

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра водогосподарської інженерії

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

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

на тему **Обґрунтування паспорту водосховища
на річці Золотоношка біля с. Маркизівка**

Виконала: здобувачка вищої освіти, групи ГТБ-1-20

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

Освітня програма „Водна інженерія та водні технології”

Тетяна СУСЛА

(прізвище та ініціали)

Керівник : доц. Коваленко В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент :

(прізвище та ініціали)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою водогосподарської інженерії
доц. _____ Андрій ТКАЧУК
квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу вищої освіти
СУСЛІ Тетяні Іванівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: **Обґрунтування паспорту водосховища
на річці Золотоношка біля с. Маркизівка**

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

затверджена наказом по ДДАЕУ від «05» квітня 2023 р. № 724

1. Термін здачі закінченої роботи : « 15 » червня 2024 р.
2. Вихідні дані до роботи _____

Матеріали інженерних вишукувань щодо сучасного стану гідротехнічних споруд та водних об'єктів на річці Золотоношка. Довідникові матеріали щодо гідрологічної вивченості території дослідження та її кліматичної характеристики. Матеріали ГІС-порталів та технологій для візуалізації об'єкту дослідження та обробки даних ДЗЗ (Google Earth, EOS, <https://eos.com/landviewer/>, ±).

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): Вступ. 1. Природно-кліматичні умови території проектування (водозбір р. Золотоношка); 2. Нормативна база розроблення паспорту водогосподарського об'єкту. 3. Гідрологічна вивченість р. Золотоношка, гідрологічні та водогосподарські розрахунки. 4. Розрахунок морфологічних х-к вдсх. та басейну річки. 5. Конструктивні особливості ГТС гідровузла біля с. Маркизівка. 6. Оцінка впливу на навколишнє природне середовище. 6. Основні положення охорона праці при експлуатації гідровузла та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки.

4. Перелік графічного матеріалу : 1. Інженерні креслення гідровузла та водосховища: ГІС моделювання на водозборі, плани (в т.ч. кадастрові), профілі, графіки. 2. Презентація в середовищі Power Point: постановча частина дипломної роботи; природно кліматичні умови, результати досліджень, креслення, висновки. 3. Проект в ГІС QGIS – розробка основного картографічного матеріалу

5. Консультанти розділів проекту

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання: «26» квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Природно-кліматичні умови на території проектування (водозбір р. Золотоношка);	02.2024 р.	
2	Нормативна база розроблення паспорту водогосподарського об'єкту	03.2024 р.	
3	Гідрологічна вивченість р. Золотоношка, гідрологічні та водогосподарські розрахунки Розрахунок морфологічних х-к вдсх. та водозбору річки	04.2024 р.	
4	Конструктивні особливості ГТС гідровузла біля с. Маркизівка.	04.2024 р.	
5	ОВНС. ОП та безпека в надзвичайних ситуаціях.	05.2024 р.	
6	Висновки. Креслення. Презентація в PowerPoint та QGIS	10.06.2024 р.	
7	Поточний контроль виконання ДП	за планом	
8	Передзахист ДП на кафедрі	10-14.06.2024 р.	
9	Представлення ДП на рецензію	17.06.2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____ / Коваленко В.В. _____

РЕФЕРАТ

Дипломна робота містить 90 сторінок, 25 таблиць, 30 рисунків. Список літератури складає джерел інформації. Кількість додатків 1.

Ключові слова: водний об'єкт, водосховище, річка Золотоношка, район проектування, ГІС.

Об'єктом дослідження є гідрологічні, гідрогеологічні, морфологічні процеси та антропогенні впливи, які формують сучасну водність річки Золотоношка.

Предметом дослідження є наявні морфологічні характеристики водних об'єктів на водозборі річки Золотоношка, і зокрема водосховища біля села Маркизівка.

Метою роботи є визначення гідрологічних, морфологічних та гідротехнічних параметрів в створі гідровузла водосховища на річці Золотоношка біля села Маркизівка для розробки паспорту цього водного об'єкта.

Вихідними даними в роботі виступає рекогносцирування на місцевості та цифрова модель рельєфу створена за допомогою ГІС QGIS.

Допоміжне програмне забезпечення: Microsoft Word, Microsoft Excel, QGIS, AutoCAD.

Розроблено паспорт водосховища на річці Золотоношка біля села Маркизівка.

ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	7
<u>1 ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	10
<u>1.1 Місцерозташування району дослідження та географічне районування басейну річки</u>	10
<u>1.2 Морфологічна будова досліджуваної території та рельєф</u>	10
<u>1.3 Геологічні та гідрогеологічні умови району досліджень</u>	11
<u>1.4 Коротка кліматична характеристика району дослідження</u>	12
<u>1.4.1 Температура і вологість повітря</u>	13
<u>1.4.2 Атмосферні опади</u>	13
<u>1.4.3 Сніговий покрив</u>	14
<u>1.5 Ґрунтовий покрив території дослідження та рослинність</u>	16
<u>2 ГІДРОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ БАСЕЙНУ р. ЗОЛОТОНОШКА</u>	17
<u>2.1 Гідрографічна мережа, водні об'єкти та їх морфометричні характеристики</u>	17
<u>2.2 Гідрологічні та гідрометричні спостереження</u>	18
<u>2.3 Гідрологічний режим р. Золотоношка</u>	19
<u>2.3.1 Льодовий режим річок</u>	23
<u>2.3.2 Річкові наноси</u>	25
<u>2.3.3 Термічний режим річок</u>	26
<u>2.3.4 Режим річкового стоку</u>	27
<u>3 ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ</u>	32
<u>3.1 Річний стік і його внутрішньорічний розподіл</u>	32

<u>3.2 Визначення максимальних витрат та об'єму стоку весняної повені повені та дощового паводку</u>	38
<u>3.3 Розрахунок мінімального стоку річки</u>	41
<u>3.4 Рівневий режим на водозборі</u>	42
<u>4 РОЗРАХУНОК МОРФОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЛЬ-МИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА</u>	45
<u>5 НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ТА РОЗРОБКА ПАСПОРТУ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ОБ'ЄКТУ</u>	48
<u>5.1 Нормативно-правова база. Огляд</u>	48
<u>5.2 Конструктивні особливості ГТС гідровузла біля с. Маркизівка</u>	49
<u>5.3 Характеристики типового паспорту водного об'єкту</u>	52
<u>6 ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД В УМОВАХ ПРОПУСКУ НАДЗВИЧАЙНИХ ВИТРАТ</u>	71
<u>ВИСНОВКИ</u>	73
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	75
<u>ДОДАТКИ</u>	78
<u>Додаток А</u>	79

ВСТУП

Водосховище біля села Маркизівка розташоване на річці Золотоношка. В окремих документах воно носить назву Пальмирське водосховище, однак, документального закріплення цього факту не було знайдено [2].

Дамбі 54 роки, її будували для потреб місцевого заводу. Коли підприємство закрили, про цю споруду забули, наразі дамба не має балансоутримувача.

Річка Золотоношка відноситься до басейну Чорного моря, як ліва притока Дніпра. Маючи загальну довжину 97,3 км протікає в межах 2 районів Черкаської області, а саме: Золотоніського та Драбівського. Весь стік формується на території Черкаської області, площа водозбірного басейну 1260 км².

Назва річки оповита низкою «золотих легенд», більшість з яких розповідає буцімто колись вона була судноплавною:

- Одна з них згадує про татарську флотилію, яка поверталася до Криму зі своїми суднами, навантаженими до верхів награбованим скарбом, зокрема золотом. Сила стихії виявилася вражаючою, потопивши всю флотилію. Ця трагедія сталася поблизу сучасного міста Золотоноша і згодом нестримну хвилі почали прибивати до берега величезну кількість коштовностей [3].

- Деякі легенди свідчать, що перша хата з'явилася на лівому березі річки близько 1611-12 років. Мальовнича природа та високо родючі ґрунти сприяли розселенню на берегах річки незаможних козаків, серед яких був один на прізвисько Золот [6].

- Третій переказ фіксує народне оповідання про виняткові скарби, відомі як «козацьке золото». Придбане «вогнем і мечем», за легендою, було таємно сховане черкаськими козаками у заплавах та напівзатоплених територіях вздовж річки Золотоношка. Це була не просто скарбниця, а символ опору та незалежності, який надихав кожного, хто чув про нього. Легенда крути-

лася навколо нерозгаданих загадок, хитромудрих пасток та міфічних перешкод, які стоять на шляху до цього дорогоцінного надбання [5].

- Інша ж легенда оповідає, що «...на цій землі відбувалася активна торгівля та розміщувалися багаті торгові поселення, тому річка Золотоношка була важливим шляхом для транспортування зібраних податків у так званій Вишневещині – володіннях руського воєводи Яреми Вишневецького. Данина перевозилася річкою із укріпленого замку на лівобережжі до міста Мошни, за Дніпром, де знаходився його родовий замок» [2].

За версією науковців «походженням назви річка завдячує особливостям свого дна, зокрема, великій кількості домішок слюди, що має золотаве забарвлення, у піщаній структурі, тому в погожу днину річкове дно ніби іскрилося скарбами. Отже, своє осяйне наймення скромна річечка отримала від своїх золотаво-блискучих розмивів. Проте сьогодні це мальовниче явище є абсолютно і безповоротно утраченим через велику ступінь замулення та заболочення по всій протяжності річки, а з 2009 року річка за твердженнями екологів взагалі перебуває у вкрай незадовільному стані, через забруднення вод недоочищеними стоками з очисних споруд міста Золотоноші» [1].

Об'єктом дослідження є гідрологічні, гідрогеологічні, морфологічні процеси та антропогенні впливи, які формують сучасну водність річки Золотоношка.

Предметом дослідження є наявні морфологічні характеристики водних об'єктів на водозборі річки Золотоношка, і зокрема біля села Маркизівка.

Метою роботи є визначення гідрологічних, морфологічних та гідротехнічних параметрів в створі гідровузла водосховища на річці Золотоношка біля села Маркизівка для розробки паспорту цього водного об'єкту.

Для досягнення мети необхідно виконати інженерні розрахунки, огляд літературних джерел для вирішення таких задач:

- надати характеристику природно-кліматичних умов для території водозбору річки Золотоношка;

- надати характеристику гідрологічній вивченості басейну річки (компіляція довідникових даних);
- виконати гідрологічні розрахунки та визначити їх відповідні характеристики як для розрахункового створу водосховища, так і для басейну річки Золотоношка в цілому;
- розробити паспорт водосховища на річці Золотоношка біля села Маркизівка.

При вирішенні поставлених завдань широко використані методи дистанційного моніторингу, моделювання в ГІС з відкритим кодом QGIS.

1. ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Місцерозташування району дослідження та географічне районування басейну річки

Річка Золотоношка за усім водозбором розташована в лівобережній частині Черкаської області, яка відноситься до лісостепової фізично-географічної зони [8].

Бере початок річка Золотоношка у низці ставків в околицях села Золотоношка. Протікаючи на південний захід, у пониззі – на південний схід, у гирловій частині – на південь. Впадає у Кременчуцьке водосховище річки Дніпро на околиці села Чехівка [4].

Золотоношка має похил 0,4 м/км, долина річки коритоподібна, подекуди завширшки до 4 км. Прибережні території заліснені. Ширина заплави до 400 м, місцями заболочена. Річище слабозвивисте, пересічно завширшки 5 м. Стік зарегульовано ставками та водосховищем. Наразі використовується значною мірою на технічне й сільськогосподарське водопостачання, риборицтво [4].

Річка має притоки: права – Мала Золотоношка; ліві – Суха Згар, Кропивна. «У місті Драбів річка Золотоношка має водоток, зарослий очеретом. Течія присутня, дно замулене. Над містом Золотоноша річка перекрита греблею. Над греблею течія відчутна, а дно замулене. Нижче греблі води значно менше і течія не відчутна» [7].

1.2 Морфологічна будова досліджуваної території та рельєф

Територія району проектування пересічена мережею невеликих річок з їхніми притоками, завдяки чому утворюються різної глибини та ширини яри. Береги річкових долин здебільшого є лісистими.

Протікає річка в межах Дніпровсько-Донецької западини, якій відповідає Придніпровська низовина. Як і більша частина Черкащини, розглянута територія характеризується переважно рівнинним рельєфом. Поверхня низовини злегка погорбована. Абсолютні висоти в межах 50 м. Рельєф території водозбору пересічений балками і долинами.

Більша частина району проектування складається з рівних або м'яко хвилястих рівнин. На південному заході Золотоніського району зустрічаються пагорби, що поступово переходять у височини, що характерно для південно-західної частини Черкащини. Ці пагорби мають невеликі схили та можуть бути використані для сільського господарства та рекреаційних цілей.

Такі як Золотоношка та її притоки річки створюють долини, які можуть мати родючі ґрунти та вологі умови, що робить їх підходящими для землеробства та сільського господарства.

1.3 Геологічні та гідрогеологічні умови району досліджень

Маючи значний вплив на ландшафт та природні ресурси регіону лівобережжя Черкащини відрізняється досить складною геологічною будовою. Враховуючи це, розглядаємо загальні риси геологічної будови цього регіону:

У палеозойську еру, як наслідок вулканічної діяльності, на території району проектування утворилися окремі ділянки вулканічних порід, вони представлені зокрема базальтами та туфами.

Відклади мезозойської ери, зокрема вапняки та вапнякові відклади, на території проектування є основою для формування явищ карстових, наприклад: ярів, водоспадів тощо. На окремих ділянках ера представлена відкладами вугілля або сланців, що можуть бути використані для будівельних цілей.

Значний вплив на сучасний рельєф території проектування мав рух льодовиків утворених під час останньої льодовикової епохи кайнозойської ери. Їхні відклади також корисні копалини та матеріали для будівництва.

Відклади кайнозойського віку характеризуються пісковиками та глинами. Такі відклади широко використовуються як матеріал для виробництва цегли або будівельний матеріал. У результаті осадження відкритих матеріалів від річкових потоків, на території району проектування маємо значну кількість алювіальних відкладів уздовж струмків та річок. «Значну роль у формуванні відкладів корисних копалин та завершені формування рельєфу зіграв також кватернерний період. У цей період завершився вплив льодовика на формування сучасного рельєфу. Лівий берег Черкащини також має розповсюдження відкладів плейстоценового періоду. На окремих територіях району проектування залишилися відклади сформовані наслідок морської трансгресії. Вони можуть слугувати як джерело підземних вод» [7].

Загалом, геологічна будова району проектування є різноманітною і може включати різні типи порід і відкладів. Ці показники визначають геоморфологічний ландшафт регіону і потенційні геологічні ресурси, які в подальшому можуть бути використовуватися для цілей промислових або будівельних.

Подані геологічні формації розкривають різноманіття складних геологічних процесів, які відбувалися на території розташування водного об'єкту протягом мільйонів років. Вони також вказують на потенційні ресурси та важливість геологічної інформації для розвитку регіону водосховища.

1.4 Коротка кліматична характеристика району дослідження

Розташування району проектування у лівобережній частині Черкащини в центральній частині України характеризує типовий для території помірно континентальний клімат. Цей тип клімату поширений у внутрішній частині континентів, де великі водні маси віддалені, що призводить до більш значних температурних коливань. Типовими для нього є чітка вираженість всіх 4 сезонів року з помірними температурами та відносною вологістю.

М'яка зима з відлигами, тепле літо, що є сприятливим для розвитку сільськогосподарського виробництва. Середня температура зими -6°C , літа $+20^{\circ}\text{C}$. Пануючі вітри західного напрямку. Період року без морозів триває 200 днів [8].

1.4.1 Температура і вологість повітря

Зимовий період на території проектування зазвичай триває з грудня до лютого. Середні температури взимку становлять близько -5°C , але в окремі роки можуть спостерігатися значні відхилення. Мінімальні температури можуть опускатися до -20°C і нижче під час сильних холодів.

Тривалість весняного періоду часто з кінця березня до кінця травня. Він характеризується поступовим наростаючим підвищенням температури починаючи з кінця березня. Середні денні температури у квітні становлять близько $+10^{\circ}\text{C}$, у травні – до $+18^{\circ}\text{C}$. Характерними також є можливі заморозки у квітні.

Тривалість літа з кінця травня до першої половини вересня. Здебільшого літо тепле з середніми температурами $+20^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$. У найспекотніші дні температура може досягати $+35^{\circ}\text{C}$ і вище.

З вересня до кінця листопада триває осінь. Її початок у вересні характеризується м'якою погодою ($+15^{\circ}\text{C}$ – $+20^{\circ}\text{C}$) і поступовим охолодженням до кінця листопада ($+5^{\circ}\text{C}$ – 0°C).

Протягом року переважають західні та південно-західні вітри, приносячи вологе повітря. Взимку східні та північно-східні вітри часто приносять холодні повітряні маси.

1.4.2 Атмосферні опади

Зимові місяці характеризуються мінімальною кількістю опадів. Часто весна може бути дощовою, з нерівномірним розподілом опадів. Максимальна

кількість опадів припадає на літні місяці у вигляді гроз. Часті влітку, вони супроводжуються сильними зливами, градом та інколи шквалистим вітром. Осінь особливо у перші місяці може бути багатою на опади. Також нерідким є явище жовтневих заморозків.

Річна кількість опадів не перевищує 505 мм на рік [13].

1.4.3 Сніговий покрив

Стійкий сніговий покрив здебільшого формується в середині грудня і може триматися до кінця лютого або початку березня. Товщина снігового покриву часто коливається від 20 до 40 см.

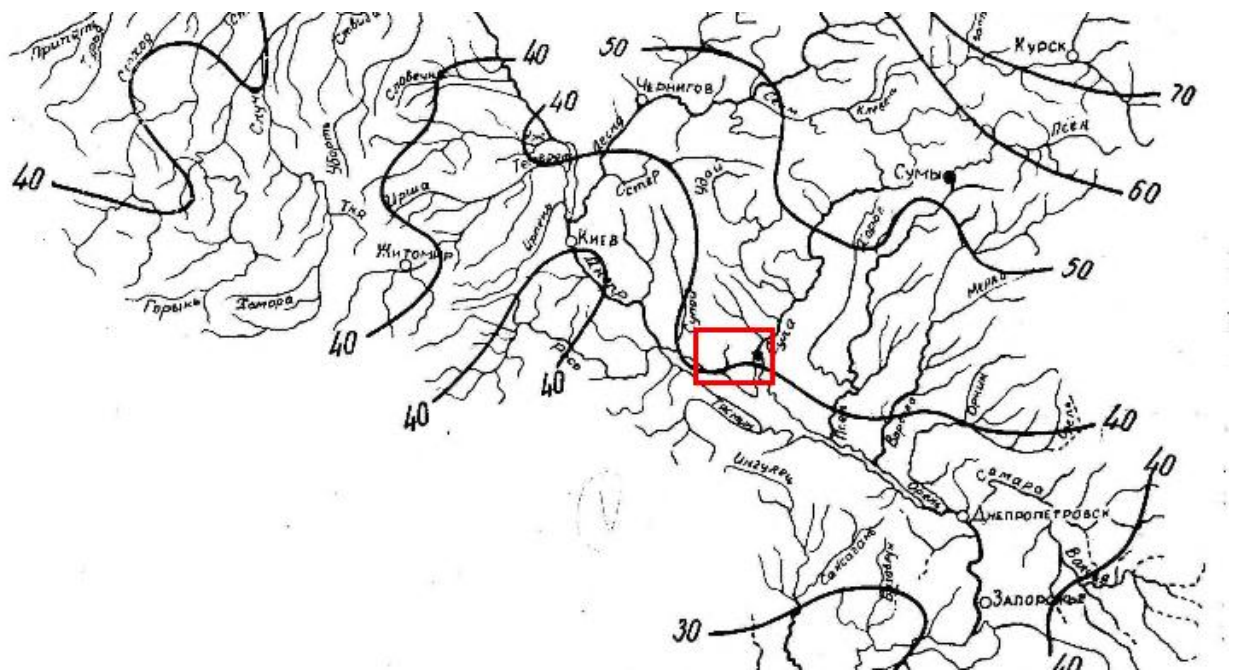
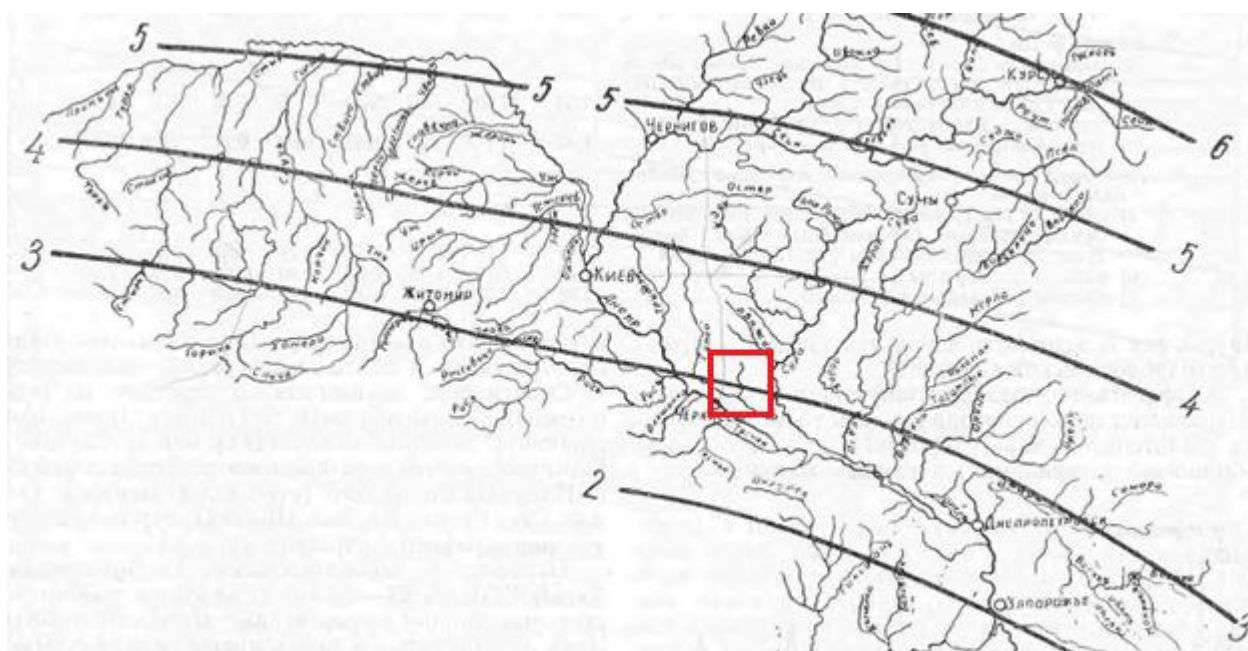


Рисунок 1.1 – Фрагмент карти середніх максимальних запасів води в сніговому покриві (мм) [13]

Снігове живлення в основному визначає весняний водний режим річки. Відповідно за представленою картою (рис.1.1) визначаємо що для району проектування середній максимальний запас води в сніговому покриві становить 40 мм [13].

