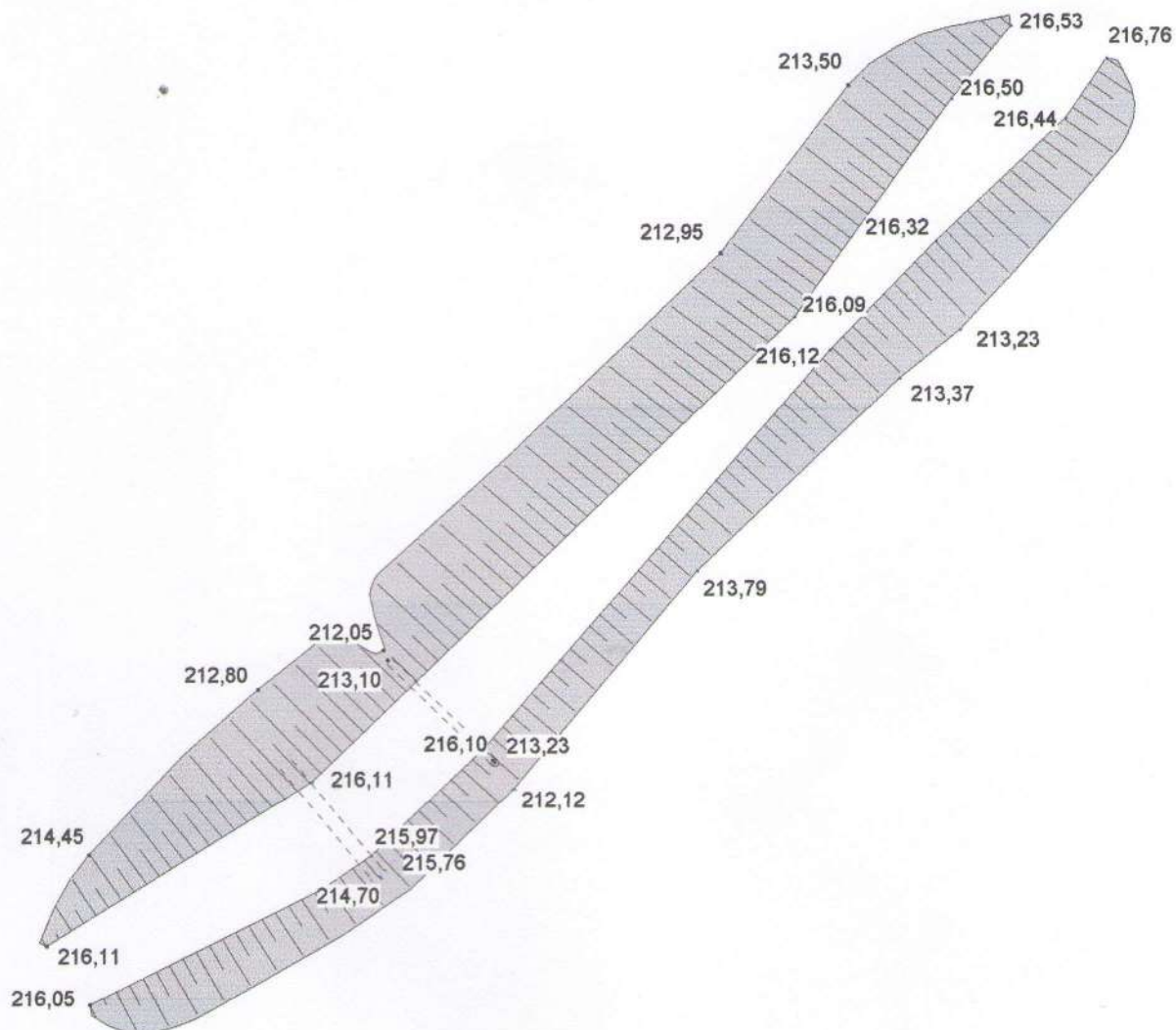
Кадастровий номер земельної ділянки під водним об'єктом: 0523484000:01:002:0149



Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці
Погребищенської міської ради Вінницького району Вінницької області

Зм.	Кільк.	Арк.	Ньдок.	Підп.	Дата			
Розробив	Глуценко				10.24	План водного об'єкта	Стадія	Аркуш
							ПВО	Аркушів
Перевірів	Іщенко				10.24	Масштаб 1:2000	БУВР Південного Бугу	