Важливим при розгляді снігового покриву району проектування також є тривалість сніготанення (рис.1.2), оскільки ці показники значною мірою характеризують весняну повінь. Танення значної кількості снігового покриву за короткий термін може призвести до значного підвищення рівнів води у річці та водосховищі, наслідки цього можуть проявлятися, зокрема, в підтопленні або затопленні земель. Тому ці моменти важливо враховувати при проектуванні водосховища.



*Рисунок 1.2 – Фрагмент карти ізолій фронту сніготанення (в добах)
[13]*

Відповідно до рисунку можемо говорити що фронт сніготанення у районі проектування триває 3 доби.

1.5 Ґрунтовий покрив території дослідження та рослинність

Чорноземи – є найпоширенішими у районі типами ґрунтів. Вони характеризуються високим ступенем родючості та добре підходять для сільськогосподарських культур, зокрема для вирощування зернових та олійних культур, що є широко поширеними у регіоні [18].

В лісистих зонах району проектування зустрічаються сірі лісові ґрунти. Вони є менш родючими та вологими.

Окремі ділянки району характеризуються піщаними ґрунтами, які менш родючі і вимагають спеціальних методів обробітку для землеробства.

Клімат значною мірою впливає на зимові культури, які потребують захисту від сильних морозів. Весна є сприятливою для посіву ярих культур, однак заморозки можуть пошкодити ранні посіви. Оптимальними умовами для росту багатьох культур відрізняється літо, проте періоди засухи можуть вимагати зрошення. Часто осінній збір урожаю може бути ускладненим осінніми грозами.

Загалом такі кліматичні умови створюють сприятливі можливості для різноманітної сільськогосподарської діяльності, включаючи вирощування зернових, овочевих та фруктових культур, а також розвиток тваринництва. Однак варто враховувати можливі кліматичні зміни та адаптувати сільськогосподарські практики відповідно до нових умов [13].

Золотоношка підтримує різноманітні види флори та фауни, що є важливими для місцевої екосистеми.

Золотоніський район Черкаської області має різноманітний рельєф та різні типи ґрунтів, що робить його важливим аграрним регіоном. Річки та їх долини також мають велике значення для землеробства. Чорноземи є найбільш поширеним типом ґрунту у районі і відіграють ключову роль у сільському господарстві району.

2. ГІДРОЛОГІЧНА ВИВЧЕНІСТЬ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЗОЛОТОНОШКА

2.1 Гідрографічна мережа, водні об'єкти та їх морфометричні характеристики

Водосховище розташоване біля села Маркизівка утворене на річці Золотоношка, що є лівою притокою Дніпра, розташоване на лівому березі Черкащини. Вона проходить через Золотоніський район (колишні Золотоніський та Драбівський райони) і впадає в Дніпро у межах Кременчуцького водосховища.

Таблиця 2.1 – Характеристики рівня води (в см над умовним нулем)

[13]

№	Річка	Пункт	Відстань від іс-точника, км	Період		Назва характе-ристики	Най-вищі рівні			Рівень появи льодових утворювань		Нижчі рівні		Багаторічна амплітуда, см
				Число років	жестка нуля графі-		ного льодо-повені	вих павод-	Рівень появи льодових утворювань	ньогої меж-	зимовий			
219	Супій	с. Піщане	124	1927-66	85,03	середній	160	205	145	98	42	55	305	
						вищий	269	305	213	214	109	112		
				40	-0,61	низький	27	68	72	20	0	7		

Як і інші річки регіону, Золотоношка характеризується змішаним типом живлення, що включає снігове дощове та підземне живлення, що забезпечує стабільний рівень води протягом року.

Снігове живлення в основному визначає весняний водний режим, тоді як дощове живлення є ключовим влітку та восени. Підземні води забезпечують постійне живлення, що забезпечує стабільний рівень води в періоди посухи.

Річка є важливим ресурсом для місцевих громад, сільського господарства та природної екосистеми.

Важливою для водного об'єкту характеристикою є рівень води. Для нашого випадку розглянемо характеристики рівня води за річкою-аналогом і подаємо у табличній формі (табл.2.1).

2.2 Гідрологічні гідрометричні спостереження

Важливим аспектом при використанні матеріалів обчисленого стоку є характеристика якості матеріалів по стоку води по окремим постам, вирахування якої здійснюється шляхом співставлення вимірних і обчислених величин, результати співставлень викладено у табл.2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристика якості матеріалів спостережень по стоку [13]

№	Річка	Пункт	Період спостережень	Характерні витрати води											
				найбільші				найменші							
				вимірний		обрахований		літні				зимові			
				м3/сек	рік	м3/сек	рік	вимірний		обрахований		вимірний		обрахований	
м3/сек	рік	м3/сек	рік	м3/сек	рік	м3/сек	рік	м3/сек	рік	м3/сек	рік				
219	Супій	с. Піщане	1927-41	38,7	1932	(125)	1932	0,15	1963	0,14	1963	0,41	1963	0,023	1963
			1958-66												
222	Золотоношка	м. Золотоноша	1944-66	37,9	1956	39,4	1956	0,008	1963	0	1959	0,014	1956	0,012	1956

Досліджуючи норму стоку в межах розглянутої території маємо дані за порівняно нетривалий період. Викладаємо їх у табл.2.3

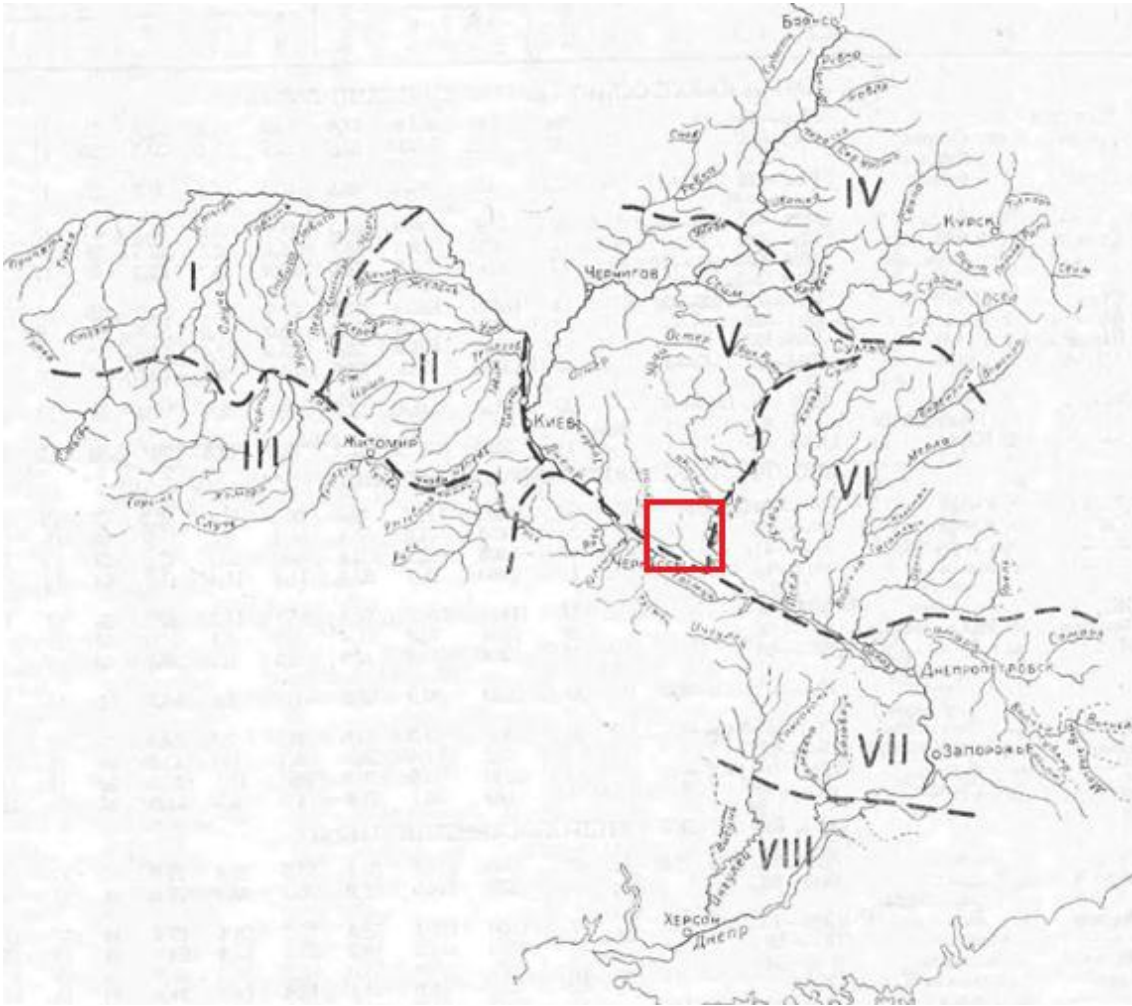


Рисунок 2.1 – Районування території по типах внутрішнього розподілу стоку малих річок [13]

Таблиця 2.4 – Середні багаторічні значення річного і сезонного стоку для сітки опорних пунктів [13]

№	Річка	Пункт	Період спостережень	Кількість років	Площа водозбору, км ²	Середній шар, мм					Середній шар в % річного стоку			
						рік	весна	літо	осінь	зима	весна	літо	осінь	зима
219	Супій	с. Піщане	1928-41	20	1900	49,1	26,1	6,1	8,3	8,6	53	12	17	18
			1959-66											
222	Золотоношка	м. Золотоноша	1945-65	21	431	49,7	32,6	2,4	4,8	9,9	65	5	10	20

Таблиця 2.5 – Розподіл стоку деяких рік по місяцям (в м³/с) за характерні за водністю роки (1 – багатоводний, 2 – середній, 3 – маловодний, 4 – дуже маловодний) [13]

Водність року	Водогосподарський рік	По місяцях												По сезонах				Рік
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	літо	осінь	зима	
219. р. Супій - с. Піщане (V район, F = 1900 км ²)																		
1	1930-31	10,9	9,36	3,64	2,34	1,34	1,06	1,94	1,87	3,8	2,85	2,15	1,45	23,9	4,74	7,61	6,45	42,7
2	1938-39	6,14	3,22	1,74	1,4	1,08	1,3	1,69	1,87	1,74	1,22	0,75	2,85	11,1	3,78	5,3	4,82	25
3	1962-63	4,26	2,94	2,78	0,69	1	0,55	0,55	0,76	0,97	0,99	0,5	0,68	9,68	2,24	2,28	2,17	16,4
4	1959-60	2,64	2,03	0,92	0,53	0,37	0,33	0,56	0,75	0,11	0,82	1,11	1,47	5,59	1,23	1,42	3,4	11,6

За даними про щоденний стік річок для всіх опорних пунктів встановлюємо розрахунковий розподіл стоку за місяцями та сезонами. під час проведення розрахунків були враховані поправки специфічні для особливостей режиму стоку розглянутих річок з метою певного спрощення розрахунків.

Таблиця 2.6 – Розрахунковий розподіл стоку річок (в % від річного) за характерні по водності роки (1 – багатоводний, 2 – середній, 3 – маловодний, 4 – дуже маловодний) [13]

Водність року	По місяцях												По сезонах			
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	літо	осінь	зима
219. р. Супій - с. Піщане (F = 1900 км ²)																
1	3,8	5,5	29,1	16,5	5,5	7,4	4,2	2,7	4,1	5	7,1	9,1	51,1	14,3	16,2	18,4
2	3,8	5,4	27,8	15,2	8,8	4,1	2,6	2,1	4,1	6,6	9,3	10,2	51,8	8,8	20	19,4
3	5,1	7,3	21,2	13,4	7,9	4,9	3,2	2,5	6,6	7,6	9,1	11,2	42,5	10,6	23,3	23,6
4	3,8	5,5	27,3	17,4	10,1	4,7	3	2,4	5	5,7	6,8	8,3	54,8	10,1	17,5	17,6
222. р. Золотоношка - м. Золотоноша (F = 431 км ²)																
1	4,4	11,6	41,7	16,3	3,6	0,7	2,6	1,4	1	2,8	7	6,9	61,6	4,7	10,8	22,9
2	6,3	2,4	40,5	17,4	7	2,3	0,9	0,7	1,7	3,1	6,4	11,3	64,9	3,9	11,2	20
3	4,6	1,8	40,5	26,7	10,5	2,2	0,5	0,4	0,7	1	3,1	8	77,7	3,1	4,8	14,4
4	4,5	1,7	41,3	27,3	10,7	1,5	0,4	0,2	0,7	1	3	7,7	79,3	2,1	4,7	13,9

За результатами попередніх розрахунків маємо типові схеми розподілу стоку малих річок в гідрологічному районі проектування. Узагальнені дані подані з врахуванням різної тривалості та меж сезонів. В нашому випадку весна припадає на березень – травень і тривалість кожного сезону складає 3 місяці.

Таблиця 2.7 – Типові схеми розподілу річного стоку малих річок (в %) по місяцях і сезонах в характерні по водності роки (1 – багатоводний, 2 – середній, 3 – маловодний, 4 – дуже маловодний) [13]

Водність року	По місяцях												По сезонах			
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	весна	літо	осінь	зима
V. Нижньодеснянський гідрологічний район																
1	3	5,7	44,4	13,6	4,1	4	2,2	1,4	1,8	2,6	4,3	12,9	62,1	7,6	8,7	216
2	3,8	2,3	46,2	18,4	6,4	3,2	1,6	1,1	1,7	2,8	4,5	8	71	5,9	9	14,1
3	3,9	2,4	43,1	22	8,3	3	1,5	1	1,7	2,5	4,3	6,3	73,4	5,5	8,5	12,6
4	3,2	2	44,8	23,3	9,1	2,9	1,4	1	1,4	2,1	3,7	5,1	77,2	5,3	7,2	10,3

В якості прикладу можна розглядати послідовність і об'єм розрахунків по визначенню типового розподілу по місяцях та сезонах стоку річок Нижньодеснянського гідрологічного району в середні за водністю роки.

Таблиця 2.8 – Визначення типового розподілу річного стоку малих річок гідрологічного району в середній за водністю рік (стік в %/місяць) [13]

№	Річка	Пункт	весна			літо			осінь			зима			весна	літо	осінь	зима
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II				
219	Супій	с. Піщане	27,8	15,2	8,8	4,1	2,6	2,1	9,3	6,6	4,1	10,2	5,4	3,8	51,8	8,8	20	19,4
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II				
222	Золотоношка	м. Золотоноша	40,5	17,4	7	2,3	0,9	0,7	6,4	3,1	1,7	11,3	6,3	2,5	64,9	3,9	11,2	20
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II				

Задля вибору найбільш прийняттого варіанту узагальнення і типізації кривих тривалості використовуємо гідрографічні характеристики басейну, приведені в табл.2.9.

Таблиця 2.9 – Ординати середньої кривої тривалості добових витрат води (в долях від середньої багаторічної витрати) і коефіцієнти внутрішньорічної зарегульованості стоку (в долях від середнього річного стоку) для мережі опорних пунктів [13]

№	Річка	Пункт	Період спостережень	Площа водозбору, км ²	Озерність, %	Заболоченість, %	Лісистість, %	Середні із річних витрат, м ³ /сек	Середня з найбільших витрат в році (в модульних коефіцієнтів)	Витрати (в модульних коефіцієнтах) при тривалості в дня/ частинах року					Середня з найменших витрат в році (в модульних коефіцієнтів)	Коефіцієнт внутрішньорічної зарегульованості
										30	90	180	270	355		
219	Супій	с. Піщане	20	1900	<1	11	2	2,91	7,97	2,76	1,1	0,66	0,41	0,21	0,41	0,67
222	Золото-ночка м. Золотоноша		21	431	<1	5	2	1,07	9,72	1,58	0,61	0,22	0,093	0,044	0,036	0,37

2.3.1 Льодовий режим річок

Льодовий режим річки – це специфічний період в її житті, коли водонесний шар її русла вкривається льодом внаслідок падіння температури взимку. Основні характеристики цього режиму включають:

Формування льоду: вода річки поступово починає замерзати, з початком зимового періоду, коли температура опускається нижче точки замерзання, що призводить до утворення льодового покриву на поверхні русла.

Товщина льоду: в залежності від кліматичних умов, географічного розташування і особливостей русла, товщина льоду на річці може варіюватися від декількох сантиметрів до кількох метрів.

Сповільнення течії: явище, яке відбувається як наслідок утворення льодового покриву. Це може впливати на рівень води, швидкість течії та інші гідрологічні параметри.

Вплив на екосистему річки, зокрема на живу природу, яка залежить від водного середовища, також може впливати льодовиковий режим. Деякі види риби і тварин можуть відчувати вплив льодового покриву на їх життєдіяльність.

Безпека: для користування річкою взимку утворення льодового покриву може створювати небезпеку. Неправильне пересування по льоду може призвести до нещасних випадків.

Таблиця 2.10 – Максимальні витрати води і шар стоку весняної повені (за багаторічний період) [13]

№	Річка	Пункт	Площа водозбору, км ²	Період спостережень		Характеристика	За період спостережень		За багаторічний період				Максимальні витрати води і шар стоку повені різної забезпеченості (%)					
				роки	кількість років		найбільший		середній	Q, h	q	Cv	Cs/Cv	1	2	5	10	25
							Q, h	год										
219	Супій	с. Піщане	1900	1928-41	23	Q срчн	125	1932	23,4	28,5	15	1,36	2,2	185	150	105	72	36
				1959-67		h	79	1932	22	26	0,93	2,5	117	98	75	57	34	
222	Золотоношка	м. Золотоноша	431	1945-67	24	Q срчн	39,4	1956	9,96	10,7	24,8	1,33	2,3	69	55,5	38,7	26,5	13,2
						Qср.до б	36,6	1956	9,37	9,8	22,7	1,3	2,3	61,5	49,7	35	24,2	12,2
						h	63	1956	29	29	0,67	2,5	97	84	68	55	38	

Параметри рядів максимальних витрат і сумарного шару стоку приведені в табл.2.10, а також власні значення витрат і шару стоку різної ймовірності перевищення демонструють результати останнього варіанту розрахунку, який часто узгоджується з пропрацюваннями попередніх років, хоча для окремих річок вони можуть відрізнятися.

2.3.2 Річкові наноси

Приведені в табл.2.11 відомості про параметри формули максимальних витрат для всіх річок з вивченим стоком в багатьох випадках можна приймати і для інших річок та водотоків, використовуючи принцип гідрографічної аналогії. Тому доцільним є розгляд і річки на якій розташовано об'єкт проектування і її річки-аналога. А коефіцієнт врахування регулюючого впливу водосховищ доцільно вводити лише у випадку значної зарегульованості весняного стоку, в нашому ж випадку приймаємо його рівним одиниці.

Таблиця 2.11 – Визначення максимальних витрат води на річках Середнього і Нижнього Подніпров'я по формулі [13]

№	Річка	Пункт	Категорія русла	Довжина річки	Площа водозбору	Залісненість	Заболоченість	Падіння річки	Швидкість	Час добігання	Час водовіддачі	n	Коефіцієнт ф	Водовіддача	Коефіцієнт m	mt	Неодноразність водовіддачі	Коефіцієнт		Витрата	Відхилення, %		
																		р	снт				
219	Супій	с. Піщане	8	124	1900	2	11	50	11	11,3	4,3	2,63	0,075	4	1,13	4,9	1	0,91	р	снт	144	185	-22
																			обрахована	1%-ої	забезпеченості		

222	Золотоношка	м. Золотоноша	6	60	431	2	5	30	16	3,7	4	0,93	0,122	4	1,07	4,3	0,4	0,92	54,3	69	-21
-----	-------------	---------------	---	----	-----	---	---	----	----	-----	---	------	-------	---	------	-----	-----	------	------	----	-----

2.3.3 Термічний режим річок

Термічний режим річки визначається залежно від впливу температурних умов на течію води протягом року. Основні характеристики цього режиму включають.

Температурні коливання: температура води в річці протягом року може від дуже низьких значень взимку змінюватися до високих температур влітку. Ці коливання зазвичай пов'язані зі змінами в кліматі та сезонними змінами.

Вплив на екосистему: для життя водних організмів у річці температурний режим важливий. Можуть бути чутливі до змін температури і потребують оптимальних умов для розвитку та розмноження, наприклад, деякі види риб.

Розчинені речовини: температура води може впливати на розчинені речовини у воді, зі збільшенням температури зазвичай, розчинені речовини можуть бути менш концентрованими, що може впливати на якість води і екологічний стан річки.

Гідродинамічні процеси: на швидкість течії, формування течії та інші гідродинамічні процеси у річці можуть впливати також температурні різниці.

Використання водних ресурсів: температурний режим також має значення для використання водних ресурсів річки у різних галузях, таких як рибацтво, туризм та забезпечення питною водою.

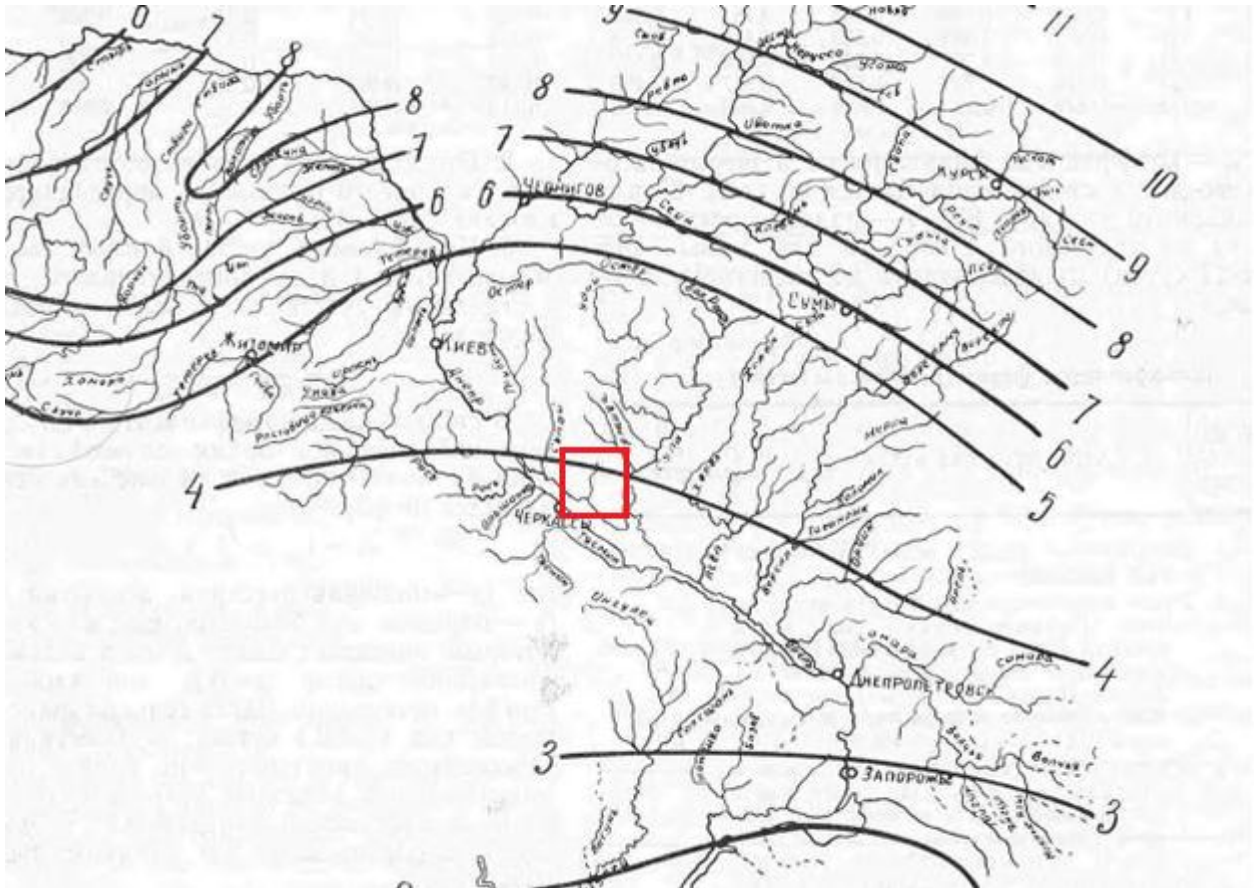


Рисунок 2.2 – Фрагмент карти ізоліній тривалості водовіддачі талого стоку (у добах) [13]

Важливою складовою у визначенні термічного режиму стоку є, зокрема, талий стік. За даними карти (рис.2.2) визначаємо – тривалість талого стоку для району проектування становить 4 доби.

2.3.4 Режим річкового стоку

Режим річкового стоку описується характером та обсягами води, які поступають у річку протягом року. Основні характеристики цього режиму включають:

Сезонні зміни: стік річки може змінюватися в залежності від сезону. Весною та влітку, коли температури вищі і відбувається танення снігу або зливи, часто стік може бути більшим, ніж узимку та восени.

Вплив клімату: рівень опадів, температура та інші кліматичні умови можуть суттєво впливати на режим стоку. Можуть переживати річки періоди засухи або повені залежно від кліматичних умов.

Географічні особливості: рельєф, тип ґрунту та інші географічні особливості басейну річки також впливають на режим річкового стоку.

Використання водних ресурсів: таке як водозабір для поливу, промисловості або питного водопостачання, людська діяльність, також може впливати на режим річкового стоку шляхом зменшення обсягів води, які потрапляють у річку.

Знання режиму річкового стоку дозволяє бути ефективним в управлінні водними ресурсами, передбачаючи повені та засухи, а також розвиваючи, спрямовані на забезпечення сталого розвитку та збереження екологічного балансу річкових екосистем, плани водокористування.

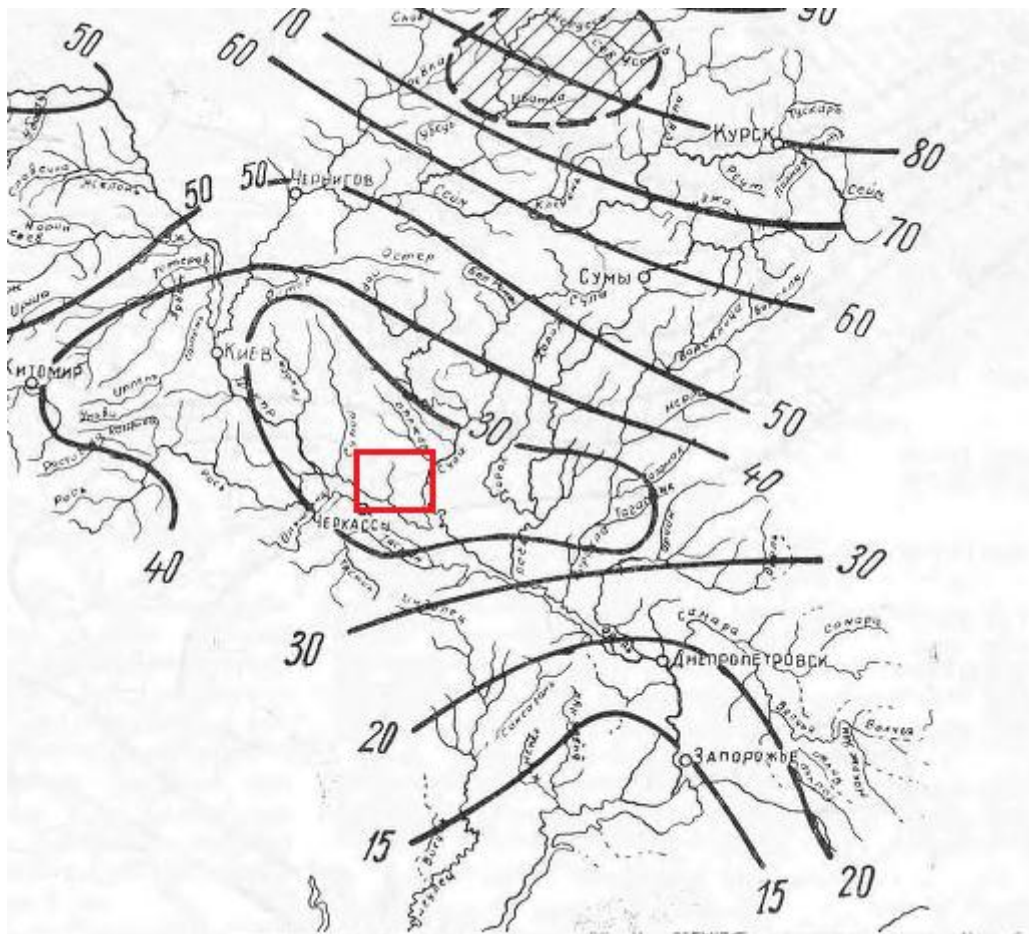


Рисунок 2.3 – Карта середнього шару весняного стоку (в мм) [13]

Основним способом розрахунку максимальних витрат і висоти шару стоку дощових паводків невивчених річок є розрахунок по залежностях, побудованих на основі узагальнення наявних фактичних даних спостережень над максимальними величинами дощового стоку з врахуванням даних про ливневі опади та фізико-географічні особливості території. Цей момент необхідно враховувати оскільки наведені в табл.2.12 дані не завжди є достатньо надійними. З цієї причини розрахунок максимальних витрат за даними натуральних спостережень статистичним методом при великих коефіцієнтах варіації не завжди можна впевнено виконати на вивчених річках, навіть для тих створів, де маємо найтриваліший період спостережень.

Таблиця 2.12 – Багаторічні характеристики дощових паводків [13]

№	Річка	Пункт	Площа водозбору	Період спостережень		Характеристики паводків							Максимальні витрати води і шари стоку дощових паводків різної забезпеченості, %							
						за період спостережень			за багаторічний період											
				роки	кількість років	Найбільші величини			середні витрати		середній модуль стоку	C _v	C _s	C _v /C _s	0,1	1	2	5	10	25
						витрати шару стоку	модуль стоку	рік	середній шару стоку											
219	Супій	с. Піщане	1900	1928-41	22	8,04	4,22	1933	4,26	2,24										
				1958-66		3,26		1929	0,38					30	14	8,4	4	2,2	0,68	
222	Золотоношка	м. Золотоноша	431	1945-66	22	2,25	5,22	1948	1,03	2,39										
						4,55		1948	0,37						20					

Процес формування дощового стоку є надзвичайно складним, це спричиняє врахування лише основних факторів, що його обумовлюють. При де-

тальному врахуванні всіх відомих факторів формування ливневого стоку залежності виходять надто складними для точного вирішення.

В табл.2.13 приводимо хід обрахунку максимальної водовіддачі. Для узагальнення обчислені величини, віднесені до центрів водозборів, були нанесені на карту річкової мережі і за результатами їх генералізації побудована карта ізоліній (рис.2.4) району проектування.

Таблиця 2.13 – Розрахунок величини максимальної водовіддачі зливного стоку 1%-ої забезпеченості [13]

№	Річка	Пункт	Площа водозбору	Довжина річки	Середньозважений похил	Найбільша спостережена величина максимальної витрати	Дата	Період спостережень	Q1%	Швидкість добігання	Тривалість добігання	Тривалість водовіддачі	n	Коефіцієнт редуції	Коефіцієнт лісистості і заолоченості	Коефіцієнт зарегульованості ставками	Коефіцієнт зарегульованості заплавою	Коефіцієнт неповноти і неодночасності зрошення дощев. площ. водозбору	Максимальна водовіддача
222	Золотоношка	с. Піщане	0061	124	0	40'8	31/X	1928-41	60	24,2	123	2	61,50	0,01	1				
	м. Золотоноша		431	60	1	2,25	1948	1945-66	30	24	60	2	30	0,02	1				
																0,72	0,73	3,59	

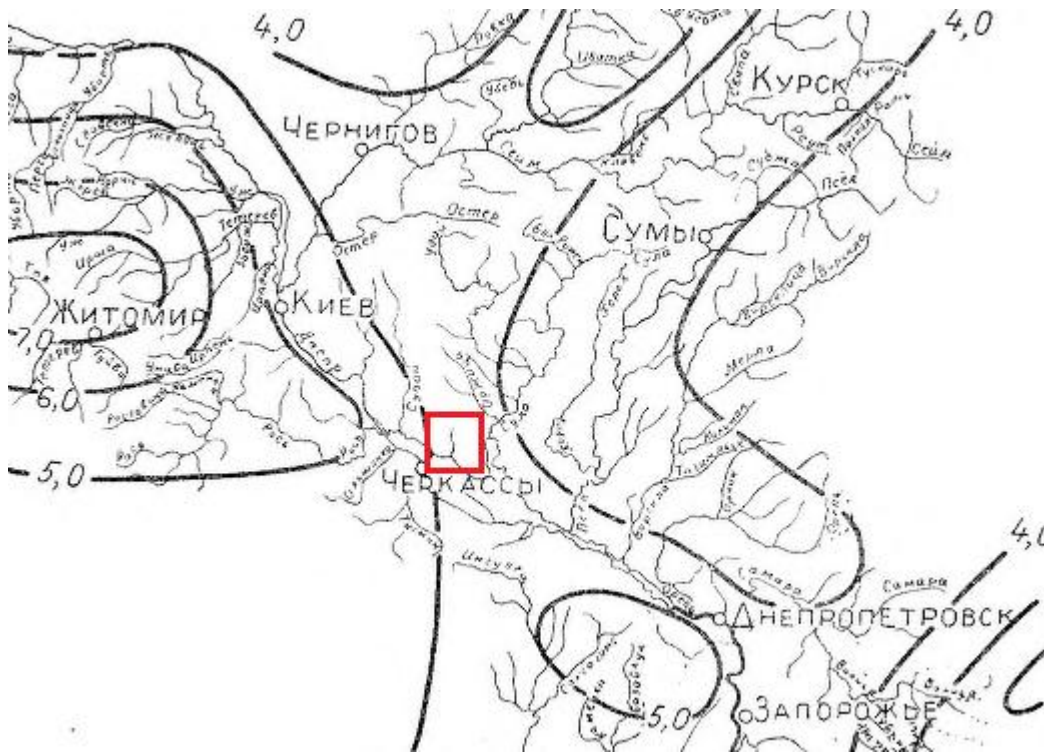


Рисунок 2.4 – Фрагмент карти ізоліній максимальної водовіддачі ливневого стоку 1%-ої забезпеченості (в мм/10 хв) [13]

В даній роботі додатково використані дані Гідромету за 24 роки з 1991 року по 2014 рік (див. п.3) і конструктивні параметри.

3. ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1 Річний стік і його внутрішньорічний розподіл

Для проведення розрахунків річного стоку необхідно визначити довжину річки, площу її водозбору, уклон, заболоченість та лісистість. Водомірний пост розташований вище міста Золотоноша, тому визначаємо зазначені характеристики вище місця замірів.

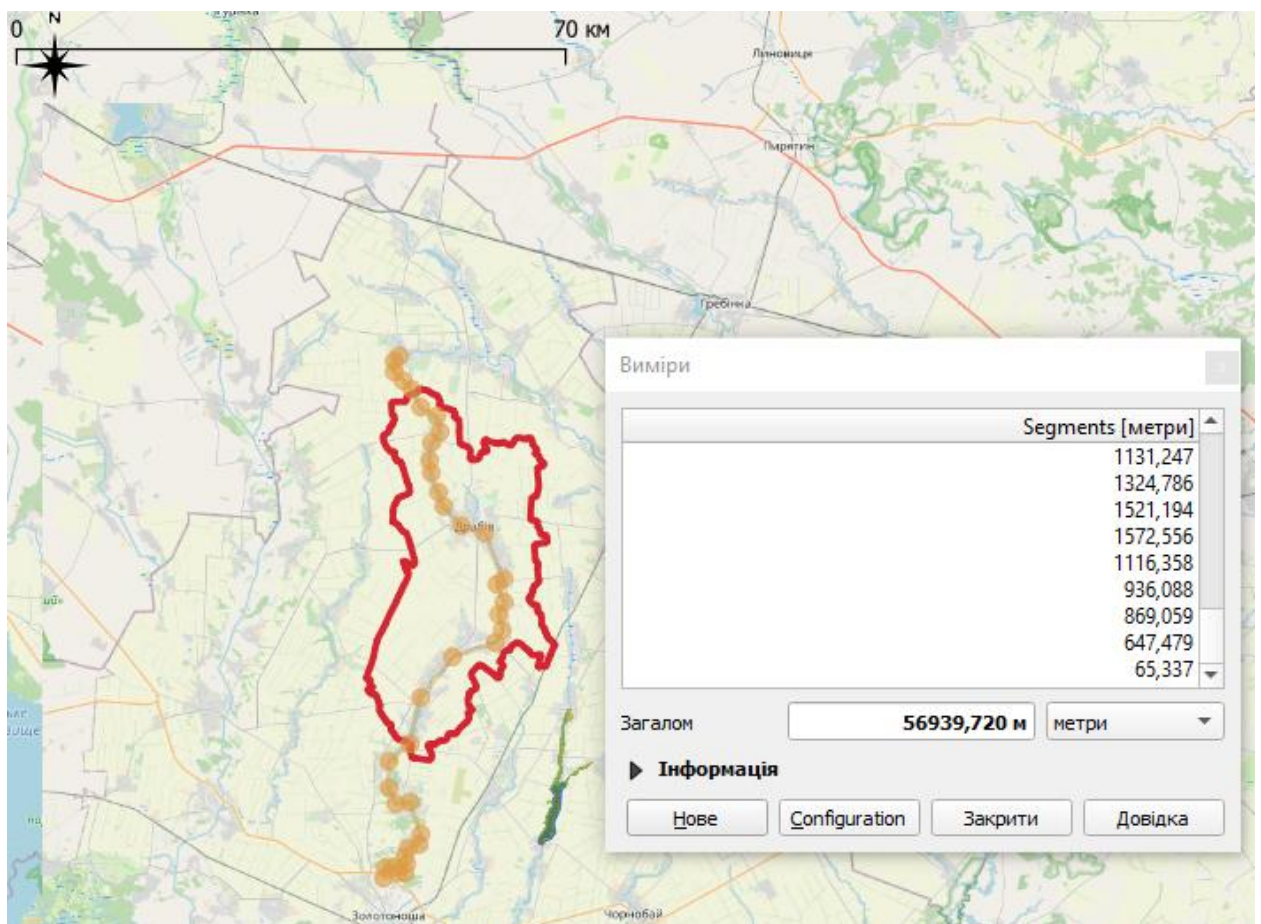


Рисунок 3.1 – Довжина водозбору річки Золотоношка від витoku до водомірного пости

Отримуємо значення довжини визначеної частини водозбору з урахуванням звивистості становить 57,0 км.