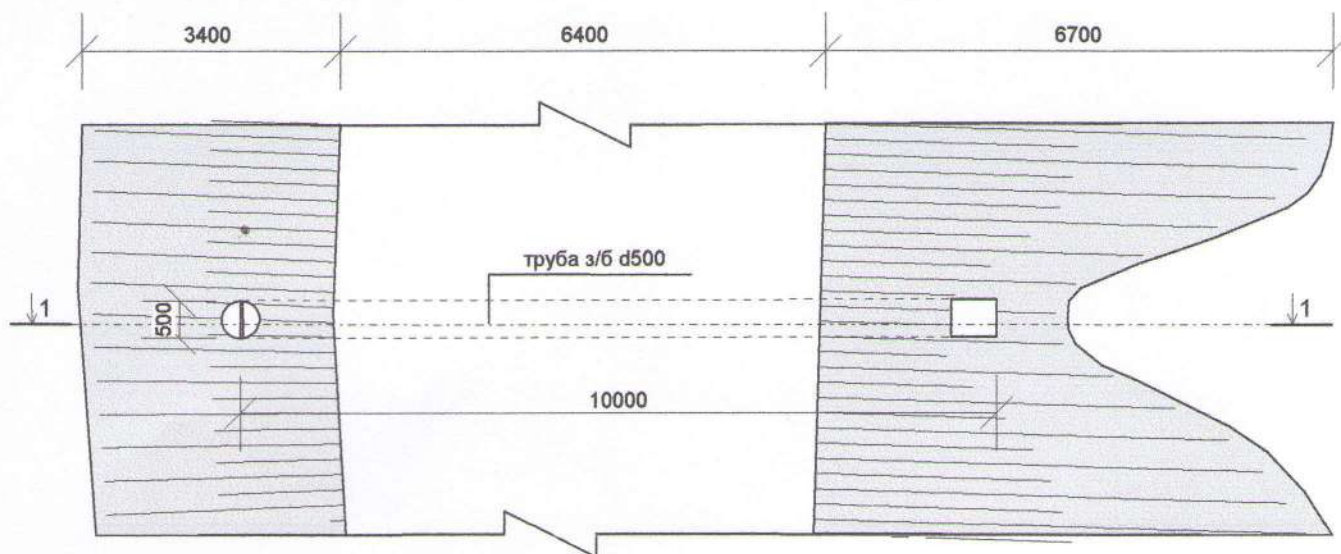
Рисунок 3.9 - План водного об'єкта



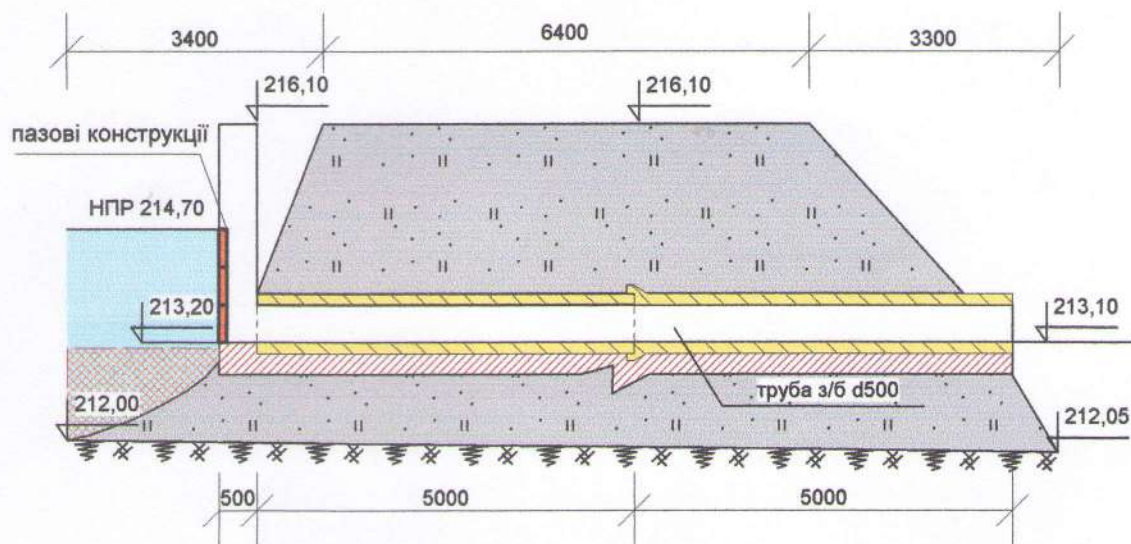
						Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці Погребищенської міської ради Вінницького району Вінницької області			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	План гідротехнічної споруди	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Глуценко			10.24		ПВО		
Перевірів		Іщенко			10.24	Масштаб 1:500	БУВР Південного Бугу		

Рисунок 3.10 - План греблі водного об'єкта

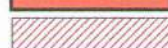
План водовипуску



Переріз 1:1



Умовні позначення:

-  розріз з/б основи
-  водне дзеркало
-  мулові наноси до розчистки
-  ґрунт на греблі
-  пазові конструкції
-  фундамент

						Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці Погребищенської міської ради Вінницького району Вінницької області			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	План та розріз елементів гідротехнічної споруди	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Глуценко			10.24		ПВО		
Перевірів		Іщенко			10.24	Масштаб 1:100	БУВР Південного Бугу		

Рисунок 3.11 - План та розріз елементів гідротехнічної споруди [12]

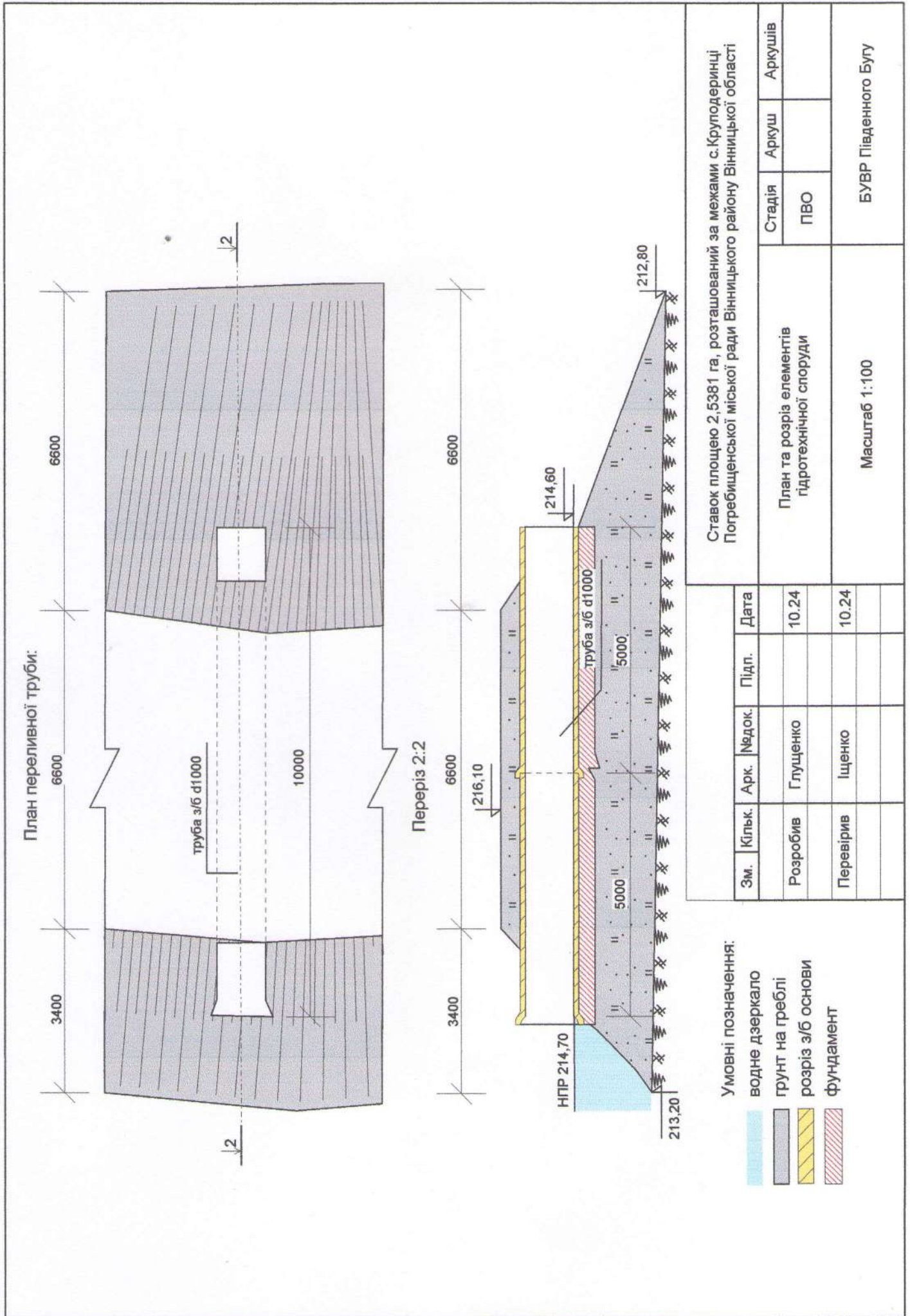
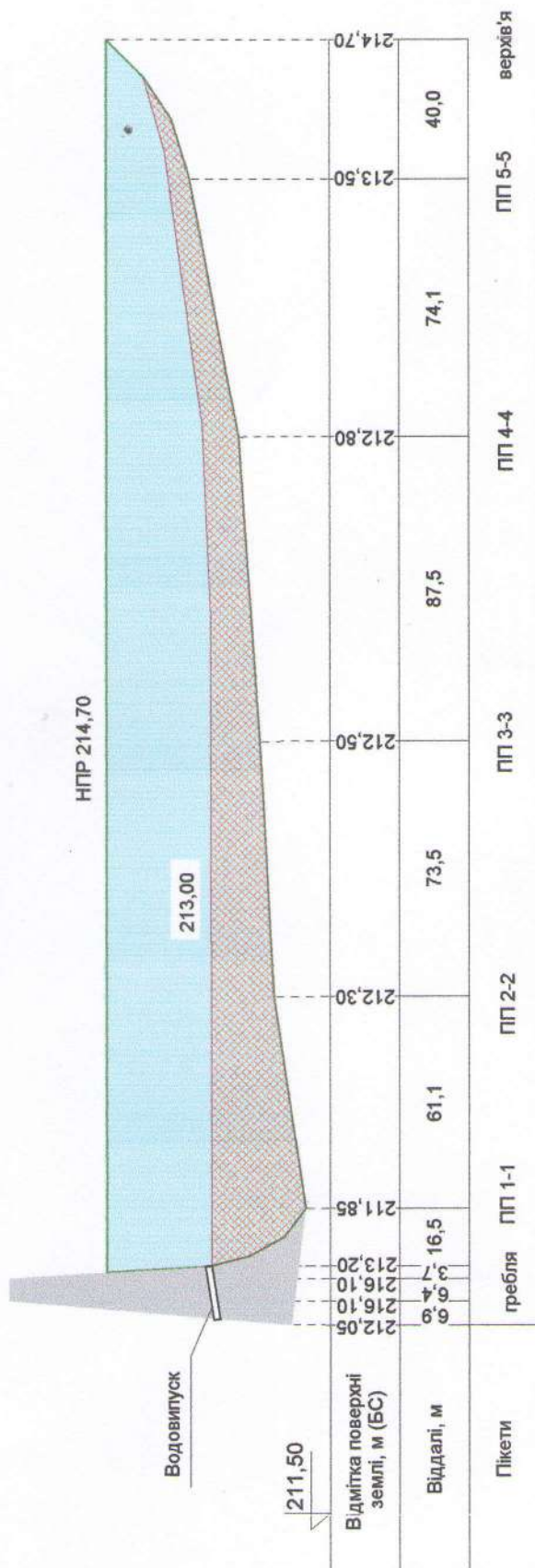