Таблиця 3.1 – Витрати води річки Золотоноша біля міста Золотоноша

Рік	Середня витрата води												Максимальна				Мініма- льна Витрата
	Місяць												Зима		Літо		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Витрата	Дата	Витрата	Дата	
2014	0,63	0,63	0,90	0,73	0,38	0,45	0,21	0,075	0,071	0,13	0,18	0,26	1,00	06.03	0,83	17.04	0,054
2013	0,39	1,21	1,16	1,38	0,48	0,23	0,11	0,075	0,23	0,38	0,44	0,51	1,86	15.02	2,03	04.04	0,046
2012	0,86	0,54	1,02	1,28	0,54	0,21	0,13	0,11	0,095	0,16	0,32	0,33	1,95	20.03	1,64	22.04	0,072
2011	1,02	0,87	0,8	0,81	0,56	0,21	0,45	0,17	0,15	0,22	0,33	0,55	1,08	1.01	1	10.04	0,12
2010	1,15	1,43	2,12	1,73	0,84	0,28	0,17	0,082	0,11	0,21	0,32	0,90	3,99	26.03	3,12	1.04	0,073
2009	0,85	1,3	1,32	0,82	0,71	0,58	0,34	0,2	0,15	0,24	0,47	0,7	1,84	11.02	1,14	2.04	0,096
2008	0,82	1,1	1,47	1,18	0,93	0,49	0,32	0,23	0,3	0,28	0,41	0,81	2,24	30.01	1,47	1.05	0,19
2007	1,59	1,77	1,77	1,1	0,61	0,42	0,27	0,14	0,16	0,33	0,49	0,82	3,03	16.02	1,41	1.04	0,08
2006	1,17	1,03	3,13	2,72	1,19	1,38	0,62	0,35	0,74	0,92	1,18	1,31	4,84	25.03	4,34	1.04	0,24
2005	1,28	1,37	2,18	1,68	1,3	1,33	0,71	0,63	0,29	0,45	0,84	1,22	4,22	19.03	2,14	23.04	0,21
2004	1,27	2,31	2,48	1,4	1,32	0,87	0,76	1,28	0,73	0,69	0,89	1,37	5,97	29.02	2,14	9.05	0,28
2003	1,01	1,14	2,65	2,07	1,13	0,63	0,58	0,42	0,41	0,65	1,06	1,19	5,94	18.03	3,33	2.04	0,38
2002	1,07	1,51	1,33	1,13	1,04	1,19	0,64	0,71	0,91	1,76	1,52	0,92	1,74	31.01	3,35	9.10	0,48
2001	1,26	1,4	1,94	1,52	1,04	1,17	0,93	0,42	0,4	0,68	1,13	1,07	2,82	27.3	1,99	28.04	0,29
2000	0,96	1,28	1,50	1,33	0,67	0,58	0,58	0,57	1,03	0,92	1,01	1,05	1,97	10.03	1,73	25.04	0,43
1999	0,96	1,25	2	1,15	0,79	0,42	0,33	0,29	0,28	0,38	0,43	1,04	2,65	6.03	1,44	1.04	0,15
1998	1,29	0,85	1,45	1,45	0,59	0,55	0,63	0,29	0,33	0,59	0,87	0,79	2,32	31.03	2,59	1.04	0,18
1997	0,36	0,47	0,62	0,86	0,53	0,5	0,59	0,51	0,51	0,71	0,97	0,99	1,34	6.12	2,43	21.11	0,21
1996	0,46	0,46	0,88	3,37	0,59	0,34	0,26	0,24	0,27	0,36	0,46	0,41	1,52	25.03	9,08	06.04	0,15
1995	0,38	1,04	1,11	1,18	1,39	0,79	0,41	0,23	0,32	0,42	0,48	0,45	2,73	10.02	4,44	25.05	0,13
1994	0,71	0,53	1,18	0,97	0,87	1,1	0,35	0,22	0,21	0,25	0,35	0,34	1,93	16.03	1,85	12.06	0,17
1993	0,4	0,43	0,86	1,05	0,58	0,34	0,28	0,2	0,3	0,3	0,29	0,58	3,13	19.03	1,86	9.04	0,086
1992	0,43	0,51	0,63	0,86	0,61	0,61	0,57	0,3	0,17	0,21	0,39	0,38	1,08	19.02	1,02	1.04	0,1
1991	0,66	0,54	0,88	1,12	0,85	0,7	0,46	0,43	0,33	0,36	0,44	0,46	1,43	23.03	1,51	07.04	0,18

Вкладаємо табл.3.1 за даними спостережень витрат води на водомірному пості на річці Золотоношка вище міста Золотоноша.

За допомогою ГІС QGIS будуємо ЦМР і знаходимо необхідну площу водозбору – 43,1 км².

Обраховуємо значення похилу річки – 0,7‰.

З цифрової моделі рельєфу визначаємо площу боліт на водозборі, становить $12,6 \text{ км}^2$, відповідно до цього заболоченість 3%.

Загальна площа лісів від витoku до гирла складає 118 км^2 , уточнюємо площу для необхідної нам ділянки водозбору 35 км^2 , відповідно маємо лісистість – 8,2%.

Продовжуємо визначати розрахункові гідрологічні характеристики використовуючи атлас карт та додатків до ДБН В.1.4-8:2014 [15]

Визначаємо середні річні коефіцієнти витрати води і обчислюємо параметри кривої забезпеченості. Коефіцієнт варіації дорівнює

$$Cv = \left(\frac{2.845}{23} \right) * 0.5 = 0.352$$

При проведенні розрахунків необхідним моментом є врахування відносної середньої квадратичної похибки величини витрати

$$\sigma Q = 100 * \frac{0.352}{24} * 0.5 = 7,2\%$$

Похибка, виражена в абсолютному вимірі

$$\Delta Q = 0,01 * 7,2 * 0,77 = 0,055 \text{ м}^3/\text{с}$$

Визначаємо також модуль стоку

$$M = 1000 * \frac{0,77}{431} = 1,79 \text{ л}/(\text{с} * \text{км}^2)$$

Важливим також є середній багаторічний об'єм річного стоку

$$W_0 = 0.77 * 31.54 = 24.292 \text{ млн. м}^3$$

Відповідно до знайденого об'єму, обраховуємо середній багаторічний шар стоку за рік

$$h_0 = \frac{24,292}{1000 * 431} = 56,4 \text{ мм}$$

Таблиця 3.2 – Середні річні витрати води і обчислення параметрів кривої забезпеченості

№ п/п	Рік	Q _i сер, м ³ /с	Q _i сер, у зменшеному порядку	$K_i = \frac{Q_i}{Q_0}$	K _i -1	(K _i -1) ²	Забезпеченість %, $P = \frac{m}{n+1} \cdot 100$
1	2014	0,39	1,31	1,703	0,703	0,494	4
2	2013	0,55	1,28	1,663	0,663	0,44	8
3	2012	0,47	1,14	1,486	0,486	0,236	12
4	2011	0,51	1,11	1,437	0,437	0,191	16
5	2010	0,78	1,08	1,402	0,402	0,162	20
6	2009	0,64	1,08	1,4	0,4	0,16	24
7	2008	0,7	0,96	1,242	0,242	0,059	28
8	2007	0,79	0,81	1,047	0,047	0,002	32
9	2006	1,31	0,79	1,025	0,025	0,001	36
10	2005	1,11	0,78	1,011	0,011	0	40
11	2004	1,28	0,78	1,008	0,008	0	44
12	2003	1,08	0,7	0,902	-0,098	0,01	48
13	2002	1,14	0,68	0,887	-0,113	0,013	52
14	2001	1,08	0,68	0,876	-0,124	0,015	56
15	2000	0,96	0,64	0,831	-0,169	0,029	60
16	1999	0,78	0,64	0,824	-0,176	0,031	64
17	1998	0,81	0,6	0,782	-0,218	0,047	68
18	1997	0,64	0,59	0,766	-0,234	0,055	72
19	1996	0,68	0,55	0,714	-0,286	0,082	76
20	1995	0,68	0,51	0,664	-0,336	0,113	80
21	1994	0,59	0,47	0,613	-0,387	0,149	84
22	1993	0,47	0,47	0,607	-0,393	0,154	88
23	1992	0,47	0,47	0,605	-0,395	0,156	92
24	1991	0,6	0,39	0,503	-0,497	0,247	96
		0,77					

Відповідно за табличними розрахунками знаходимо, що середня норма стоку становить 0,77 м³/с.

Методом найбільшої правдоподібності проводимо розрахунки, результати яких заносимо до табл.3.3

Таблиця 3.3 – Розрахунок статистик 11 та 12 при визначенні параметрів кривої забезпеченості річного стоку

№ п/п	Рік	Q _i сер, м3/с	Q _i сер, у зме- ншеному по- рядку	$K_i = \frac{Q_i}{Q_0}$	K _i -1	(K _i -1) ²	Забезпеченість %, $P = \frac{m}{n+1} \cdot 100$
1	2014	0,39	1,31	1,703	0,231	0,394	4
2	2013	0,55	1,28	1,663	0,221	0,367	8
3	2012	0,47	1,14	1,486	0,172	0,255	12
4	2011	0,51	1,11	1,437	0,157	0,226	16
5	2010	0,78	1,08	1,402	0,147	0,206	20
6	2009	0,64	1,08	1,4	0,146	0,205	24
7	2008	0,7	0,96	1,242	0,094	0,117	28
8	2007	0,79	0,81	1,047	0,02	0,021	32
9	2006	1,31	0,79	1,025	0,011	0,011	36
10	2005	1,11	0,78	1,011	0,005	0,005	40
11	2004	1,28	0,78	1,008	0,004	0,004	44
12	2003	1,08	0,7	0,902	-0,045	-0,04	48
13	2002	1,14	0,68	0,887	-0,052	-0,046	52
14	2001	1,08	0,68	0,876	-0,057	-0,05	56
15	2000	0,96	0,64	0,831	-0,08	-0,067	60
16	1999	0,78	0,64	0,824	-0,084	-0,069	64
17	1998	0,81	0,6	0,782	-0,107	-0,083	68
18	1997	0,64	0,59	0,766	-0,116	-0,089	72
19	1996	0,68	0,55	0,714	-0,147	-0,105	76
20	1995	0,68	0,51	0,664	-0,178	-0,118	80
21	1994	0,59	0,47	0,613	-0,212	-0,13	84
22	1993	0,47	0,47	0,607	-0,217	-0,132	88
23	1992	0,47	0,47	0,605	-0,218	-0,132	92
24	1991	0,6	0,39	0,503	-0,299	-0,15	96

Після проведення необхідних обрахунків знаходимо статистики 11 та 12.

$$11 = -\frac{0,6030}{23} = -0,0262$$

$$12 = \frac{0,5992}{23} = 0,0261$$

З номограми визначаємо C_v і співвідношення C_v та C_s

$$C_v = 0,68$$

$$C_s = 2,5C_v = 1,7$$

Доцільним є визначення координат теоретичної кривої забезпеченості трьохпараметричного гамма-розподілу (табл.3.4).

Таблиця 3.4 – Ординати теоретичної кривої забезпеченості трьохпараметричного гамма-розподілу

P, %	1	5	10	20	25	30	40	50	60
Kp	3,4	2,3	1,9	1,4	1,3	1,2	1	0,9	0,7
P, %	70	75	80	85	90	95	97	99	
Kp	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	

Відповідно до визначених параметрів визначаємо стік води за рік, лімітуючий період і сезон річки, розрахунки проводимо у табличній формі.

Таблиця 3.5 – Стік води за рік, лімітуючий період і сезон річки Золотоношка біля міста Золотоноша, м³/с

№ п/п	Рік	Q _{ср} , рік	Q _{міс} , за рік	ΣQ _{міс} , за лімітуючий період	ΣQ _{міс} , за лімітуючий сезон	Стік в зменшеному порядку						P=m/(n+1)·100%
						за рік		за лімітуючий період		за лімітуючий сезон		
						рік	ΣQ _{міс}	рік	ΣQ _{міс}	рік	ΣQ _{міс}	
1	2014	0,357	4,286	2,276	1,16	2006	16,9	2006	9,86	2003	4,77	4,0
2	2013	0,521	6,255	3,235	1,77	2004	14,44	2002	9,8	2006	4,67	8,0
3	2012	0,483	5,795	2,955	1,93	2003	14,37	2004	9,24	2004	4,02	12,0
4	2011	0,471	5,65	3,48	1,95	2002	13,3	2003	8,52	2000	3,71	16,0
5	2010	0,721	8,652	3,962	2,79	2001	12,88	2000	8,4	2001	3,65	20,0
6	2009	0,676	8,11	5,26	3,28	2005	12,83	2001	8,38	2005	3,42	24,0
7	2008	0,714	8,57	4,99	2,96	2000	11,9	2005	7,67	1999	3,28	28,0
8	2007	0,669	8,03	4,55	2,74	1998	9,75	1997	6,92	2009	3,28	32,0
9	2006	1,408	16,9	9,86	4,67	1999	9,35	1998	6,26	1997	3,13	36,0
10	2005	1,069	12,83	7,67	3,42	1997	8,93	1999	5,41	2002	3,07	40,0
11	2004	1,203	14,44	9,24	4,02	2010	8,652	2009	5,26	1998	3	44,0
12	2003	1,198	14,37	8,52	4,77	2008	8,57	2008	4,99	2008	2,96	48,0
13	2002	1,108	13,3	9,8	3,07	2009	8,11	2007	4,55	2010	2,79	52,0
14	2001	1,073	12,88	8,38	3,65	2007	8,03	1994	4,24	2007	2,74	56,0
15	2000	0,992	11,9	8,4	3,71	1996	8,01	1991	4,12	2011	1,95	60,0
16	1999	0,779	9,35	5,41	3,28	1995	7,7	1995	4,02	2012	1,93	64,0
17	1998	0,813	9,75	6,26	3	1994	7,26	2010	3,962	1993	1,82	68,0
18	1997	0,744	8,93	6,92	3,13	1991	6,97	1993	3,53	2013	1,77	72,0
19	1996	0,668	8,01	3,17	1,24	2013	6,255	2011	3,48	1994	1,76	76,0
20	1995	0,642	7,7	4,02	1,37	1993	6,02	1992	3,46	1991	1,4	80,0
21	1994	0,605	7,26	4,24	1,76	2012	5,795	2013	3,235	1995	1,37	84,0
22	1993	0,502	6,02	3,53	1,82	2011	5,65	1996	3,17	1996	1,24	88,0
23	1992	0,463	5,56	3,46	1,21	1992	5,56	2012	2,955	1992	1,21	92,0
24	1991	0,581	6,97	4,12	1,4	2014	4,286	2014	2,276	2014	1,16	96,0

Таблиця 3.6 – Розподіл стоку за місяцями та сезонами за вибраними роками-аналогами розрахункової забезпеченості

Характеристика року	Витрата	Місячний стік												Сезонний стік			Річний стік	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	02_04	05_11	12_01	ΣQ_{mic}	Qрік
Характерні роки-моделі																		
Середній	м ³ /с	1,1	1,77	1,1	0,61	0,42	0,27	0,14	0,16	0,33	0,49	0,82	0,82	3,48	2,63	1,92	8,03	0,67
2007	%	13,70	22,04	13,70	7,60	5,23	3,36	1,74	1,99	4,11	6,10	10,21	10,21	43,34	32,75	23,91	100	
Сухий	м ³ /с	0,5	0,9	0,73	0,38	0,45	0,21	0,075	0,071	0,13	0,18	0,26	0,4	2,01	1,38	0,90	4,29	0,36
2014	%	11,67	21,00	17,03	8,87	10,50	4,90	1,75	1,66	3,03	4,20	6,07	9,33	46,90	32,10	21,00	100	
Маловодний	м ³ /с	0,53	0,86	1,05	0,58	0,34	0,28	0,2	0,3	0,3	0,29	0,58	0,71	2,49	2,29	1,24	6,02	0,50
1993	%	8,80	14,29	17,44	9,63	5,65	4,65	3,32	4,98	4,98	4,82	9,63	11,79	41,36	38,04	20,60	100	
Розрахункові роки																		
Середній	м ³ /с	1,266	2,037	1,266	0,702	0,483	0,311	0,161	0,184	0,380	0,564	0,944	0,944	4,014	3,033	2,211	9,242	0,770
Сухий	м ³ /с	0,641	1,153	0,935	0,487	0,577	0,269	0,096	0,091	0,167	0,231	0,333	0,512	2,58	1,76	1,15	5,491	0,458
Маловодний	м ³ /с	0,605	0,981	1,198	0,662	0,388	0,320	0,228	0,342	0,342	0,331	0,662	0,810	2,84	2,61	1,42	6,870	0,572

3.2 Визначення максимальних витрат та об'єму стоку весняної повені та дощового паводку

За значеннями спостережених максимальних витрат (табл.3.1) визначимо максимальний стік. Для побудови кривої забезпеченості максимальних витрат складаємо табл.3.7 на основі даних максимального стоку за термін 24 роки з 1991року по 2014 рік.

За отриманими координатами будуюмо криві забезпеченості.

Таблиця 3.7 – Координати кривої забезпеченості максимальних витрат повені та наводків

Зима		Літо	
Витрата	P%	Витрата	P%
5,97	4,00	9,08	4,00
5,94	8,00	4,44	8,00
4,84	12,00	4,34	12,00
4,22	16,00	3,35	16,00
3,99	20,00	3,33	20,00
3,13	24,00	3,12	24,00
3,03	28,00	2,59	28,00
2,82	32,00	2,43	32,00
2,73	36,00	2,14	36,00
2,65	40,00	2,14	40,00
2,32	44,00	2,03	44,00
2,24	48,00	1,99	48,00
1,97	52,00	1,86	52,00
1,95	56,00	1,85	56,00
1,93	60,00	1,73	60,00
1,86	64,00	1,64	64,00
1,84	68,00	1,51	68,00
1,74	72,00	1,47	72,00
1,52	76,00	1,44	76,00
1,43	80,00	1,41	80,00
1,34	84,00	1,14	84,00
1,08	88,00	1,02	88,00
1,08	92,00	1	92,00
1	96,00	0,83	96,00

Аналізуючи криві побудовані за 24 роки встановлюємо витрату 5%-ої забезпеченості для зимового періоду – 6,0 м³/с, для літнього – 7,5 м³/с.

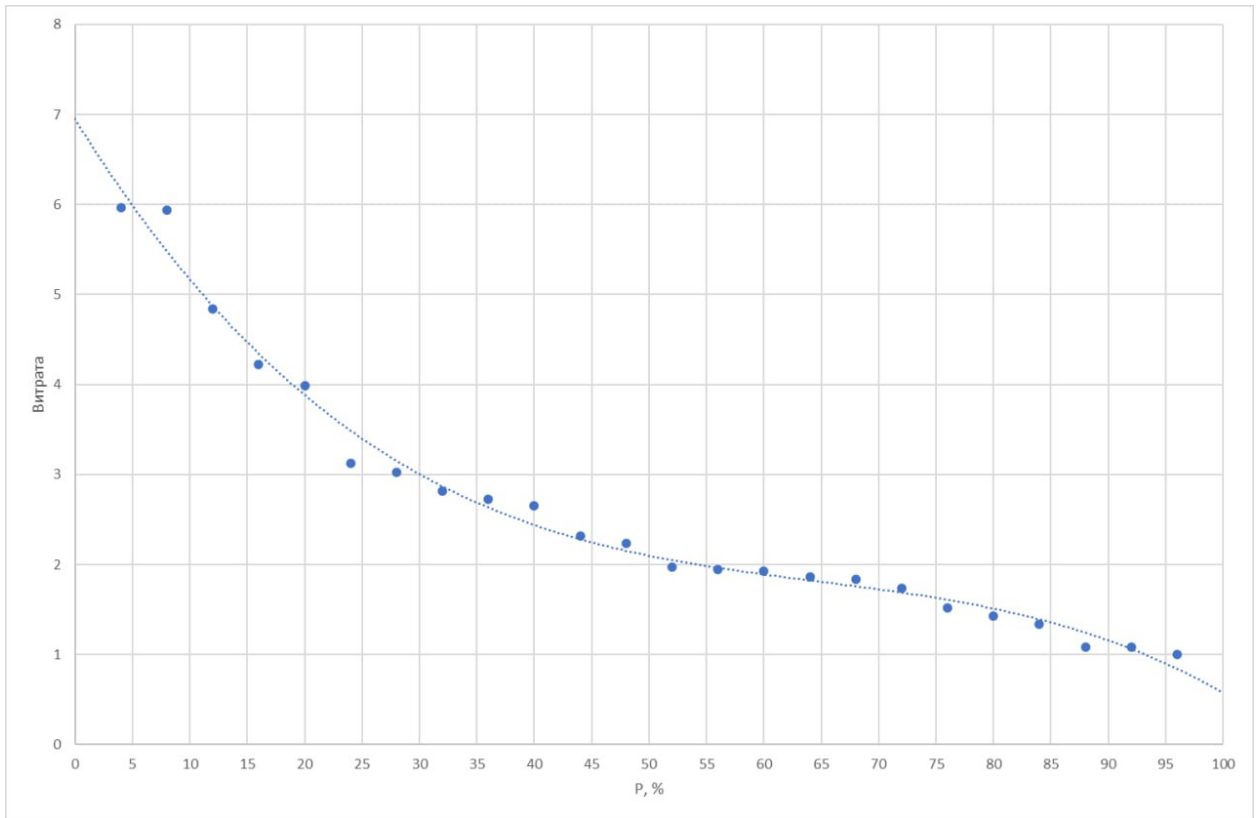
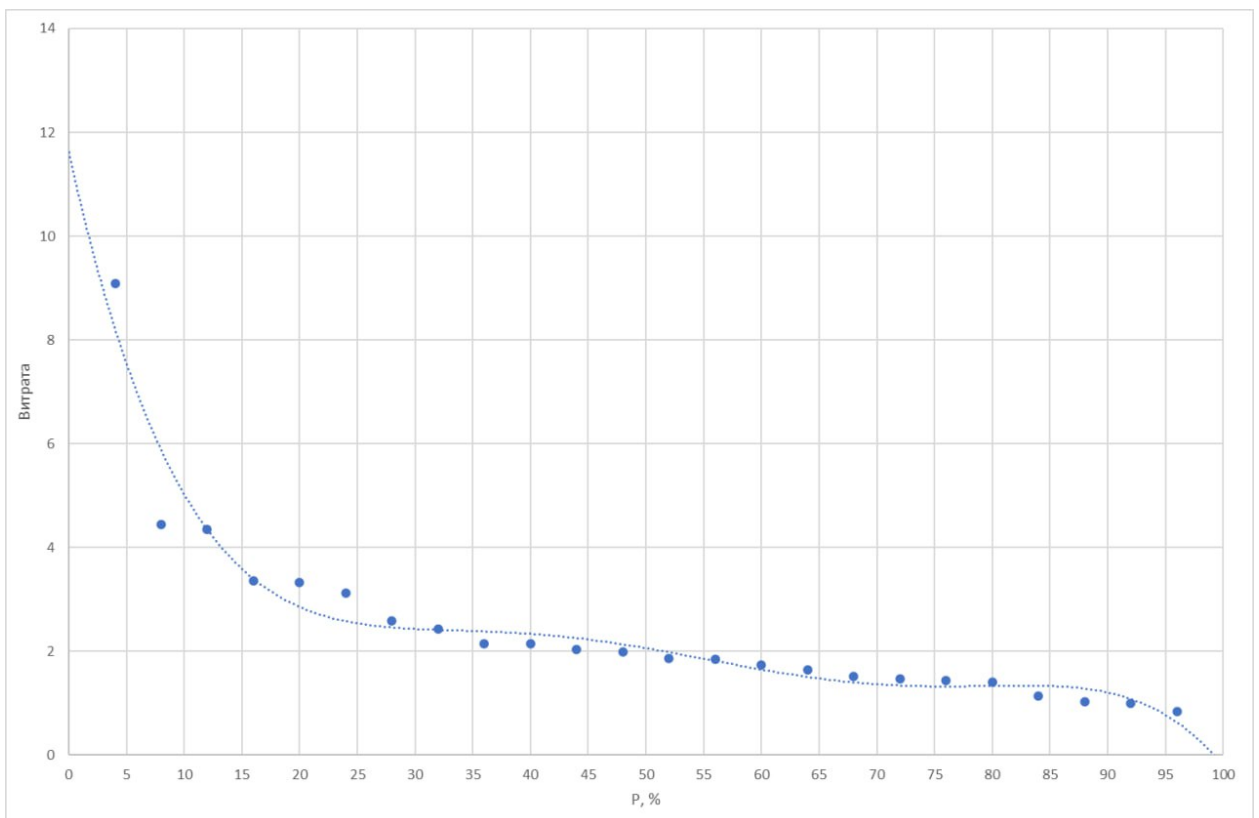


Рисунок 3.2 – Крива забезпеченості максимальних витрат повені (зима)



*Рисунок 3.3 – Крива забезпеченості максимальних витрат дощових па-
водків (літо)*

3.3 Розрахунок мінімального стоку річки

Подібно з попереднім пунктом укладаємо відомість мінімального стоку. Проаналізувавши витрати робимо висновок про невелику амплітуду зміни мінімальних витрат, що дозволяє умовно приймати їх як 30-ти денну мінімальну витрату.

Таблиця 3.8 – Координати кривої забезпеченості мінімальних витрат

Мінімальна	
Витрата	P%
0,48	4,00
0,43	8,00
0,38	12,00
0,29	16,00
0,28	20,00
0,24	24,00
0,21	28,00
0,21	32,00
0,19	36,00
0,18	40,00
0,18	44,00
0,17	48,00
0,15	52,00
0,15	56,00
0,13	60,00
0,12	64,00
0,1	68,00
0,096	72,00
0,086	76,00
0,08	80,00
0,073	84,00

0,072	88,00
0,054	92,00
0,046	96,00

Будуємо криву мінімальної забезпеченості.

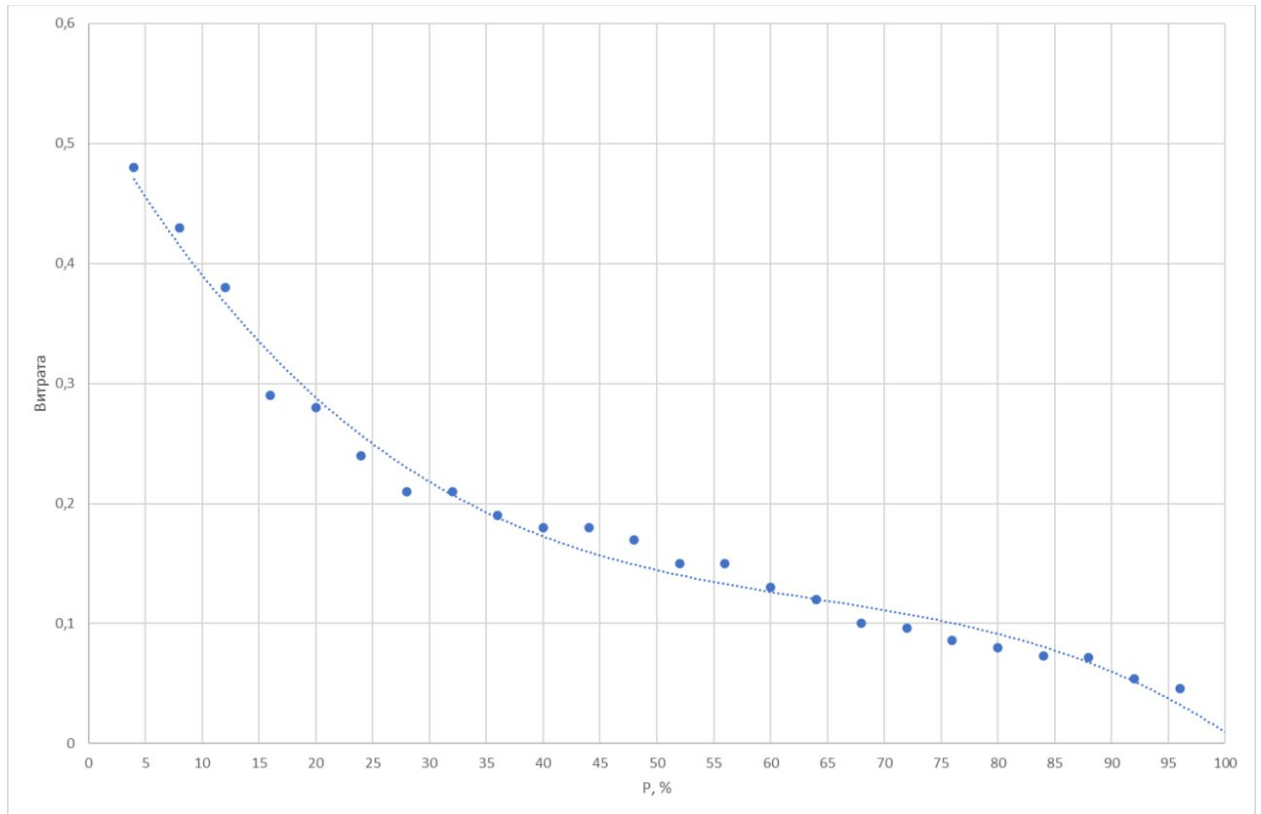


Рисунок 3.4 – Крива річної забезпеченості мінімальних витрат

Відповідно $Q_{\text{еко}} = Q_{95\%}$, за кривою знаходимо його значення, що становить $0,05 \text{ м}^3/\text{с}$ або 50 л/с .

3.4 Рівневий режим на водозборі

За даними спостережень з 1991 року по 2014 рік складаємо табл.3.9 вкладаючи дані середньомісячних рівнів води, максимальних та мінімальних річних рівнів.

З даних середніх рівнів води по місяцях знаходимо, що максимальний рівень становить 146 см, мінімальний 46 см. Різниця становить 100 см. Тому

задля побудови кривої повторюваності мінімальних витрат можемо прийняти 6 інтервалів від 40 до 150.

Таблиця 3.9 – Рівні води річки Золотоношка (м. Золотоноша) за період з 1991 року по 2014 рік

Рік	Середній рівень води												Максимальний				Мінімальний
	Місяць												Зима		Літо		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Рівень	Дата	Рівень	Дата	
2014	109	105	111	106	110	124	98	66	69	80	81	87	117	06.03	156	03.06	61
2013	101	131	125	136	119	95	69	59	89	99	102	105	155	14.02	160	04.04	55
2012	103	110	132	122	121	88	62	57	59	65	80	84	153	18.03	136	19.05	52
2011	109	107	100	99	104	84	117	64	58	64	69	82	116	13.02	157	04.07	57
2010	117	130	131	122	114	101	71	46	53	62	70	98	173	28.03	164	01.04	45
2009	100	116	117	96	100	94	76	64	60	65	73	88	136	11.02	111	02.04	57
2008	85	85	97	98	109	112	99	68	74	71	79	99	130	09.12	124	13.07	59
2007	105	109	105	95	88	96	87	67	65	63	71	84	128	16.02	103	31.05	59
2006	108	112	146	138	115	139	122	110	113	99	101	98	179	25.03	171	01.04	93
2005	101	113	121	109	121	142	135	113	84	82	90	105	169	19.03	165	21.06	73
2004	91	114	117	93	100	97	125	143	110	100	92	105	160	29.02	169	06.08	81
2003	110	108	124	110	92	87	83	67	69	74	85	87	132	02.04	169	18.03	63
2002	94	97	91	85	99	122	95	90	91	109	97	90	111	02.12	149	09.10	71
2001	91	93	107	100	100	128	134	99	89	84	86	92	124	27.03	149	28.06	78
2000	88	91	94	91	80	94	114	104	105	92	88	89	106	10.03	136	24.07	69
1999	84	90	106	89	86	88	82	69	57	59	66	85	119	06.03	98	19.05	54
1998	90	79	93	96	90	103	116	78	73	77	83	87	113	31.03	142	11.07	63
1997	73	75	64	74	73	92	106	95	95	89	82	88	103	15.12	147	02.08	58
1996	84	94	120	127	87	77	68	64	58	58	59	61	145	18.03	188	06.04	53
1995	78	95	85	89	108	112	89	69	68	68	73	74	155	15.02	173	25.05	55
1994	74	71	88	81	94	128	87	67	62	62	65	69	105	16.03	157	12.06	57
1993	67	63	77	79	78	96	83	67	72	65	68	88	128	19.03	103	04.06	51
1992	70	73	70	79	81	116	107	77	61	64	66	60	90	19.02	135	25.06	53
1991	68	84	79	82	95	107	95	93	85	80	75	74	99	22.02	134	01.08	63

Таблиця 3.10 – Відомість для побудови кривої повторюваності рівнів

%	100	78	52	27	10	3	
Відмітка	60	75	90	105	120	135	150

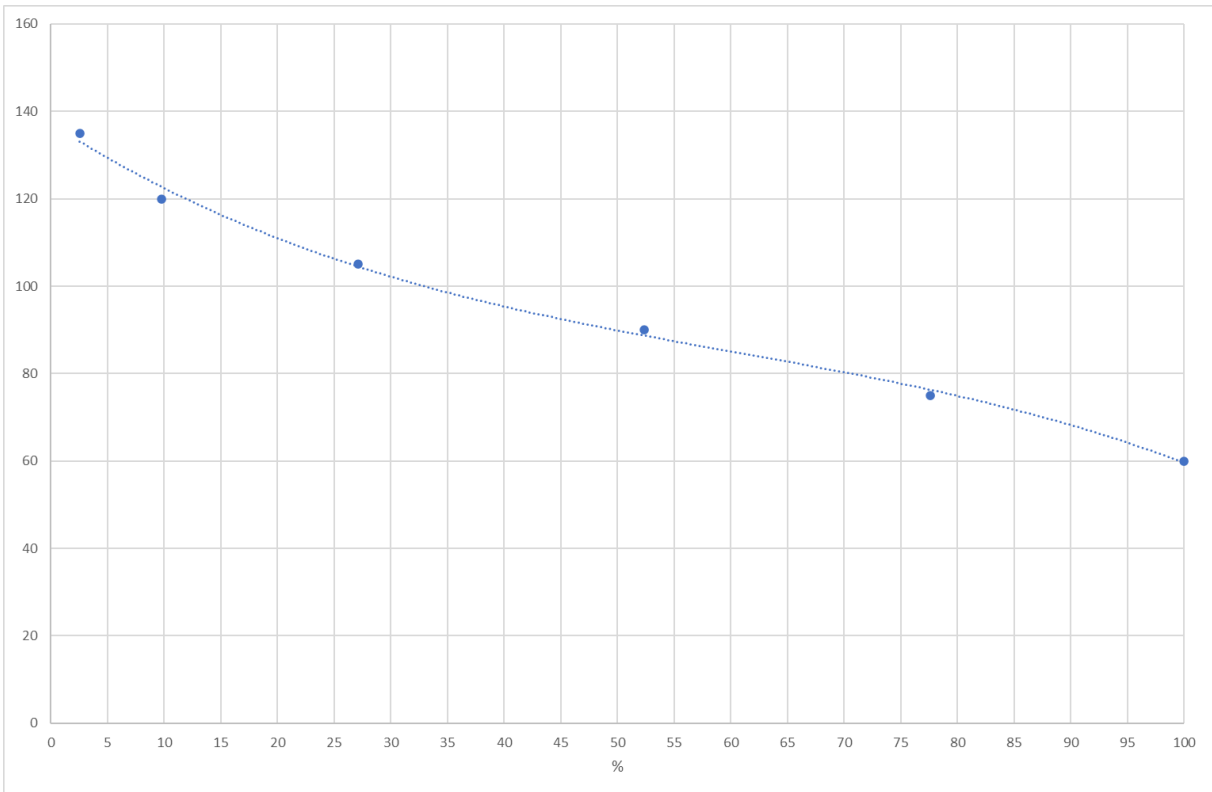


Рисунок 3.5 – Крива повторюваності рівнів води

За кривою повторюваності знаходимо характерні рівні води, результати заносимо до табл.3.11.

Таблиця 3.11 – Характерні рівні води

Забезпеченість	10	25	50	75	90	95
Рівень, см	123	107	90	78	70	65
Відмітка рівня, м БС	83,56	83,4	83,23	83,11	83,03	82,98

При обрахунках необхідно бриту до уваги, що «0» графіка водомірного поста знаходиться на відмітці 82,33 м БС.

4 РОЗРАХУНОК МОРФОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЛЬМИРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Для побудови топографічних характеристик необхідні дані про площі горизонтальних поверхонь на певній горизонталі ложа водосховища. Площі встановлені моделюванням QGIS за ЦМР.

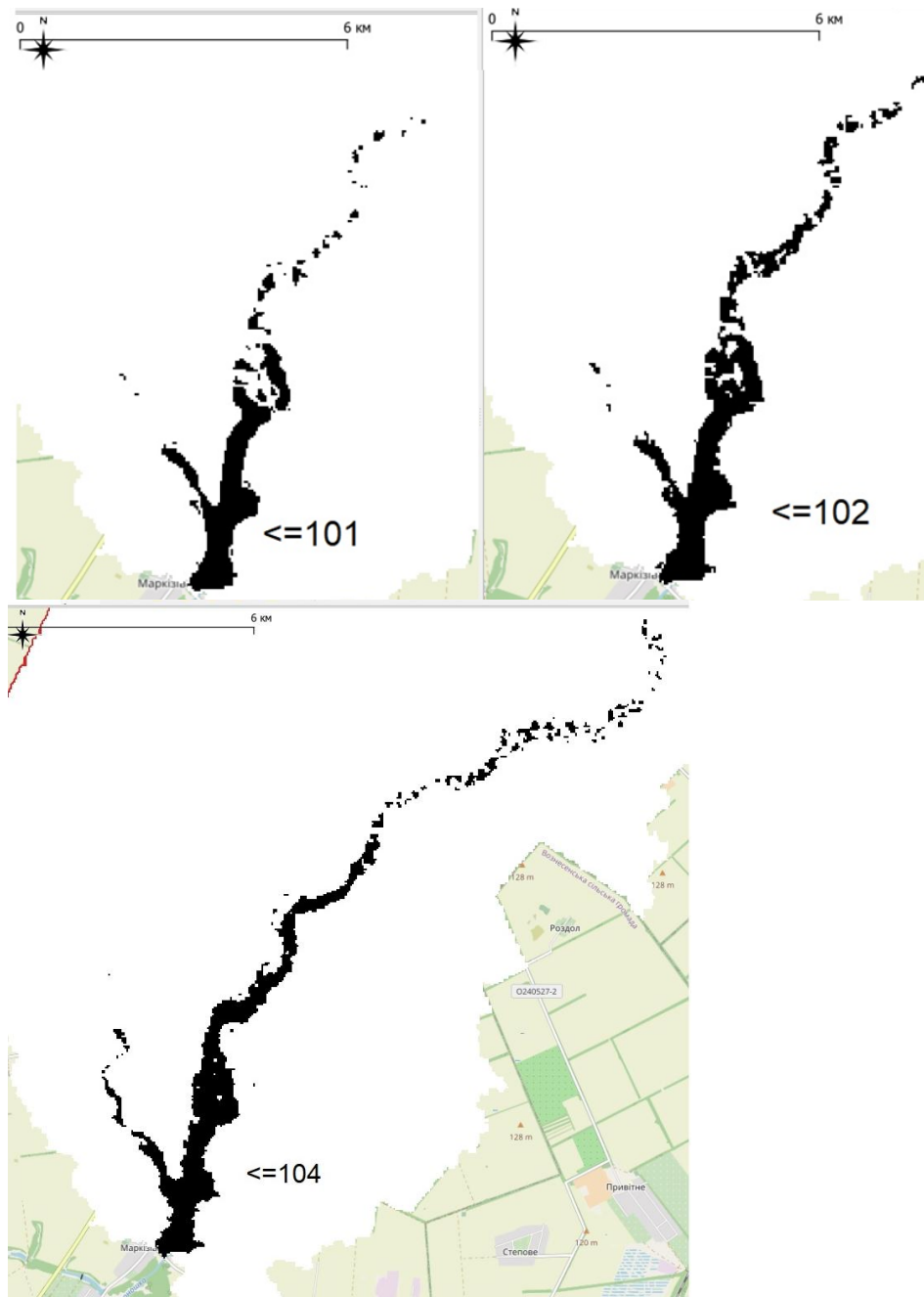


Рисунок 4.1 – Результати моделювання за ЦМР площ водного дзеркала

Для цього скористались інструментом QGIS «калькулятор растрів» і послідовно для кожної висоти від 100 до 104 встановили площі за умови «відмітка ЦМР» <= «значення висоти».