Рисунок 3.12 – План та розріз елементів гідротехнічної споруди(2) [12]



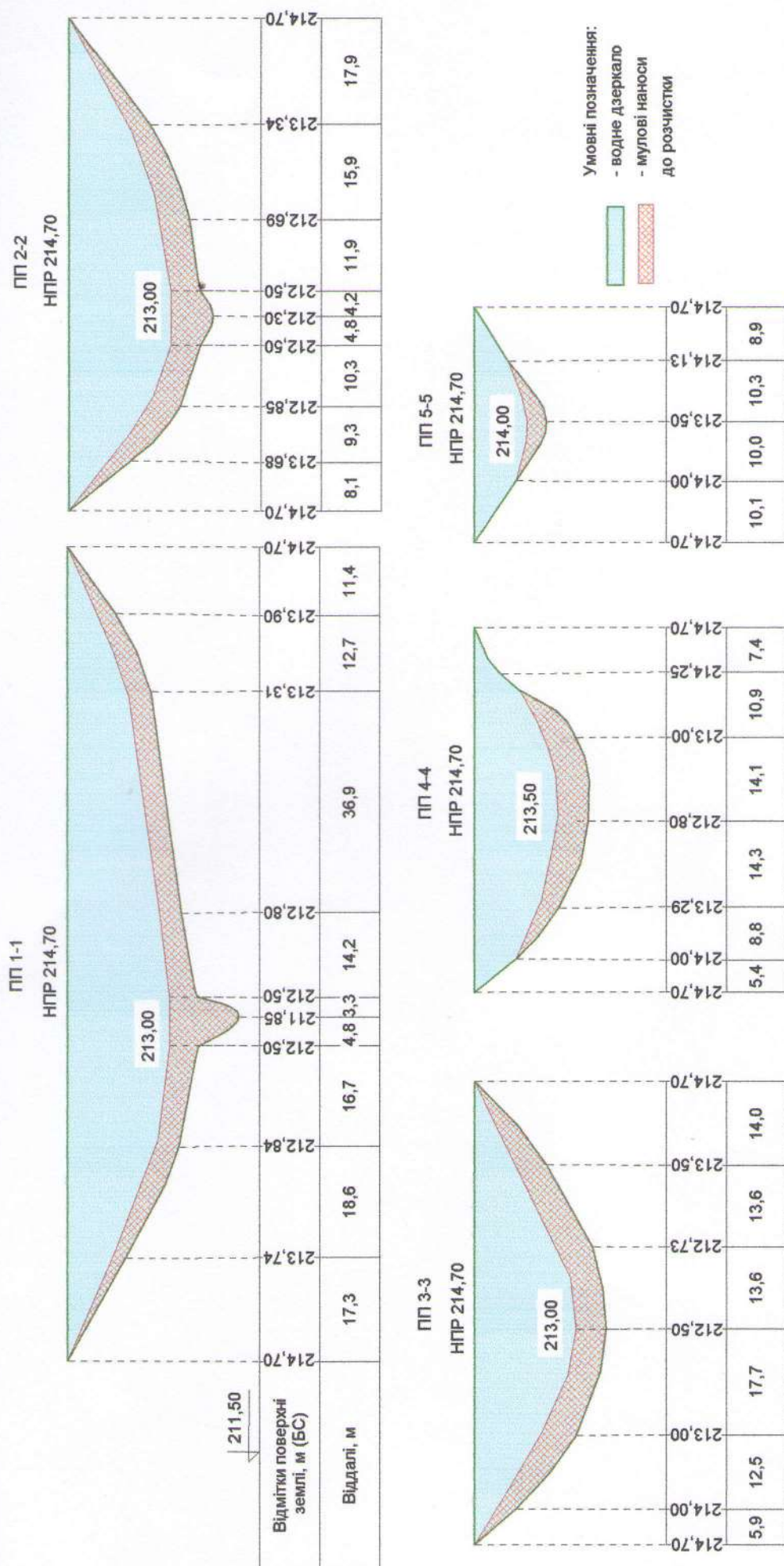
Умовні позначення:

- водне дзеркало
- гребля
- мулові наноси до розчистки



Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці Потребисьенської міської ради Вінницького району Вінницької області						Стадія		Аркуш		Аркуші	
Поздовжній профіль по осі водного об'єкта						ПВО					
Масштаб по горизонталі 1:2000 Масштаб по вертикалі 1:100						БУВР Південного Бугу					
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підп.	Дата						
Розробив		Глуценко			10.24						
Перевірив		Іщенко			10.24						

Рисунок 3.13 – Повздовжній профіль по осі водного об'єкта



Ставок площею 2,5381 га, розташований за межами с.Круподеринці
Погребницької міської ради Вінницького району Вінницької області

Поперечні перерізи

Масштаб по горизонталі 1:1000
Масштаб по вертикалі 1:100

БУВР Південного Бугу

Зм.	Кільк.	Арк.	Надок.	Підп.	Дата
Розробив	Глуценко				10.24
Перевірив	Іщенко				10.24

Рисунок 3.14 – Поперечні перерізи водного об'єкта

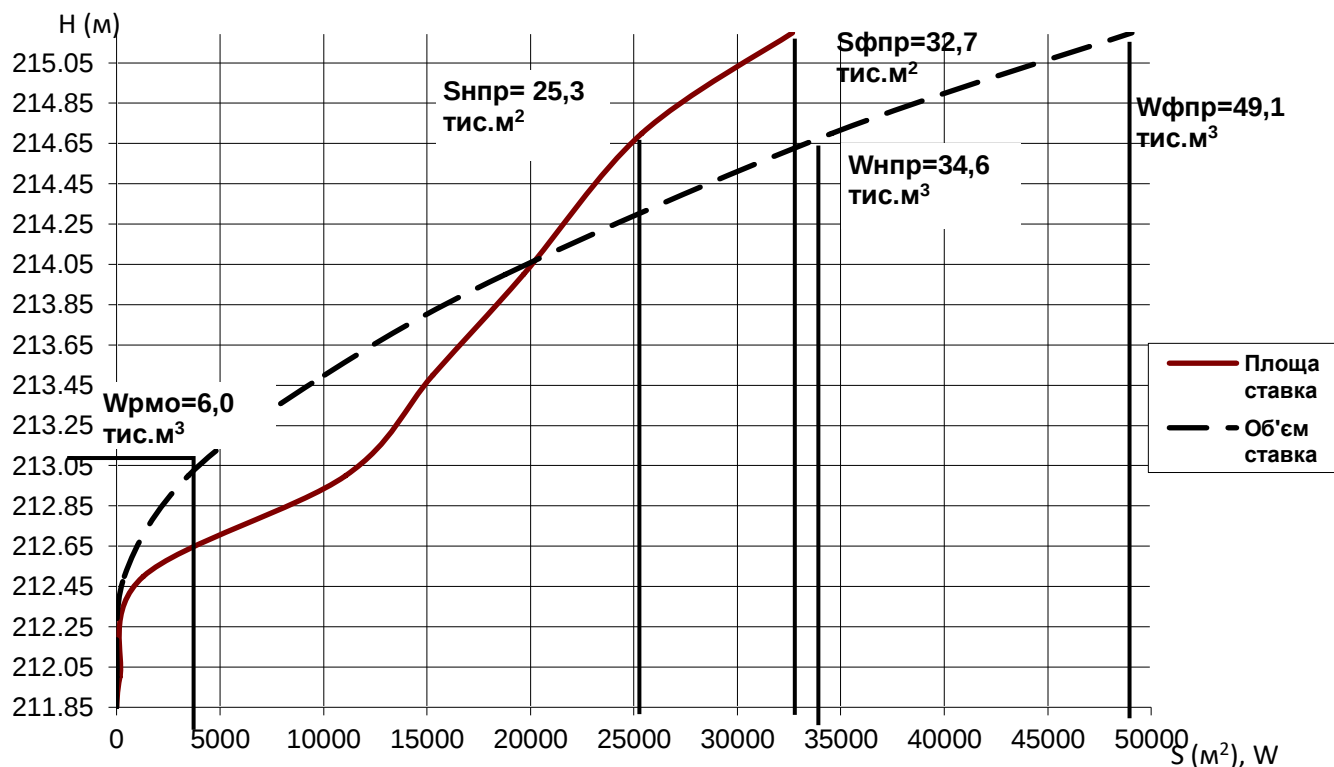


Рисунок 3.15 – Графік залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води, $S=f(h)$, $W=f(h)$

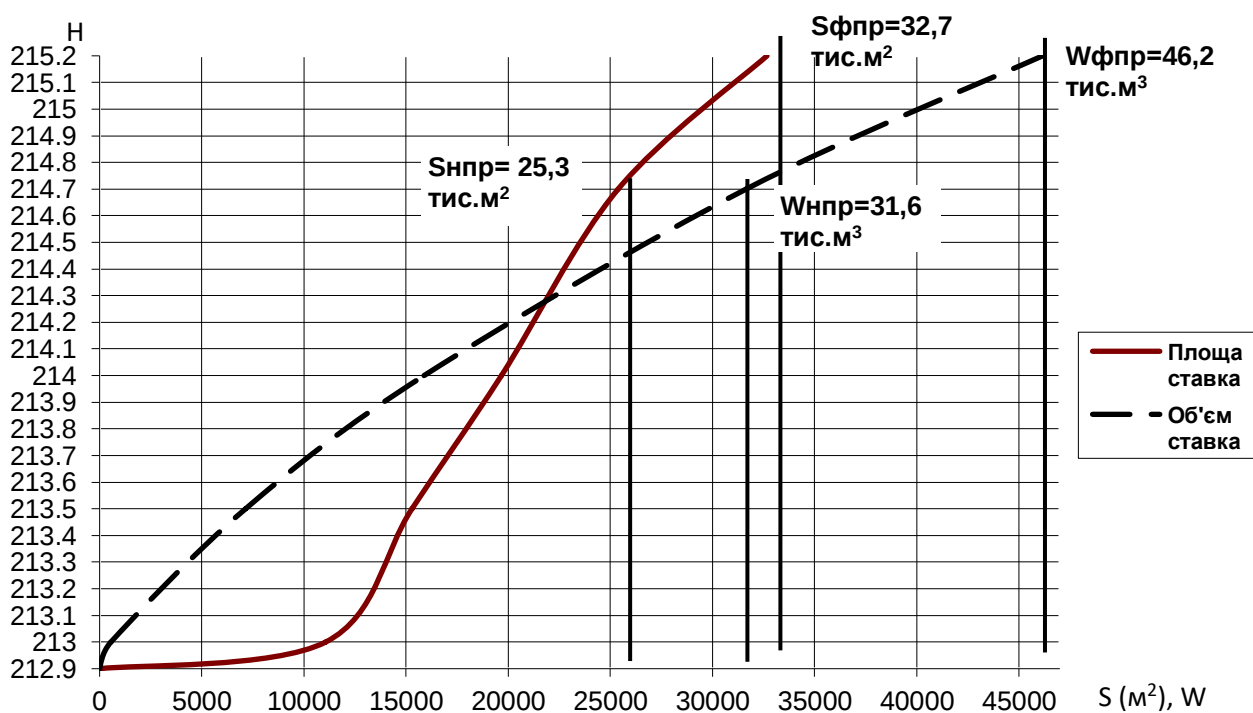


Рисунок 3.16 – Графік залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води до розчищення, $S=f(h)$, $W=f(h)$

Виходячи з проведених проектів для ставків Шендерівка та Круподеринці, можна зробити кілька ключових висновків:

1) Вплив замулення на об'єм і якість водойм: Ставок Шендерівка, замулений на глибину до 3 метрів, що складає трохи більше половини його загальної глибини, демонструє значне зменшення об'єму води та погіршення екологічних умов. Це підтверджує, що замулення спричиняє втрату водного простору, зменшення резерву води та ускладнення умов для існування водних організмів.

2) Позитивні зміни після розчистки: Проект з очищення ставка Круподеринці показав позитивні результати. Збільшення об'єму води на 3 тисячі кубічних метрів забезпечило стабільніший рівень води навіть у посушливий осінній період. Це доводить, що розчистка сприяє не лише покращенню об'єму водойми, а й стабілізує гідрологічний режим ставка, знижуючи ризик пересихання у критичні періоди.

3) Ефективність екологічних заходів: Порівняння цих двох ставків свідчить про важливість регулярного екологічного моніторингу та проведення своєчасних заходів з розчистки. У випадку ставка Круподеринці, своєчасне видалення мулу відновило його водозабезпечувальні функції, що підкреслює необхідність подібних робіт для збереження водних ресурсів у регіоні.

Таким чином, для подальшого покращення стану ставків та забезпечення їх екологічної стійкості необхідно не лише проводити роботи з розчистки, але й регулярно відстежувати рівень замулення, а також вплив кліматичних і антропогенних факторів на гідрологічний режим.

4 НОРМАТИВИ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

Нормативи гранично допустимого скидання (ГДС) забруднюючих речовин в водний об'єкт розроблені для оцінки існуючого забруднення водного об'єкту:

Ставок площею 17,3106 га на руслі річки Кунка (Метлинець, Мітлюга), правій притоці р. Соб, лівій притоці р. Південний Буг (басейн р. Південний Буг) за межами с. Мітлинець Кунківської сільської ради Вінницької області.

Відповідно до Методичних рекомендацій щодо розробки максимально допустимих норм викидів забруднюючих речовин у водойми зі зворотним викидом, затверджених Міністерством охорони навколишнього середовища та природних ресурсів України, ГДС передбачає скидання речовин, що скидаються з водойм зі зворотним викидом у поверхневі водойми, з урахуванням встановлених викидів. обмеження на скидання цієї речовини з інших джерел забруднення, забезпечення до тримання норм його змісту в спеціально відведених контрольних воротах(точках) водойм. Це Індекс максимально допустимої ємності (маси) за одиницю часу[4].

Величина ГДС використовується для контролю за дотриманням режиму водовідведення, встановленого на водоймах, а також служить основним показником при розробці планів і програм розвитку водоохоронних комплексів.

В результаті проведення роботи з розробки нормативів ГДС забруднюючих речовин у водний об'єкт із зворотними водами ставка площею 17,3106 встановлено таке:

- ставок має випуск з оперативним регулюванням витрат із урахуванням нормованих вимог щодо якості вод;
- із ставка скидаються 11 інгредієнтів забруднюючих речовин, скидання яких нормується згідно ГДК для рибогосподарських водойм
- випуск води із ставка площею 17,3106 га в період облову проводиться один раз на рік (01.10 – 20.10).