Приклади отриманих результатів представлено на рис.4.1.

Проводимо статичні розрахунки глибин водосховища способом побудови ЦМР. Знаходимо загальну площу цифрової моделі, становить 277,2 км². Послідовно знаходимо площі на певному рівні вкрита водою: при рівні 101 см площа становить 1,41 км²; при 102 см – 2,41 км²; при 104 см – 4,16 км². Аналогічні розрахунки проводимо і для інших висот.

Таблиця 4.1 – Обчислення топографічних характеристик водосховища

Відмітка, м.абс	Площа водн.дзерк. млн.м3	Сер. площа водн.дзерк. млн.м2	Різниця відміток, м	Частковий об'єм, млн.м3	Об'єм вдсх, млн.м3	Середня глибина, м
98	0				0	0
		0,025	0,2	0,007		
98,2	0,05				0,007	0,134
		0,085	0,3	0,025		
98,5	0,12				0,032	0,27
		0,16	0,3	0,048		
98,8	0,2				0,08	0,4
		0,26	0,2	0,052		
99	0,32				0,132	0,41
		0,395	0,3	0,118		
99,3	0,47				0,251	0,53
		0,535	0,2	0,107		
99,5	0,6				0,358	0,6
		0,775	0,5	0,388		
100	0,95				0,745	0,78
		1,18	1	1,18		
101	1,41				1,925	1,37
		1,655	0,5	0,828		
101,5	1,9				2,753	1,45
		2,155	0,5	1,078		
102	2,41				3,83	1,59
		2,805	1	2,805		
103	3,2				6,635	2,07
		3,68	1	3,68		
104	4,16				10,315	2,48

Отримані дані використовуємо в якості вихідних для побудови топокривих та розрахунку таблиці, якою послуговуємося для обрахунків середніх площ водного дзеркала

На основі отриманих даних будуюмо топокриві залежності об'єму та площі водосховища від глибини.

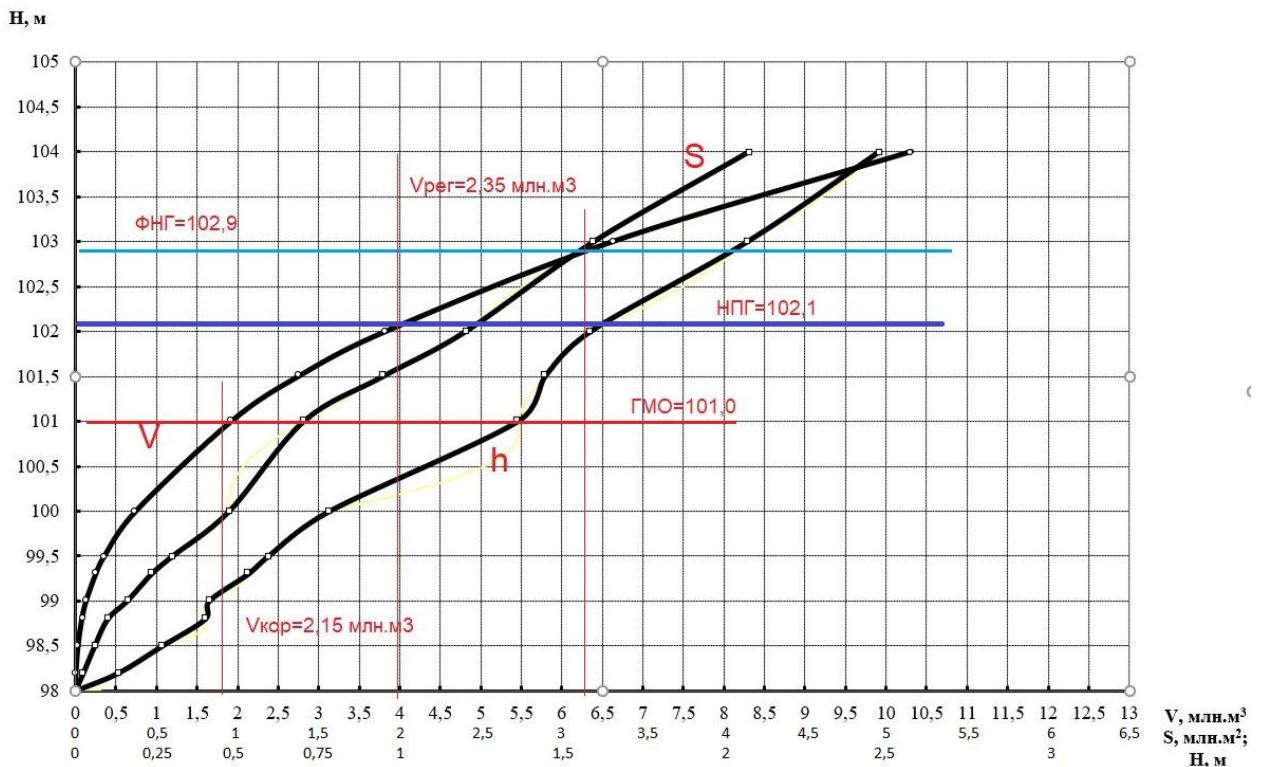


Рисунок 4.2 – Топокриві ложа Пальмирського водосховища

За вихідними даними, а саме рівнями води, знімаємо з топокривих основні параметри, зокрема, об'єми водосховища:

- об'єм при НПР – 3 900 тис. м³;
- об'єм при ФПР – 6 300 тис. м³;
- об'єм при РМО – 1 750 тис. м³;
- корисний об'єм – 2 350 тис. м³.

5 НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ТА РОЗРОБКА ПАСПОРТУ ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ОБ'ЄКТА

5.1 Нормативно-правова база. Огляд

В Україні процедура розроблення паспорту водного об'єкту регулюється такими законодавчими актами, як Закон України «Про водні ресурси», а також рядом нормативних документів, які визначають вимоги до змісту та форми паспорту. Зокрема:

1. Водний кодекс або законодавство про водні ресурси: законодавчі акти, які регулюють використання, охорону та управління водними ресурсами на державному рівні, містять вимоги щодо обов'язковості розроблення паспорту для водних об'єктів;

2. Нормативно-технічні документи: державні стандарти, технічні умови та інші нормативні документи, які містять вимоги та методику розроблення паспорту водного об'єкту, а також вимоги до його змісту та форми.

3. Регіональне законодавство: у деяких випадках вимоги до розроблення та оформлення паспорту водного об'єкту можуть бути встановлені на рівні регіону або місцевої влади.

4. Нормативи з охорони навколишнього середовища: документи, які встановлюють вимоги до оцінки впливу довкілля, включаючи водні об'єкти, та вимоги до забезпечення їх екологічної безпеки.

5. Додаткові регуляторні акти: у деяких випадках снують спеціальні нормативно-правові акти, які регулюють відомчі або галузеві аспекти розроблення та оформлення паспорту для конкретних видів водних об'єктів.

5.2 Конструктивні особливості ГТС гідровузла біля с. Маркизівка

Водосховище на річці Золотоношка біля села Маркизівка оснащено земляною греблею з асфальтовим покриттям по якій проходить автомобільна дорога у 2 смуги.



Рисунок 5.1 – Вид на дамбу з боку водосховища 03.03.2024 (фото автора)

На водосховищі наявна трисекційна водоскидна споруда. 1 січні 2022 року через руйнування нижньої частини шлюзу греблі стався прорив дамби. З місця руйнування виходив потік води шириною близько 4 м та глибиною 30 см. Несвоєчасна ліквідація прориву могла призвести до повного спустошення водосховища, що, виходячи з сучасних реалій, призвело б до його зникнення, оскільки за твердженнями інженерів повторний набір водосховища в такому об'ємі неможливий. Завдяки злагодженим діям працівників ДСНС, місцевих підприємців і жителів сіл Маркизівка та Скориківка, вдалося ліквідувати аварію на греблі. Для ліквідації прориву було повністю заблоковано роботу пошкодженого шлюзу, проте це лише частково вирішило проблему, оскільки інші 2 шлюзи продовжують працювати перебуваючи в аварійному стані.



Рисунок 5.2 – Вид на дамбу з боку водосховища 04.05.2024 (фото автора)

Під час відвідування ГТС було проведено рекогносцування на місцевості, результати продемонстровані на рис.5.12, тому викладені в роботі розрахунки є не тільки теоретичними, а й відповідають натурі.



Рисунок 5.3 – Вид на водоскидну споруду з річки Золотоношка нижче за течією 04.05.2024 (фото автора)

Реальні фото водосховища та безпосередньо ГТС біля села Маркизівка представлені на рис.5.1-5.4.

Під час двох поїздок 03.03.2024 та 04.05.2024 був виміряний, зокрема, фактичний рівень води на водоскидній споруді та досліджено що він залишився незмінним.



Рисунок 5.4 – Вид на приміщення колишньої насосної станції 03.03.2024 (фото автора)

5.3 Характеристики типового паспорту водного об'єкту

Основою для розробки паспорту водного об'єкту слугує наказ Міністерства екології та природних ресурсів України №99 від 18.03.2019 «Про затвердження Порядку розроблення паспорта водного об'єкта» {Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів № 474 від 14.07.2021}[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Зокрема п.4 наказу в якому вказано форму розробки паспорта водного об'єкту (Додаток А)[10] та його складові частини розглянуті детальніше нижче:

4.1 Коротка пояснювальна записка, де зазначаються:

назва водного об'єкта:

Пальмирське водосховище;

назва річки (водотоку) на якій (якому) розташований водний об'єкт,
басейн річки:

водосховище розташоване на річці Золотоношка, яка є лівою притокою Дніпра;

місцезнаходження водного об'єкта:

водосховище знаходиться біля сіл Маркизівка, Ашанівка та Скориківка Новодмитрівської територіальної громади Золотоніського району Черкаської області;

місцезнаходження греблі (у разі наявності), відстань від гирла річки до греблі:

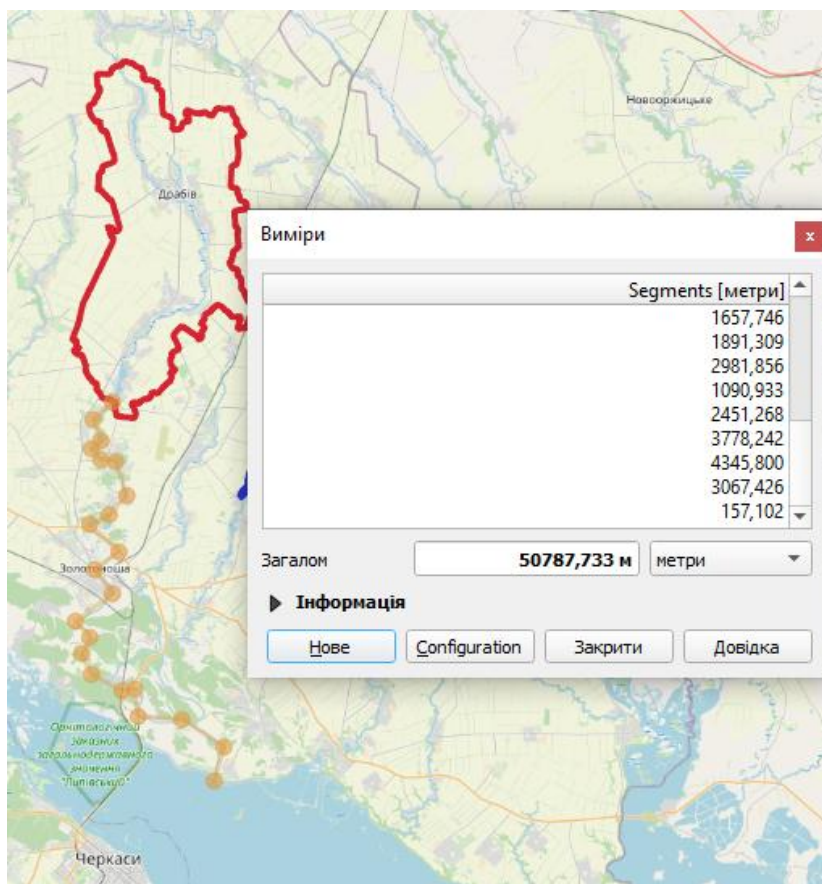


Рисунок 5.5 – Визначення відстані від водоскидної споруди до гирла річки за допомогою ГІС QGIS

*гребля водосховища розташована біля села Маркизівка
відстань від гирла річки до греблі з урахуванням звивистості стано-
вить 58,7 км;*

призначення водного об'єкта (водосховища, ставка) відповідно до про-
екту будівництва:

*технологічне водосховище з дамбою були збудовані, для забезпечення
потреб нині не діючих Пальмірського цукрозаводу та часткового забезпе-
чення потреб цегельного заводу у Вознесенському, в другій половині 60-х ро-
ків минулого століття[12];*

тип водного об'єкта (русловий/нерусловий):

водний об'єкт є нерусловим;

вид експлуатації (у каскаді/ізольовано, з можливістю/без можливості
регулювання рівня води):

водосховище ізольоване без можливості регулювання рівня води;

вид регулювання стоку(сезонний/річний/багаторічний):

водосховище має багаторічне регулювання стоку;

наявність правил експлуатації водного об'єкта:

правила експлуатації водосховища відсутні;

власник/балансоутримувач/користувач гідротехнічної споруди:

*після закриття Пальмірського цукрозаводу дамба з водосховищем не
мають балансоутримувача.*

4.2 Характеристики річки (водотоку):

Назва річки (водотоку), на якій (якому) розташований водний об'єкт,
басейн річки:

*водосховище розташоване на річці Золотоношка, яка є лівою прито-
кою Дніпра;*

водозбірна площа, км² (у гирлі річки та створі греблі):

*Шляхом побудови ЦМР за допомогою ГІС QGIS знаходимо значення
водозбірної площі:*

- до гирла – 1 035 км²;

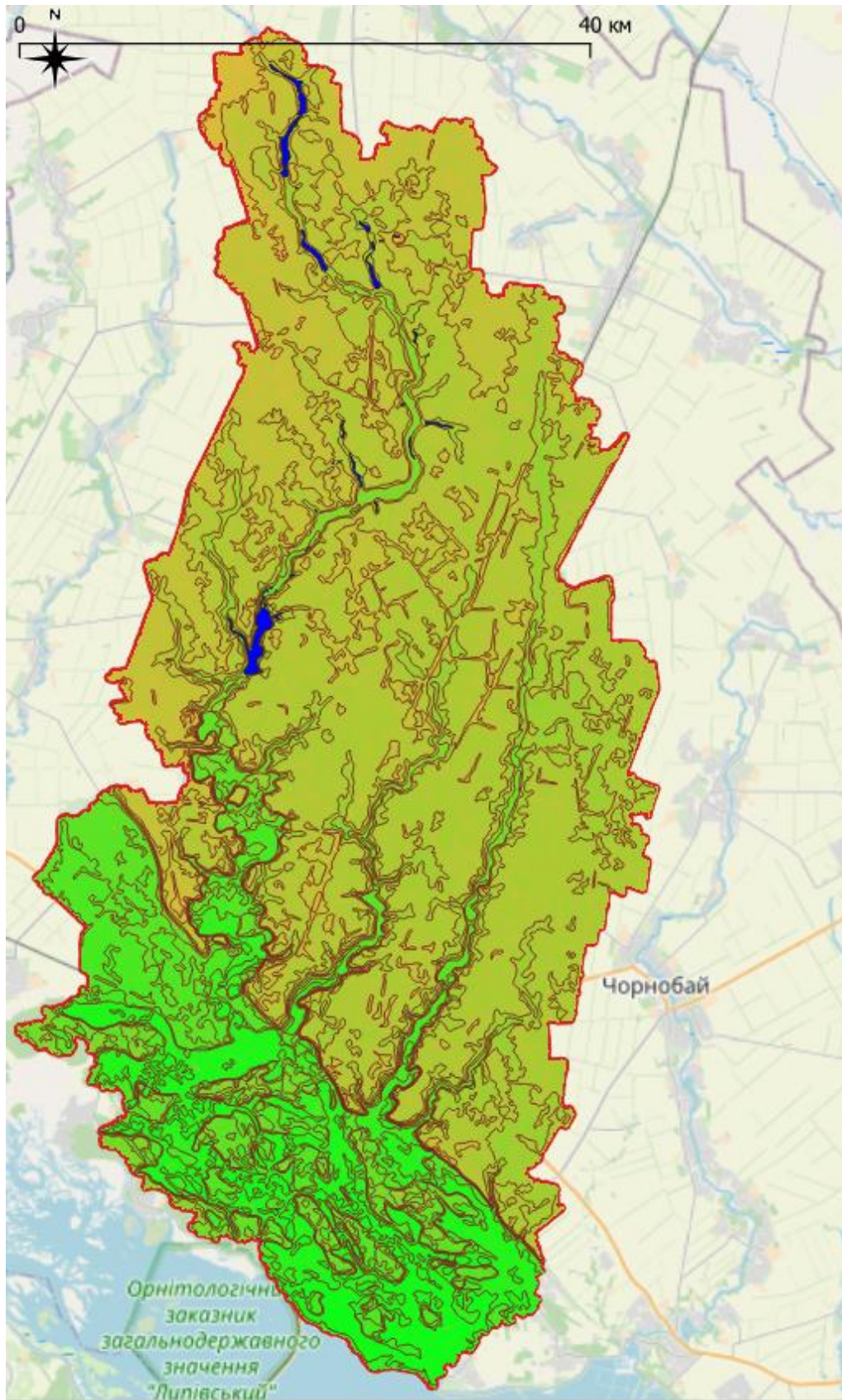


Рисунок 5.6 – Водозбірна площа Пальмірського водосховища до гирла

- у створі греблі – 277,2 км².