Таблиця 4.1–Інформація про водний об’єкт

Найменування водойми	Площа водної поверхні га	Об’єм води при НІР, тис.м ³	Створ		Мін.середньом. витрата води року 95% -ї забезпеченості у РС, м ³ /с	Коеф. звивистості	Коеф. шорсткості русла	Витрата води, м ³ /с	Швидкість течії, м/с	Середня глибина, м	Середня ширина, м
			вид створу/вид водокористування	відстань від гирла річки, км							
Ставок на руслі р.Кунка	17,3106	254,0	розрахунковий/рибогосподарський	13,2	0,0056	1	0,025	0,06	0,18	1,47	160,0

Таблиця 4.2 – Дані про скидання зворотних вод

Водокористувач			Водоприймач		Характеристики випуску зворотних вод				Категорія зворотних вод
Назва	№ скидання	координати точки скидання(GPS)	Найменування водойми	Відстань по течії від точки скидання (км) до КС/ від гирла	Розташування(в межах/за межами) м. чи с.	Який берег впадання/ відстань від берега, м	Вид випуску	Діаметр випуску отвору, м	
ФОП Рудь Л.Г.	1	48.85393, 29.28669	р.Кунка	0,3/13,2	за межами	прав./0	зосереджений	2,9х2,7	стічні – зворотні води

Таблиця 4.3 – Дані про скидання зворотних вод

Система водоочищення		Скид використаних вод		
назва	потужність, м³/добу	Фактична, тис.м³/рік	максимальні в період дії ГДС	
			тис. м³/рік	м³/год
відсутні	-	110,0	254,0	529,17

Таблиця 4.4 – Забруднюючі компоненти в зворотних водах

Вид складання зворотних вод	Компоненти зворотних вод, мг/л										
	завислі речовини	нафто продукти	нітрити	нітрати	ХСК	БСК ₅	Сульфати	хлориди	фосфати	азот амонійни й	мінералізація
<i>фактичний</i>	7,0	0,008	0,054	3,6	12,5	1,9	26,0	33,1	0,021	0,27	549,0
<i>вихідний</i>	7,0	0,008	0,054	3,6	12,5	3,0	26,0	33,1	0,021	0,27	549,0

Гідрохімічні аналізи води проведені Басейновою лабораторією моніторингу вод та ґрунтів БУВР Південного Бугу (свідectво про визнання технічної компетентності № LB/26/21 від 12.11.2021 р.)[14]

БУВР Південного Бугу погоджений розрахунок потреби у воді в об'ємі 110,0 тис. м³ в рік для поповнення ставка площею 17,3106 га під час вирощування риби за межами с.МітлинціКунківської сільської ради Вінн. обл. Та надає дозвіл на спуск 43% об'єму ставка, а саме 110,0 тис.м³/рік з можливих 254,0 тис.м³/рік через проблеми з водністю, та притоками води у даному регіоні[3].

Таблиця 4.3 – Природне поповнення води по місяцям

1	Січень	Забір води для поповнення ставка (01.01 – 31.01) – 20,85 тис. м ³
2	Лютий	-
3	Березень	-
4	Квітень	-
5	Травень	-
6	Червень	-
7	Липень	-
8	Серпень	-
9	Вересень	-
10	Жовтень	Випуск води перед обловом (01.10 – 20.10) – 110,0 тис. м ³ Забір води для поповнення ставка (21.10 – 31.10) – 9,25 тис. м ³
11	Листопад	Забір води для поповнення ставка (01.11 – 30.11) – 47,45 тис. м ³
12	Грудень	Забір води для поповнення ставка (01.12 – 31.12) – 32,45 тис. м ³

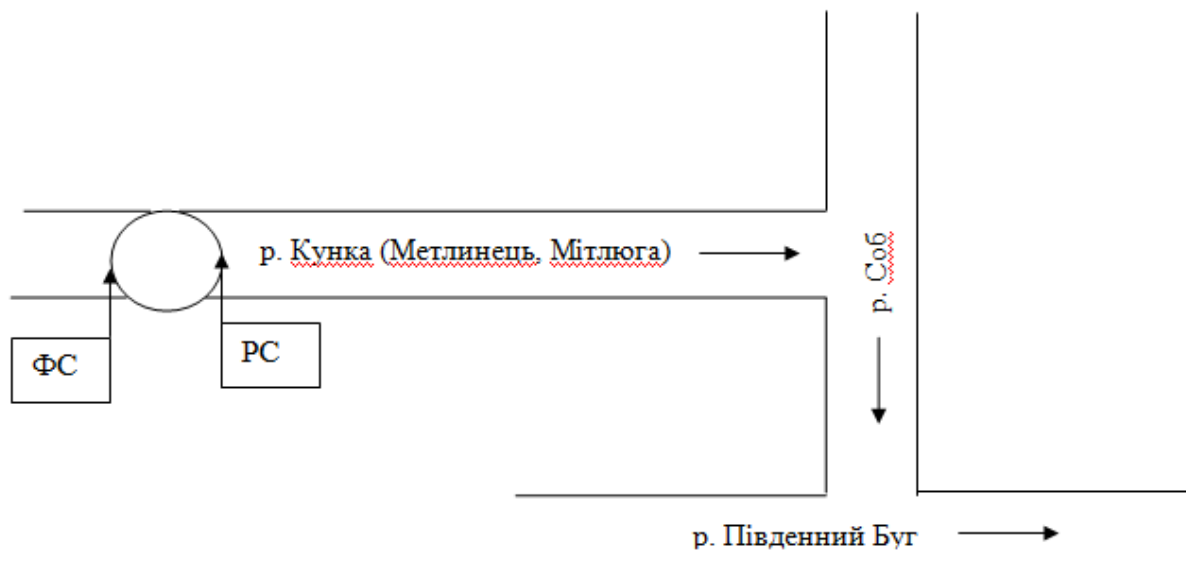


Рисунок 4.1 – Гідрографічна схема випуску зворотних вод:
ФС – фоновий створ, РС – розрахунковий створ



Рисунок 4.2 – Картосхема ставка

4.1 Висновки по розробці гранично допустимих скидів

1. Назва та тип ВО (приймача зворотних вод), ставок площею 17,3106 га на руслі річки Кунка (Метлинець, Мітлюга), правій притоці р. Соб, лівій притоці р. Південний Буг (басейн р. Південний Буг) за межами с. Мітлинці Кунківської сільської ради Вінн. Обл.
2. Випуск зворотних вод №1 , GPS координати 48.85393, 29.28669.
3. Відстань між точкою випуску зворотних вод і гирлом річки 13,2 км
4. Клас зворотних вод: стічні – зворотні води
5. Тип користування водою: рибогосподарського водокористування
6. Скид який дозволили в рамках розрахунків: 110,0 тис.м³/рік, 229,17 м³/год
7. Максимально, можливий скид: 254,0 тис.м³/рік, 529,17 м³/год (макс)
8. Випуск із ставка здійснюється: у листопаді з 01.10 по 20.10 (20 днів).

Таблиця 4.4 – Список забруднювальних компонентів у зворотних водах, а також їхні норми скидання [7]

№	Індикатори забруднюючих компонентів	Дійсні рівні концентрації, мг/дм ³	Реальний викид, г/год	ГДК, мг/дм ³	ГДС, г/год	ГДС перераховані в т/рік
1	Азот амонійний	0,27	61,88	0,27	61,88	0,0297
2	БСК ₅	1,9	435,42	3	687,51	0,3300
3	ХСК	12,5	2864,63	12,5	2864,63	1,3750
4	Завислі речовини	7	1604,19	7	1604,19	0,7700
5	Нафтопродукти	0,008	1,83	0,008	1,83	0,0009
6	Нітрати	3,6	825,01	3,6	825,01	0,3960
7	Нітроти	0,054	12,38	0,054	12,38	0,0059
8	Сульфати	26	5958,42	26	5958,42	2,8600
9	Фосфати	0,021	4,81	0,021	4,81	0,0023
10	Хлориди	33,1	7585,53	33,1	7585,53	3,6410
11	Мінералізація	549	125814,33	549	125814,33	60,3900

9. Параметри та властивості зворотних вод :

Оксиген розчинений _____6,2_____ ,

Показник (рН) 6,8,

Температура +25,5 °C.

10. Характеристики та параметри зворотних вод (залежно від специфіки технології водокористувача):

Бактеріологічні показники:

-Коліфаги (в одиницях, що утворюють бляшки): не більше 100 на 1 дм³;

-Лактозопозитивні кишкові палички (колі-індекс): не більше 5000 на 1 дм³;

Життєздатні яйця гельмінтів: відсутні;

Збудники інфекцій: відсутні.

Токсичність води (за результатами біологічного тестування): 1 (не токсична).

Радіоактивність води (сума радіоактивних елементів): не повинна перевищувати природний рівень фону.

Таблиця 4.5 – План дій для досягнення НГДС забруднюючих речовин.

№	Перелік заходів за етапами та їхні характеристики (потужність, обсяг)	Екологічний результат, що досягається завдяки виконанню заходів	Період виконання
Випуск №1			
1.	Забезпечувати у нижньому б'єфі ставка постійні санітарно-екологічні витрати, не допускати замулення під час облову риби	Забезпечення водності річки Без назви, район басейну р. Дніпро	Впродовж дії ГДС
2.	Регулярно досліджувати якість водного об'єкту з метою не перевищення встановлення ГДС та ГДК	Дотримання допустимих концентрацій речовин у зворотних водах	Кожного року
3.	Утримання території у належному санітарному стані	Дотримання допустимих концентрацій речовин у зворотних водах	Під час дії ГДС

4.2 Розрахунок податку на забруднення водного об'єкта

Розмір збору за скиди визначається шляхом обчислення, яке враховує затверджені ліміти, фактичні обсяги викидів, встановлені нормативи збору та коригувальні коефіцієнти, що дозволяє точно визначити внесок кожного підприємства в забруднення водних ресурсів. Цей процес розраховується за допомогою спеціально розробленої формули, яка забезпечує прозорість і справедливість у розподілі податкового навантаження:

$$L \cdot M \cdot N \cdot K_1 \quad (4.1)$$

Або, при перевищенні лімітного скиду:

$$(L \cdot M \cdot N \cdot K_1) + (P \cdot M \cdot N \cdot K_2) \quad (4.2)$$

де:

L – обсяг скиду і-ї забруднюючої речовини в тонах, який знаходиться в межах встановленого ліміту;

M – податкова ставка для кожної тони і-ї забруднюючої речовини в поточному році;

P – обсяг скиду і-ї забруднюючої речовини, що перевищує ліміт, у тонах;

K₁ – коефіцієнт, що дорівнює 1,5, і застосовується для забруднень, скинутих у ставки та озера (в усіх інших випадках коефіцієнт дорівнює 1);

K₂ – коефіцієнт, рівний 5, який використовується при скиді забруднюючих речовин, що перевищують допустимі норми.

Таблиця 4.6 – Ставки податку [17]

№ п/п	Найменування забруднюючих речовин	Розмір податкового збору, гривень за тону	К-сть скиду, т	Вартість збору за скиди, грн.
1	Азот амонійний	12883,84	0,0297	382,65
2	БСК ₅	5156,8	0,209	1077,77
3	Завислі речовини	369,52	0,77	284,53
4	Нафтопродукти	75792,4	0,00088	66,70
5	Нітрати	1108,56	0,396	438,99
6	Нітроти	63278,16	0,00594	375,87

Продовження табл. 4.6

7	Сульфати	369,52	2,86	1056,83
8	Фосфати	10297,44	0,00231	23,79
9	Хлориди	369,52	3,641	1345,42
	Всього			5052,55 грн.

Отже, у процесі розробки ГДС встановлено таке:

Водний об'єкт орендаря перебуває у задовільному екологічному стані, не забруднений, що створює сприятливі умови для вирощування та розведення рибного господарства. З метою збереження водного балансу в регіоні дозволяється спускати лише 43% від повного об'єму ставка, оскільки, до осені спостерігається суттєве зменшення водного об'єму та повний водоспуск може призвести до проблем із наповненням водойми до весняного періоду, що створить загрозу для існування об'єкта та водної екосистеми загалом [2].

Отримані результати підтверджують існування реальних проблем із водними ресурсами у Вінницькій області, що зумовлено, зниженням рівня ґрунтових вод, та обмеженими можливостями для підтримання стабільного водного режиму. Для забезпечення сталого використання водойм у регіоні пропонується:

- Розробити програми для регулювання водного балансу;
- Зменшити антропогенне навантаження на водні ресурси;
- Проводити заходи щодо відновлення водності, включаючи контроль за використанням свердловин і впровадження ефективних практик водокористування.

5 ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТАВКІВ

5.1 Вплив очищення ставка Круподеринці на його економічну продуктивність

Ставок Круподеринці до проведення робіт мав площу 2,5381 га, проте через сильне замулення рівень води був значно зменшений. Це впливало на обсяг вилову риби, який складав приблизно 300 кг коропа на рік.

Середня ринкова вартість риби в цьому регіоні становить 150,00 грн/кг. Загальний річний дохід орендаря до розчистки розрахуємо за формулою:

$$\text{Дохід до розчистки} = 300 \text{ кг} \cdot 150,00 \text{ грн/кг} = 45,000 \text{ грн} \quad (5.1)$$

Відповідно, річний дохід орендаря складав приблизно 45,0 тис. грн.

Після розчистки ставка обсяг води збільшився на 3000 м³, що дозволило підвищити продуктивність водойми. Завдяки цьому:

- Обсяг вилову риби зріс на 30%, тобто 450 кг на рік.
- Новий річний дохід становив:

$$\text{Дохід після розчистки} = 450 \text{ кг} \cdot 150,00 \text{ грн/кг} = 67,500 \text{ грн} \quad (5.2)$$

Після проведення робіт річний дохід орендаря зріс до 67,5 тис. грн.

Різниця в доходах до і після розчистки свідчить про економічний ефект, отриманий орендарем:

$$\text{Приріст доходу} = 67,500 - 45,000 = 22,500 \text{ грн}$$

Таким чином, після розчистки ставка орендар отримав 22,500 грн додаткового доходу (не враховуючи витрати). Тепер для порівняння чистого прибутку складемо кошторис.

Таблиця 5.1 – Кошторис до розчистки ставка

№ п/ п	Назва витрат	Одиниці вимірювання	К-сть/рік	Ціна за од., грн	Вартість грн
1	Зарібок	кг	200	60	12000
2	Корм	кг	220-250	25	6000
3	Оренда плата	грн	1	15000	15000
4	Дозвіл на користування водою	грн	1	6000	6000
Всього за рік					39000

Склавши кошторис до розчистки ми бачимо що зі всіма витратами, чистий дохід орендаря ставка Круподеринці складає 6000 грн, що є помірним показником для вкладеного часу та зусиль. Тепер спробуємо проаналізувати ситуацію після розчистки.

Таблиця 5.2 – Кошторис після розчистки ставка

№ п/п	Назва витрат	Одиниці вимірювання	К-сть/рік	Ціна за од., грн	Вартість грн
1	Зарібок	кг	320	60	19200
2	Корм	кг	350	25	8750
3	Оренда плата	грн	1	15000	15000
4	Дозвіл на користування водою	грн	1	6000	6000
Всього за рік					48950

Отже, після розчистки дохід виріс з 6000 грн до 18550 грн на рік. З порівнянням витрат на вирощування та отримані кошти від продажу риби після розчистки ставка, зробимо висновок: з однієї сторони економічна ефективність заходу є позитивною. Прибуток від продажу значно перевищує витрати на вирощування, але чи була це все доцільно якщо порівняти нову суму доходу та витрати на розчистку, ми це зараз проаналізуємо.

Таблиця 5.3 – Кошторис розчистки ставка

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	К-сть	Вартість за од., грн	Загальна вартість грн
Геодезичні роботи	шт.	1	15000	15000
Підготовчі роботи	шт.	1	5000	5000
Розчистка ставка (механізованими засобами)	м ³	1300	100	130000
Вивезення намулу	м ³	1300	50	65000
Техніка для розчистки та вивезення намулу	день	5	18000	90000
Оплата праці працівникам	особа	6	800	67200
Проектна документація (ОВД)	шт.	1	200000	200000
Заключні роботи	шт.	1	2000	2000
Всього:				574200

5.2 Оцінка економічної ефективності розчищення ставка

Для оцінки економічної ефективності застосуємо дві формули, а саме: розрахунок показника рентабельності та період окупності.

1. Рентабельність інвестицій (ROI) розраховується за формулою:

$$ROI = \frac{\text{Дохід} - \text{Витрати}}{\text{Витрати}} \cdot 100, \quad (5.3)$$

де:

Дохід – чистий дохід зі всіма витратами, та податками (18550 грн)

Витрати – витрати на розчистку ставка (574200 грн)

Розрахуємо:

$$ROI = \frac{18,550 - 574,200}{574,200} \cdot 100 = \frac{-555,650}{574,200} \cdot 100 \approx -96,78\%$$

Рентабельність інвестицій (ROI) становлять -96,78%, що свідчить про значні збитки через те, що витрати на очищення ставка значно перевищують отриманий додатковий дохід.

2. Тривалість окупності (Payback Period)

$$PP = \frac{\text{Витрати}}{\text{Річний дохід}} \quad (5.4)$$

де:

Витрати – витрати на розчистку ставка (574,200 грн)

Річний дохід – чистий дохід зі всіма витратами, та податками
(18,550 грн)

Розрахуємо:

$$PP = \frac{574,200}{18,550} \approx 30,95 \text{ років} = 31 \text{ рік}$$

Тривалість окупності (PP) близько 31 року, тобто витрати на розчистку ставка окупляться лише через майже 31 рік, за умови, що дохід буде стабільним на рівні 18550 грн.

Отже після виконання робіт із розчистки ставка з витратами в 574200 грн, дохід від ставка зріс на 12550 грн в рік. Це вказує на низьку економічну ефективність цієї операції в короткостроковій перспективі, оскільки витрати на розчистку значно перевищують додатковий дохід[17].

Конкретно, загальна сума на виконання робіт складає 574200 грн, а повний дохід за рік після розчистки – 18550 грн. Це означає, що для забезпечення витрат на розчистку потрібно значно більше часу, а саме 31 рік, щоб повністю перекрити витрати на розчистку. Тому без подальших покращень чи додаткових джерел доходу (наприклад, збільшення кількості зарибку чи удосконалення умов для рибництва) рентабельність цієї операції є низькою.

Економічна ефективність розчистки ставка виявляється сумнівною, і для забезпечення позитивного фінансового результату варто розглянути можливість додаткових інвестицій у розвиток та оптимізацію подальших робіт. Без цього поточний проект може бути не дуже вигідним в плані окупності.

На основі проведених робіт з розчистки ставка та аналізу витрат і доходів можна зробити наступні висновки:

Екологічна ефективність

Розчистка ставка сприяла поліпшенню екологічних умов водного об'єкта. Підвищення рівня води та покращення стану водного середовища допомогло зберегти біорізноманіття та покращити умови для рибництва. Водний об'єм збільшився, що дозволяє уникнути пересихання ставка в осінній період і забезпечує стабільний рівень води для підтримки екосистеми.

Однак, екологічний ефект не є миттєвим і потребує часу для досягнення повного потенціалу, зокрема у питанні відновлення водної фауни та флори.

Економічна ефективність

Витрати на розчистку ставка склали 574200 грн, а додатковий дохід, отриманий після розчистки – 12550 грн. Це вказує на низьку ефективність економічної діяльності цього проекту в короткостроковій перспективі. Зокрема, показник рентабельності (ROI) становить -96.78%, що вказує на значні збитки, а період окупності складає близько 31 року.

Така ситуація показує, що витрати на розчистку ставка не виправдовують очікуваний економічний ефект у поточних умовах.

Доцільність заходів з економічної точки зору

З економічної точки зору заходи з розчистки ставка на даному етапі можуть виявитись недоцільними, оскільки витрати значно перевищують додатковий дохід. Потрібно вивчити можливість зниження витрат або збільшення доходів, наприклад, шляхом підвищення рівня зариблення чи покращення технологій рибництва.

Для виправдання великих витрат необхідно оцінити потенціал збільшення доходів від рибництва або іншого використання водного ресурсу в майбутньому.

Рекомендації для подальших подібних проектів

Оптимізація витрат: Для подальших проектів рекомендується знижувати витрати на техніку та робочу силу, використовуючи більш економічні методи або залучаючи додаткове фінансування для зниження витрат.

Підвищення доходу: Для підвищення рентабельності таких проектів доцільно впроваджувати стратегії, спрямовані на збільшення доходів, такі як удосконалення системи зариблення, використання більш продуктивних видів риби або поліпшення регулювання водних ресурсів.

Технічні інновації: Варто звернути увагу на нові технології для очищення та утримання водойм, які дозволяють знизити витрати на розчистку та підвищити ефективність.

Моніторинг і оцінка: Рекомендується регулярно проводити оцінку ефективності проведених заходів та коригувати стратегію на основі отриманих результатів для забезпечення сталого розвитку водойм.

Тому для гарантування економічної доцільності таких проектів в майбутньому слід ретельно аналізувати потенційні витрати та доходи, оптимізувати витрати і шукати додаткові можливості для збільшення доходів від водних ресурсів.

ВИСНОВКИ

У ході виконання дослідження була проведена оцінка стану ставків Вінницької області, а саме аналіз їх екологічного стану з урахуванням проблеми водної недостатності та низьких рівнів підземних вод. Основну увагу було зосереджено на двох ставках: одному, яке зазнало значного замулення (Шендерівка), та іншому, що було очищено від мулу (Круподеринці).

В межах роботи було здійснено всебічний аналіз екологічного стану водних об'єктів, причини маловодності, замулення та ін., використовуючи сучасні методи екологічного моніторингу. Результати польових досліджень засвідчили, що рівень замулення в ставках має суттєвий вплив на їх водний обсяг і якість води. Зокрема, виявлено, що ставка Шендерівка містить значну кількість мулу на глибині до 3 м, що суттєво знижує її екологічну цінність.

Також було показано, що очищення ставка від мулу позитивно впливає на його водний об'єм, що підтвердило підвищення водного об'єму ставка Круподеринці після проведення робіт з розчистки. Результати дослідження показали, що очищення ставків дозволяє зберегти водні ресурси та запобігти їх пересиханню, що має важливе екологічне значення, зокрема в умовах зміни клімату та зниження рівня підземних вод у регіоні.

З економічної точки зору, проведена розчистка ставків мала обмежену рентабельність. Витрати на очищення ставка перевищують додатковий дохід від збільшення об'єму води, що вказує на низьку ефективність заходу в короткостроковій перспективі. Проте, з екологічної точки зору, такий захід є необхідним для збереження водних ресурсів та підтримання біорізноманіття в умовах зміни клімату.

Після всіх проведених робіт та досліджень, враховуючи всі екологічні та економічні чинники, хотів би запропонувати оптимізацію водного балансу через роздамбування малоефективних ставків.

Беручи до уваги, що близько 50% ставків у нашій області мають низький рівень ефективності, з яких 20% – непридатні для експлуатації, а 30% – є економічно не вигідними для рибогосподарських потреб, пропонується здійснити поетапне роздамбування цих водойм.

Цей захід сприятиме відновленню природного русла річок, активізації процесу самоочищення водних об'єктів, зменшенню замулення та поліпшенню гідрологічного стану річкових систем.

Враховуючи критично низький рівень ґрунтових вод, необхідно:

- Запровадити жорсткий контроль за використанням існуючих свердловин для водозабору;
- Тимчасово заборонити створення нових свердловин та ставків до повного відновлення водного балансу.

Це допоможе стабілізувати рівень підземних вод і запобігти виснаженню водних ресурсів у регіоні.

Пропонується також запровадити систему регулярного моніторингу екологічного стану річок та водойм після реалізації зазначених заходів. Це дозволить оцінити ефективність роздамбування та контролю за свердловинами, а також скорегувати подальші дії.

Таким чином, результати роботи дозволяють сформулювати висновок щодо значущості моніторингу екологічного стану ставків, необхідність розробки заходів для їх відновлення та раціонального використання водних ресурсів. Для збільшення економічної ефективності таких проектів необхідно шукати шляхи зниження витрат та оптимізації використання водних ресурсів, а також інвестувати в покращення інфраструктури рибництва та інших галузей, що використовують водні ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Водний кодекс України: Постанова Верховної Ради України / від 6 червня 1995 року. Видання газети «Голос України», 1995 р.
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
3. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України №173 від 05.03.21 р. Методичні рекомендації розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами.
4. Про Порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин, скидання яких нормується: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 вересня 1996 р. №1100 – Київ: Кабінет Міністрів України, 1996 р.
5. Правила охорони поверхневих вод і забруднення зворотними водами. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999р. №465.
6. Щодо охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Наказ Мінекобезпеки від 28.04.1999р. №93.
7. Про затвердження гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення. Наказ МОЗ України №721 від 02.05.2022 р.
8. Нормативи показників якості води джерел водопостачання, ставів при вирощуванні риби та галузеві технологічні нормативи утворення забруднюючих речовин при скиданні вод в період обловів ставів. // Інститут рибного господарства, К., 1998.
9. Малі річки України: Довідник / За ред. А.В. Яцика – Київ: Урожай, 1991 – 296 с.
10. Реєстр річок Вінницької області. Вінниця, 2022 р.
11. Землепорядне проектування: Навчальний посібник / Т.С. Одарюкта ін. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 292 с.

- 12.ДБН В.2.4-3:2010 "Гідротехнічні споруди. Основні положення"
- 13.ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1.
14. БУВР Південного Бугу. Гідрохімічний аналіз води та ґрунтів. Басейнова лабораторія моніторингу вод. – Вінниця, 2024.
- 15.Гамлявий В., Гавриков Ю. Річний звіт про діяльність Басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг з питань управління і контролю за раціональним використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів за 2009 рік. – Вінниця: Державний комітет України по водному господарству, 2010.
- 16.Лоць І., Бедзь Н. Річний звіт про діяльність Басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг з питань управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів за 2015 рік. – Вінниця: Державне агентство водних ресурсів України, 2016.
- 17.Крисько В. Річний звіт про діяльність Басейнового управління водних ресурсів річки Південний Буг з питань управління водними ресурсами за 2020 рік. – Вінниця: Державне агентство водних ресурсів України, 2021.
18. Податковий кодекс України № 3878-IX від 18.07.2024 (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3878-20#n5> (дата звернення: 20.11.2024).

Додаток А

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬНазва роботи: Екологічний моніторинг ставків Вінницької областіТип роботи: магістерська кваліфікаційна роботаПідрозділ екології, хімії та технологій захисту довкілля

Показники звіту подібності Turnitin

Оригінальність 97% Схожість 3%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Матусяк М.В.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Turnitin щодо роботи

Автор роботи  Глущенко Б.А.Керівник роботи  Іщенко В.А.

Додаток Б

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАВКІВ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ



Рисунок Б.1 – Ехолот Lowrance(сканування дна водного об'єкта)



Рисунок Б.2 – Геодезичний GPS(Для фіксації координат та висот)

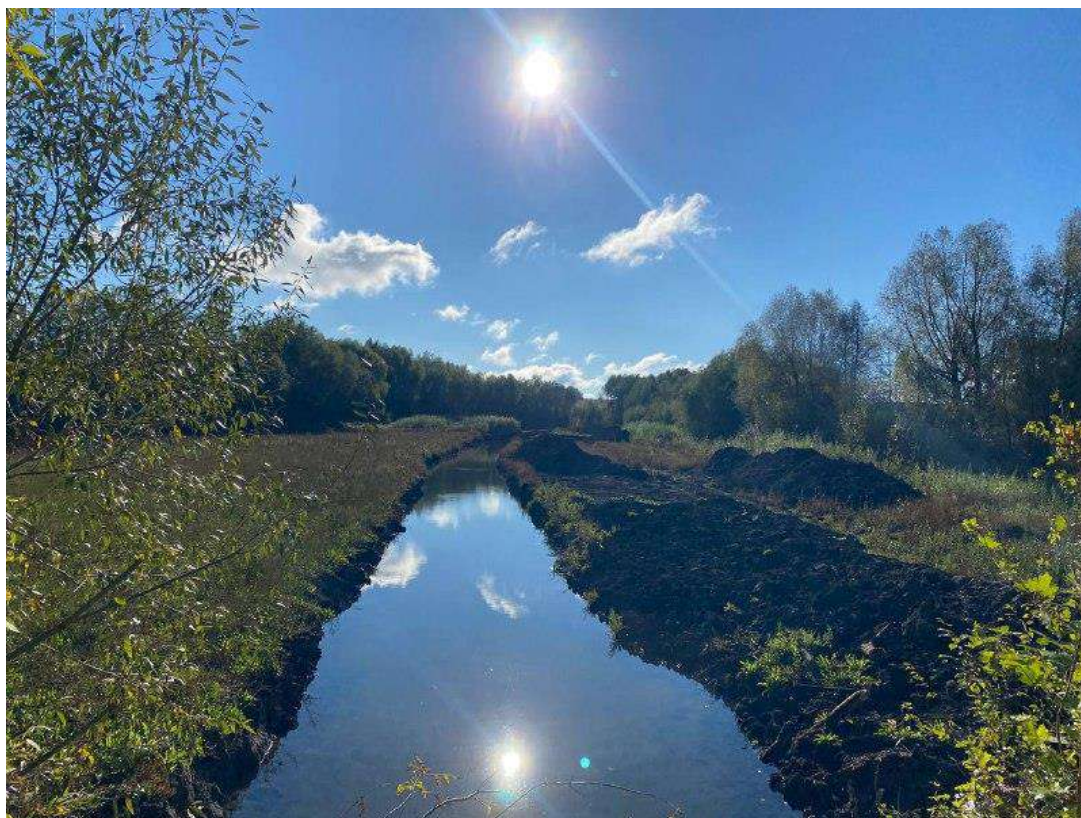


Рисунок Б.3 – Ставок в с. Круподеринці (початковий етап робіт)



Рисунок Б.4 – Наслідки маловодності у Вінницькій області

Таблиця Б.1 – Кошторис розчистки ставка

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Кількість	Вартість за од., грн	Загальна вартість грн
Геодезичні роботи	шт.	1	15000	15000
Підготовчі роботи	шт.	1	5000	5000
Розчистка ставка (механізованими засобами)	м ³	1300	100	130000
Вивезення намулу	м ³	1300	50	65000
Техніка для розчистки та вивезення намулу	день	5	18000	90000
Оплата праці працівникам	особа	6	800	67200
Проектна документація (ОВД)	шт.	1	200000	200000
Заключні роботи	шт.	1	2000	2000
Всього:				574200