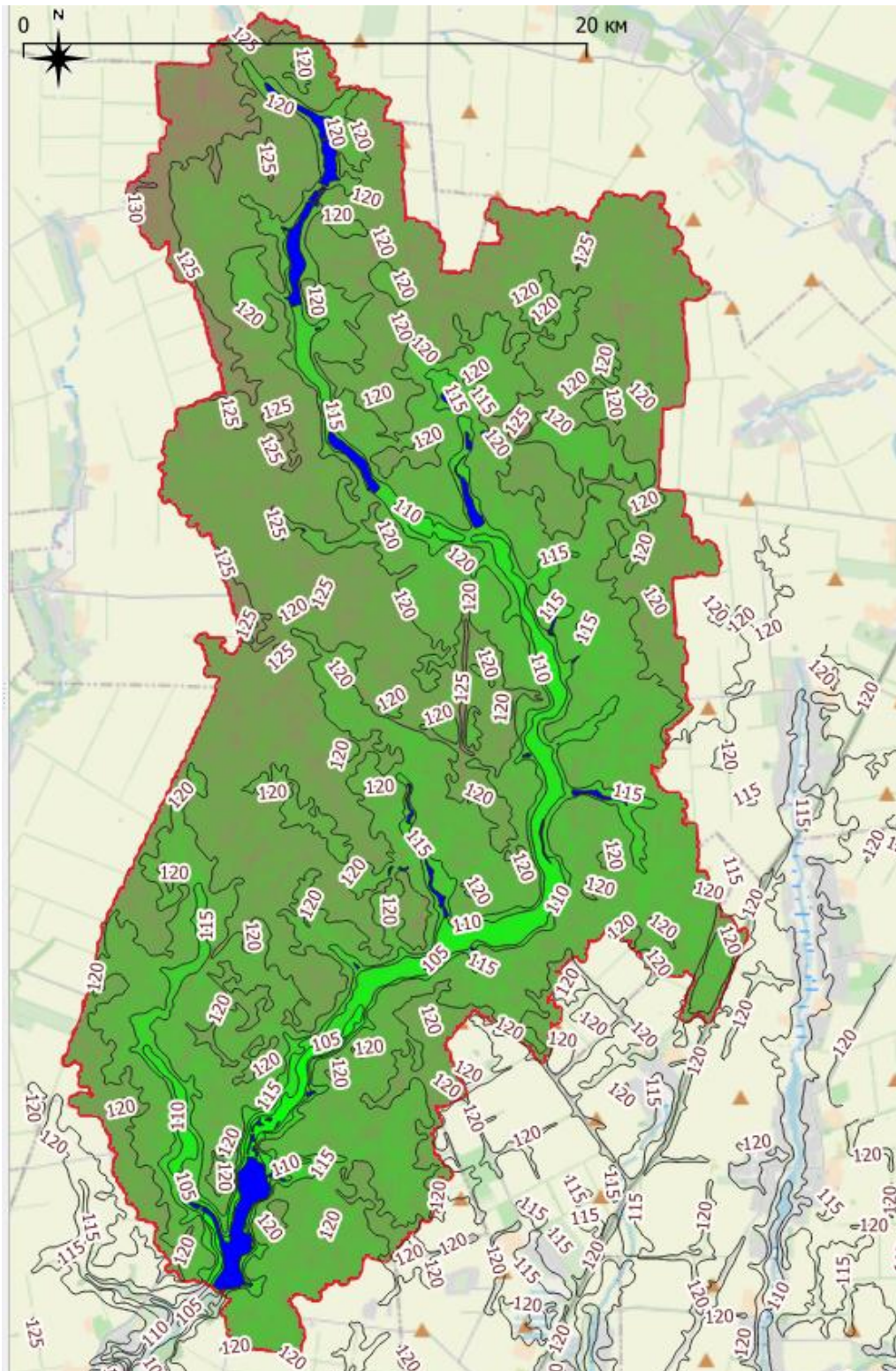


Рисунок 5.7 – Водозбірна площа Пальмірського водосховища в створі греблі

гідрологічні показники стоку (у гирлі річки та в створі греблі):

гідрологічні розрахунки за рядом спостережень, проведеним з 1991 року по 2014 рік, за витратами проведених на річці Золотоношці біля міста Золотоноша нижче створу греблі. Отримані результати занесено до табл.3.1;

модуль річного стоку, л/с з км²:

1. модуль річного стоку за картою (рис.5.8) дорівнює 1,5 л/(с*км²),

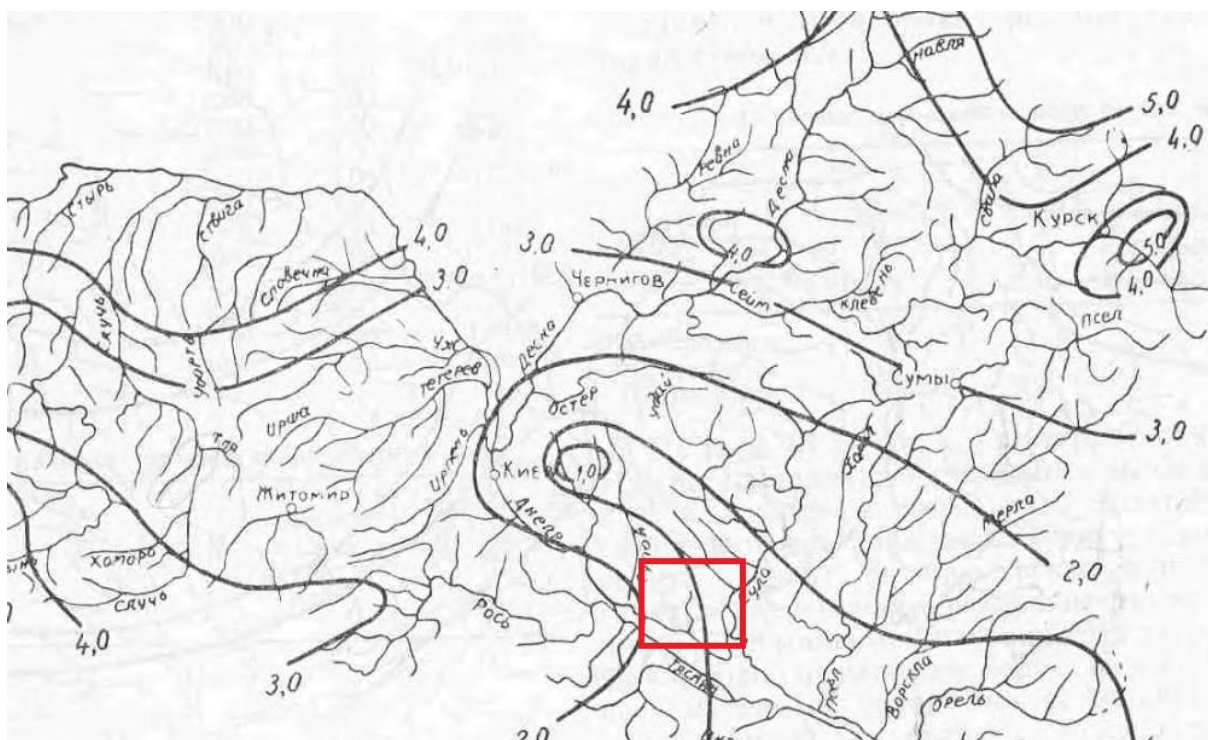


Рисунок 5.8 – Фрагмент карти норм натурального річного стоку Середнього і Нижнього Подніпров'я [13]

2. відповідно до п.3.1, модуль стоку, за 24-річним періодом спостережень, становить 1,79 л/(с*км²).

середній багаторічний обсяг стоку, тис м³ (за рік, в тому числі за період повені):

визначаємо 2 способами:

1. беремо значення виходячи з табл.2.4, відповідно середній багаторічний обсяг стоку для річки Золотоношка становить 50 мм (1945-65)

2. За спостереженнями – 24 мм (1991-2014)

витрати води, м³/с (середня багаторічна, середньомісячна мінімальна (95% забезпеченості)):

відповідно до значень ряду спостережень проведених Гідрометом з 1991р. по 2014р. визначаємо, що середня багаторічна витрата води становить 0,77 м³/с, а мінімальна середньомісячна – 0,18 м³/с;

величина екологічних витрат води, м³/с:

екологічна витрата - мінімальна розрахункова витрата води, що скидається з водосховища (ставка) до річки відповідно до встановлених для цих водосховищ (ставків) режимів роботи з урахуванням прогнозу водності та екологічних вимог[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

з попередніх обрахунків знаємо, екологічна витрата для проектного водного об'єкту становить 0,05 м³/с;

внутрішньорічний розподіл стоку (у роки із 50, 75, 95 % забезпеченості), тис. м³ (у гирлі річки та у створі греблі):

Фрагмент табл.3.6

Характеристика року	Витрата	Місячний стік												Сезонний стік			Річний стік	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	02_04	05_11	12_01	ΣQ _{mic}	Q _{рік}
Розрахункові роки																		
Середній	м ³ /с	1,266	2,037	1,266	0,702	0,483	0,311	0,161	0,184	0,380	0,564	0,944	0,944	4,01	3,03	2,21	9,242	0,770
Сухий	м ³ /с	0,641	1,153	0,935	0,487	0,577	0,269	0,096	0,091	0,167	0,231	0,333	0,512	2,58	1,76	1,15	5,491	0,458
Маловодний	м ³ /с	0,605	0,981	1,198	0,662	0,388	0,320	0,228	0,342	0,342	0,331	0,662	0,812	2,84	2,61	1,42	6,870	0,572

визначено у таблиці 3.6:

50% = 0,73,

75% = 0,572,

95% = 0,458.

4.3 Характеристики водного об'єкта:

довжина, м:

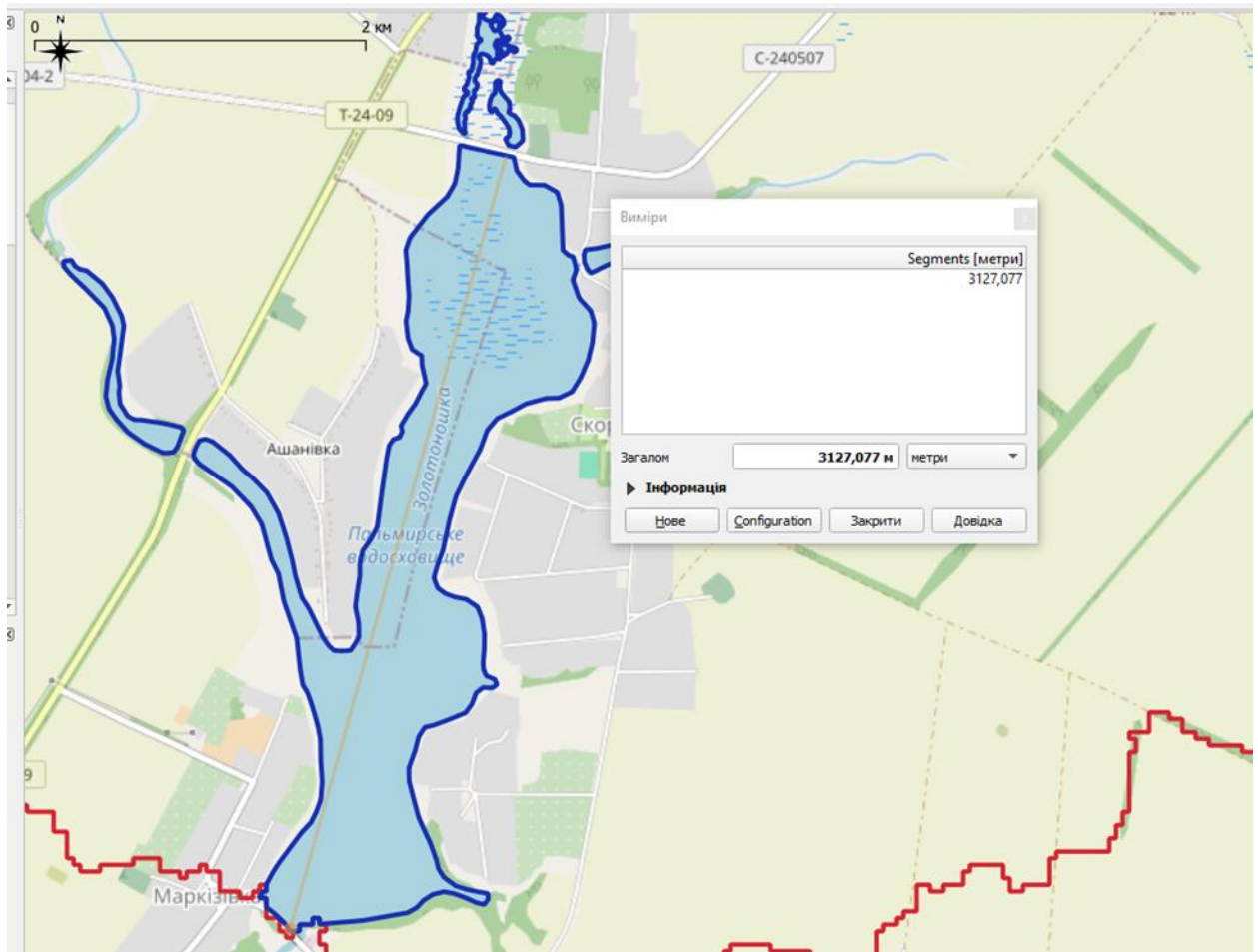


Рисунок 5.9 – Визначення довжини водосховища за допомогою ГІС QGIS

з побудованої цифрової моделі визначаємо довжину водосховища, яка становить 3,127 км;

максимальна та середня ширина, м:

аналогічний метод використовуємо для визначення максимальної ширини водосховища, що становить 0,82 км;

найбільша та середня глибина, м:

за пунктом 4 знаходимо значення середньої глибини, що становить 2,1 м а також значення максимальної глибини водосховища – 5,1 м;

площа водного дзеркала при нормальному підпірному рівні (далі - НПР), га (для озер і замкнених природних водойм - при природному рівні, га):

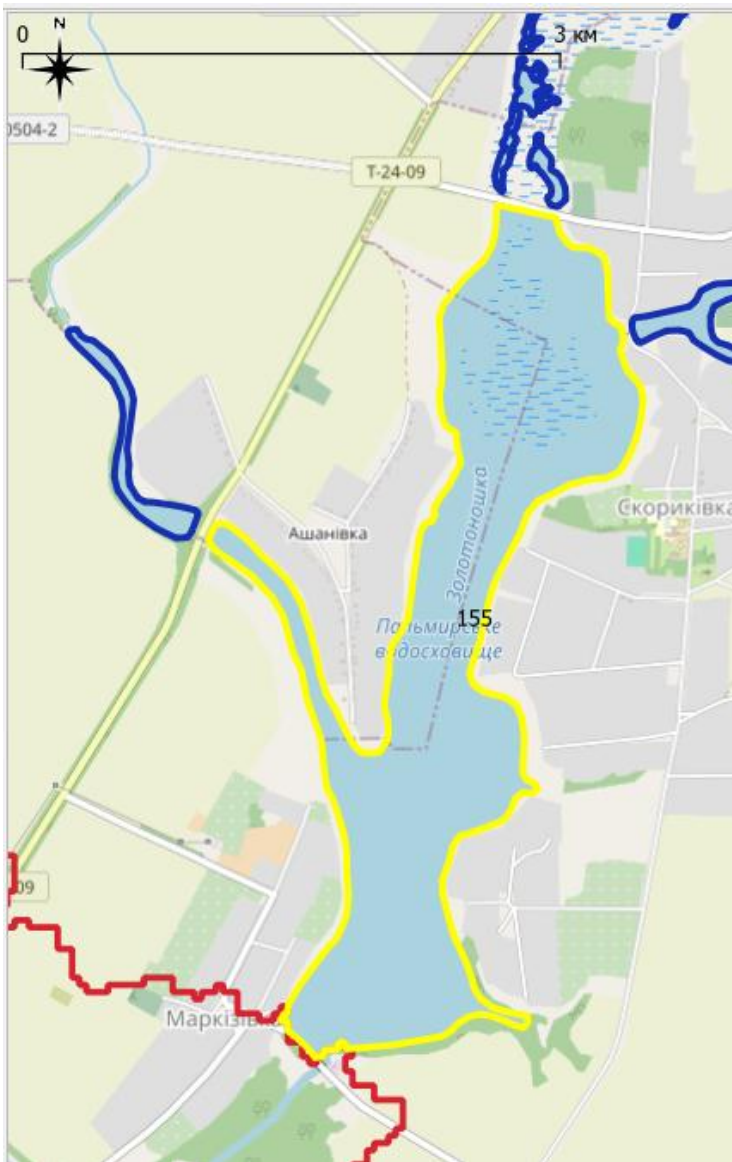


Рисунок 5.10 – Визначення площі дзеркала водосховища за допомогою ГІС QGIS

за допомогою ГІС QGIS будуємо цифрову модель Пальмирського водосховища і знаходимо його площу, яка дорівнює 155 га;

відсоток заростання водного об'єкта, %:

використовуючи ЦМР водосховища визначаємо, що водосховище має значну ступінь заростання, близько 30%. Найбільш зарослою є верхня частина водного об'єкту;

відмітка НІР, м Балтійської системи висот (далі - БС) (для озер і замкнених природних водойм - відмітка природного рівня, м БС):



Рисунок 5.11 – Фрагмент карти Черкаської області

послуговуючись картами генштабу знаходимо запроєковану відмітку нормального підпірного рівня, що становить 83,35 м БС;

відмітка максимального (форсованого) підпірного рівня (далі - ФПР), м БС (для озер і замкнених природних водойм не визначається):

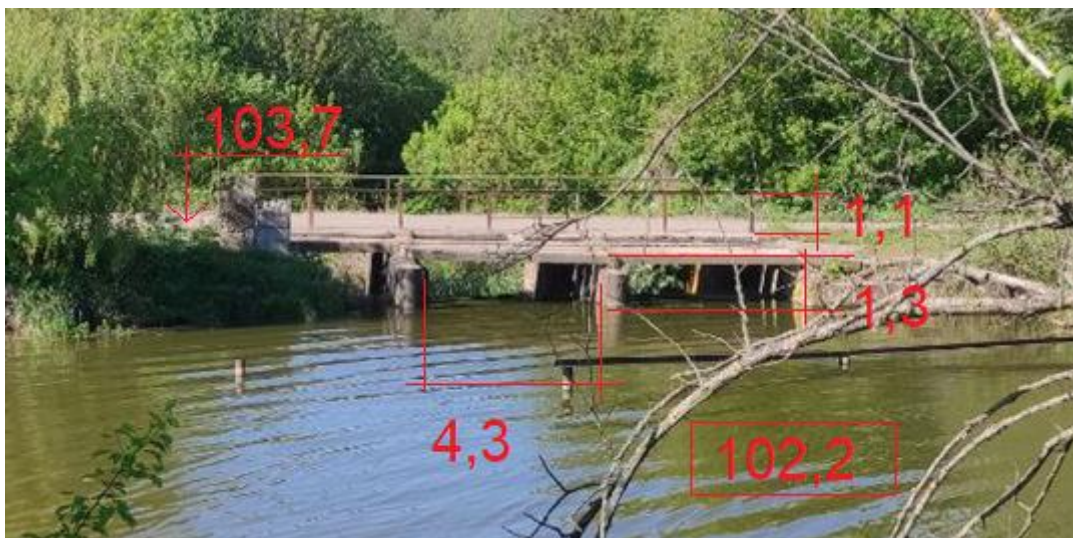


Рисунок 5.12 – Наочні результати рекогностування місцевості

провівши рекогностування місцевості, представлене на рисунку 6.7, визначаємо, що ФПР для Пальмирського водосховища становить 83,36 м БС;

відмітка рівня мертвого об'єму (далі - РМО), м БС (для озер і замкнених природних водойм не визначається):

за топокривими (рис. 3.7) визначаємо, що становить РМО – 83,34 м БС;

об'єм при НПР, тис. м³ (для озер і замкнених природних водойм - при природному рівні, тис. м³):

відповідно до значень відміток рівневих водосховища знаходимо 3 900 тис.м³;

об'єм при ФПР, тис. м³ (для озер і замкнених природних водойм не визначається):

беручи за основу визначення (рис.4.2) за топокривими виводимо значення об'єму при ФПР – 6 300 тис. м³;

об'єм при РМО, тис. м³ (для водних об'єктів без можливості регулювання не визначається):

аналогічно до попередніх пунктів, визначено і об'єм при РМО, що складає 1 750 тис. м³;

корисний об'єм, тис. м³:

корисний об'єм водосховища можна представити, зокрема, як різницю деяких з попередніх об'ємів, відповідно він становить

$$6\,300 - 1\,750 = 2\,350 \text{ тис.м}^3;$$

основні хімічні та фізико-хімічні показники якості води, специфічні синтетичні та несинтетичні речовини:

не визначалися;

втрати на випаровування та фільтрацію протягом року, тис. м³:

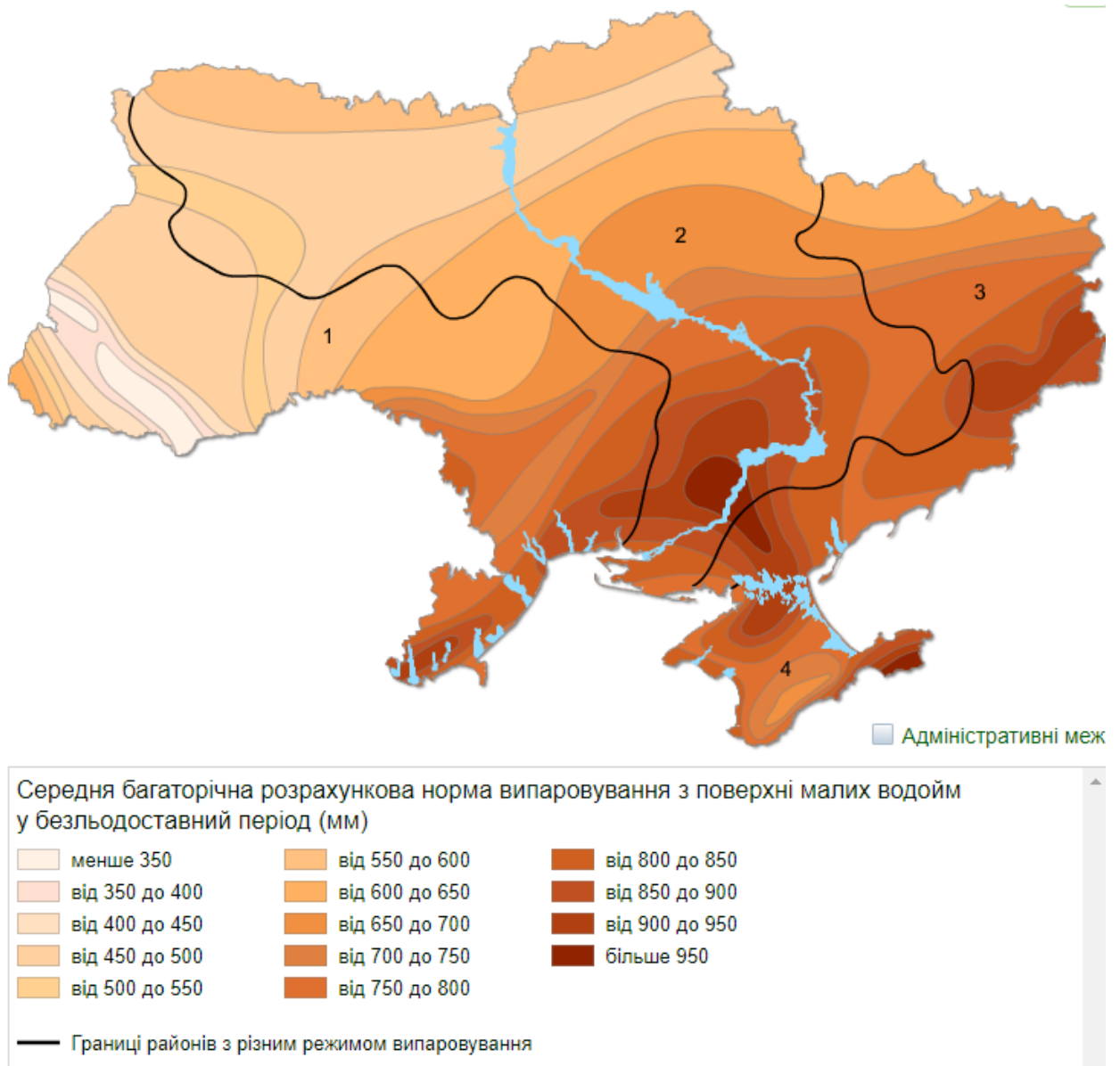


Рисунок 5.13 – Випаровування з поверхні водойм [16]

відповідно до карти рис.6.8 середня багаторічна розрахункова норма випаровування з поверхні малих водойм у безльодоставний період становить 680 мм. Відповідно, провівши перерахунок для площі проєктованого об'єкту маємо $0,68 * 155 * 10^4 = 1,054$ млн $m^3 = 1\ 054$ тис m^3 .

4.4. Характеристика греблі:

тип, конструкція:



Рисунок 5.14 – Аерознімок греблі водосховища біля села Маркизівка

земляна дамба з асфальтовим покриттям;

матеріал:

включає піщано-глинисті ґрунти, каміння та інші;

конструктивні параметри: ширина по гребеню, м, довжина, м, максимальна висота, м:

ширина гребня греблі складає 6,5 м; максимальна висота – 5,7 м;

довжина греблі складає:

загальна довжина греблі складає 250 м;

закладання укосів (верхового та низового):

відповідно до проведеного рекогносцування, робимо висновок про класичне закладання укосів, відповідно до цього верховий - 1:3, низовий - 1:2;

кріплення укосів (верхового та низового):

кріплення укосів виконане задерновкою та засадженням чагарників і дерев;

наявність та конструктивні параметри переїзду, розташованого на греблі:

асфальтована дорога в 2 полоси.

4.5. Характеристик водоскидної споруди:

тип:

на водосховищі представлена гребля з 3 шлюзами, два з яких є діючими;

матеріал:

залізобетон;

конструктивні параметри: вхідний оголовок, м, водопровідна частина, м, вихідний оголовок, м:

водоскидна споруда має тип водозливу з тонкою стінкою рис.5.16;

спосіб регулювання (затвори щитові / засувки):

відсутня можливість ручного регулювання стоку;

пропускна здатність водоскидної споруди, м³/с:

визначається для водозливу практичного профілю [17]

$$Q_{min}^{ФПГ} = b * t * \sqrt{2g} * H_0^{1.5} = (4.3 * 2) * 0.42 * 4.43 * 0.8^{1.5} = 8.8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

4.6. Характеристик відвідного каналу:

відвідний канал відсутній.

4.7. Характеристик прибережної захисної смуги:

інформація про встановлення, залуження та заліснення:

по всьому периметру водосховища висаджені багаторічні дерев'яністі рослини;

розмір (ширина) смуги, м:

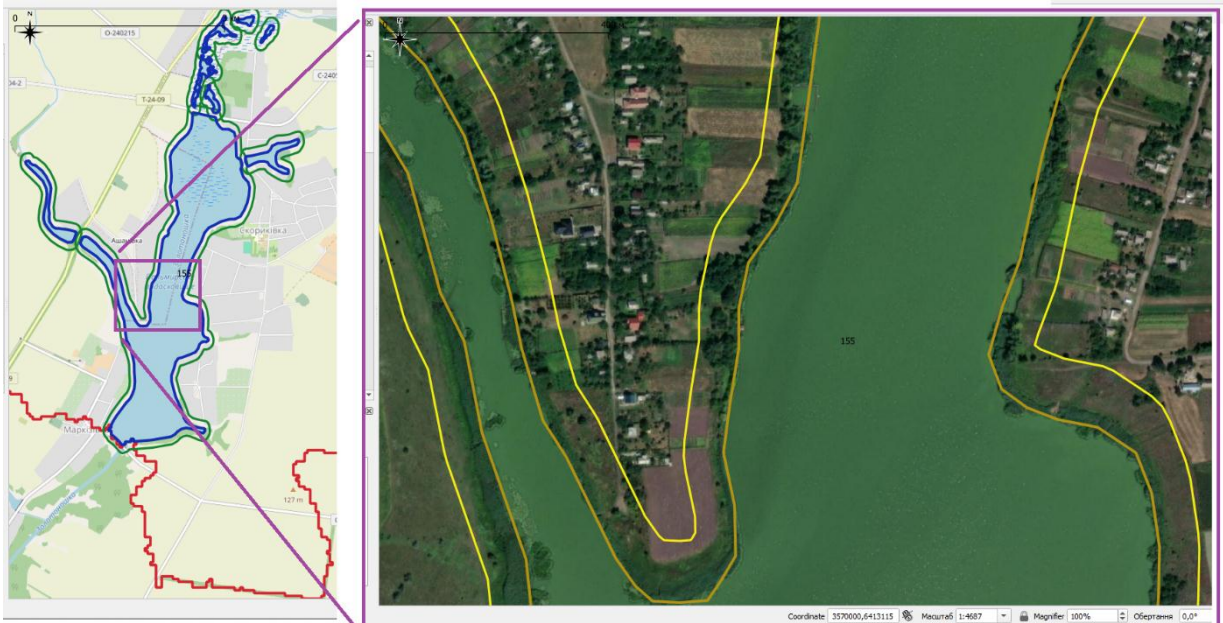


Рисунок 5.15 – Визначення ПЗС за допомогою ЦМР у ГІС QGIS

ширина смуги деревних насаджень складає у різних місцях від 3 до 15 метрів;

4.8. Графічних матеріалів:

ситуаційний план водного об'єкта, М 1:10000 - 1:50000:

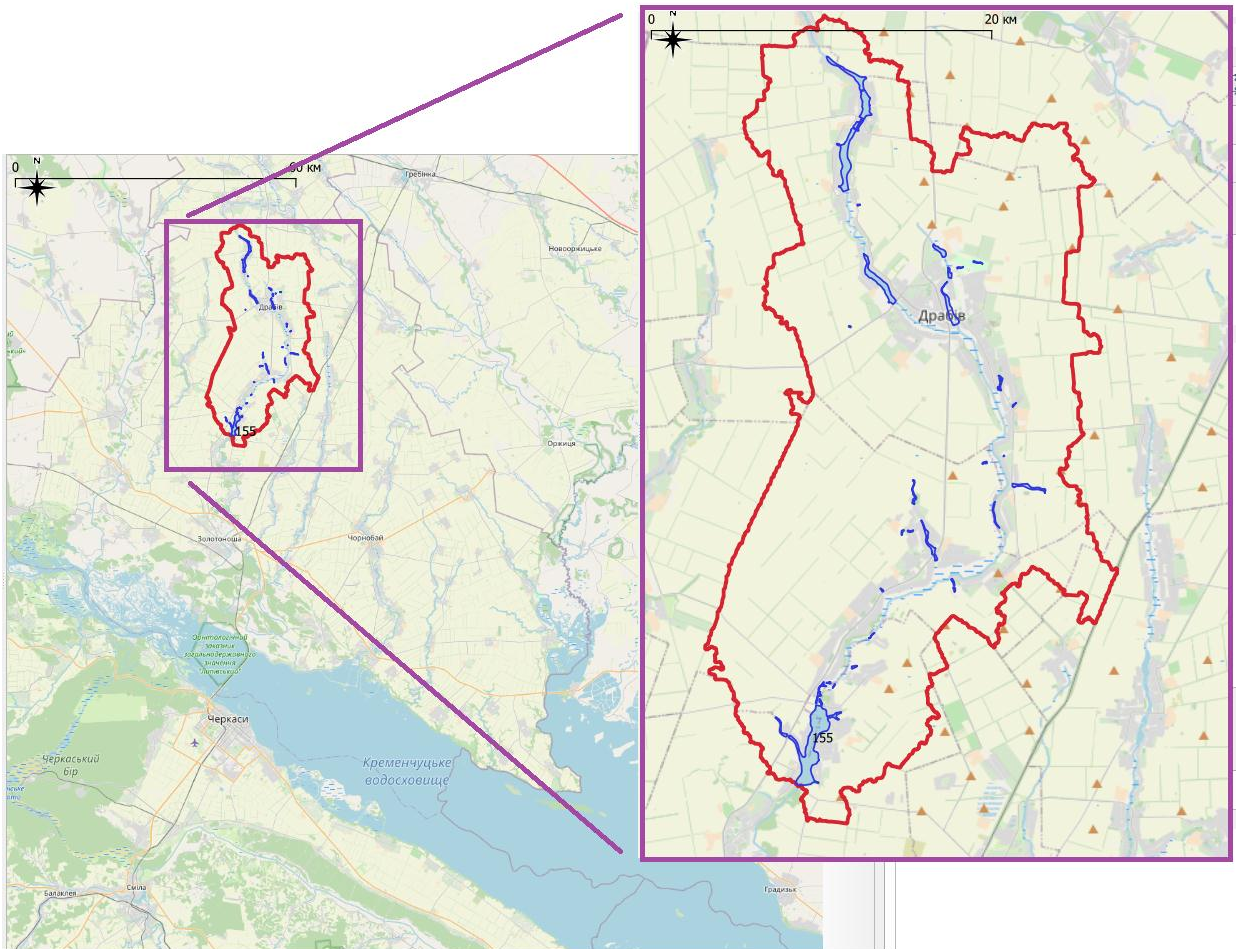


Рисунок 5.16 – Ситуаційний план водного об'єкта;

план водного об'єкта, М 1:500 - 1:10000 (із зазначенням відміток дна у м БС, кадастрового номера земельної ділянки під водним об'єктом або координат кутових точок водного об'єкта (не менше 6) у системі координат WGS-84);

план гідротехнічної споруди;

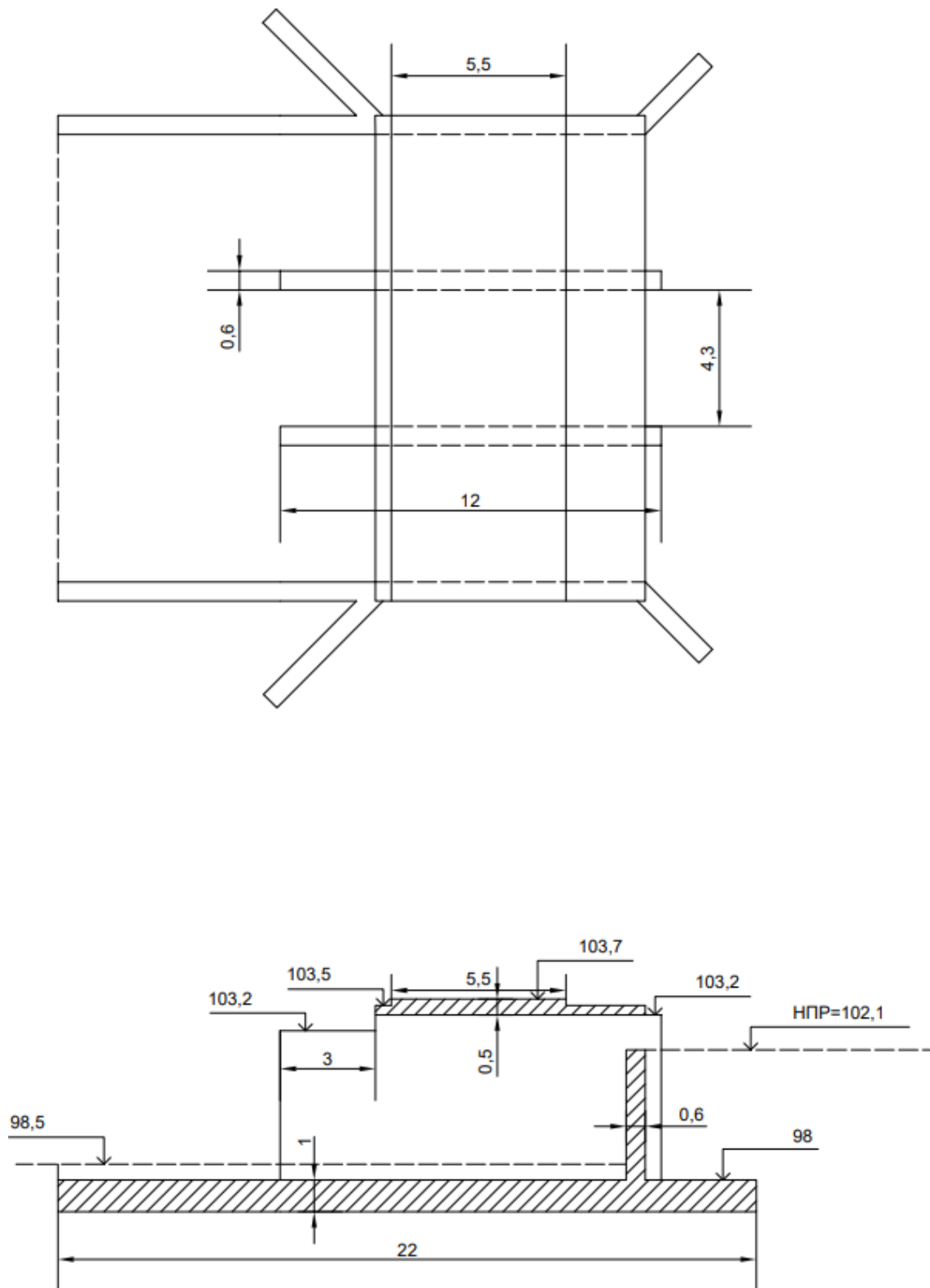


Рисунок 5.17 – План та переріз гідровузла водного об'єкту біля села Маркизівка;

плани та розрізи всіх основних елементів гідротехнічної споруди (водопідвідних, водорегулюючих, водоскидних, водовідвідних);

поздовжній профіль по осі водного об'єкта;
 поперечні перерізи у характерних місцях:

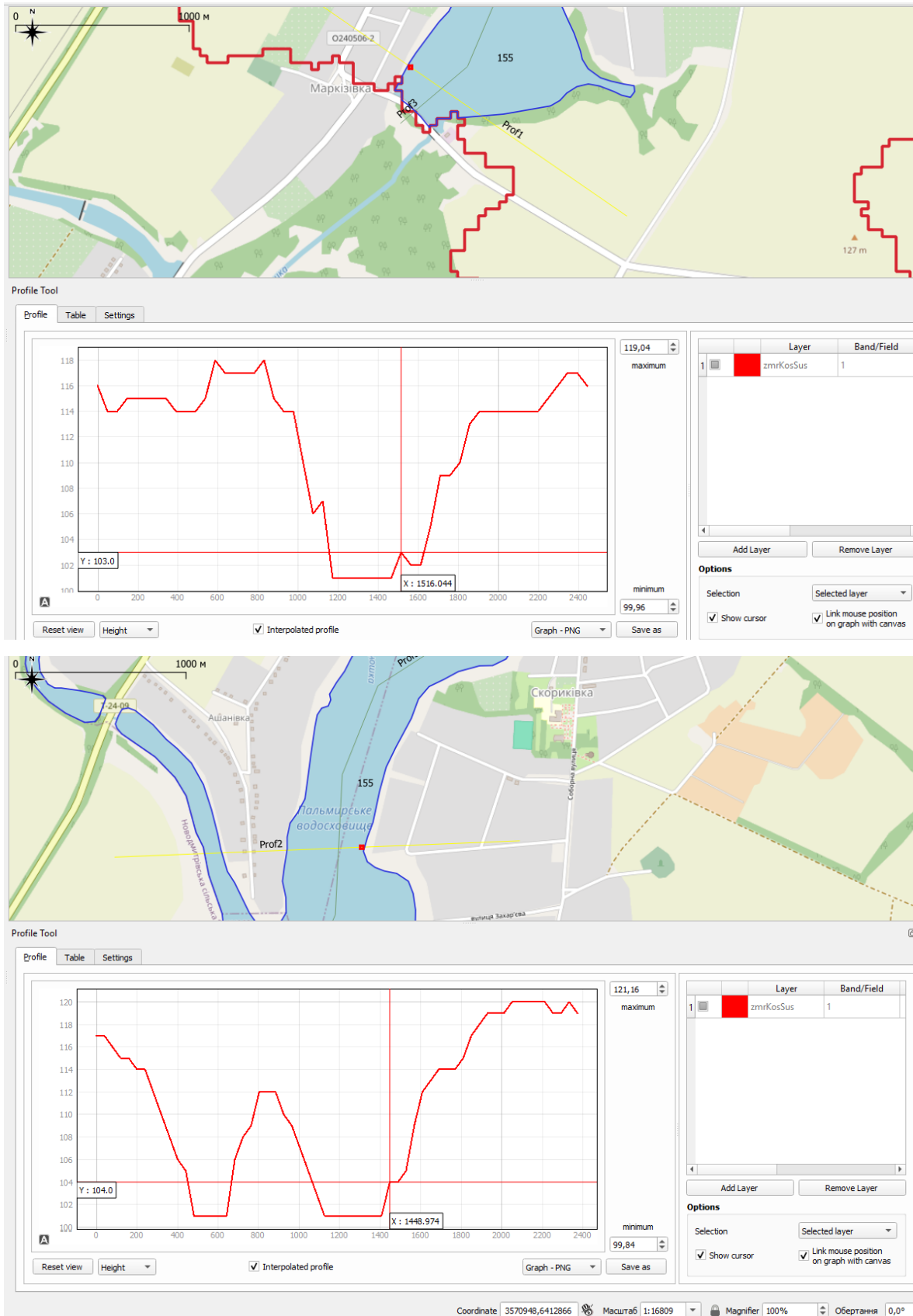


Рисунок 5.18 – Поперечні перерізи водного об'єкта;

графіки залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води: $S=f(h)$, $W= f(h)$, де S - площа водного дзеркала, W - об'єм, h - відмітка рівня води, f – функція:

Графіки залежності представлені на рис.4.1 [10], [11].

6. ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД В УМОВАХ ПРОПУСКУ НАДЗВИЧАЙНИХ ВИТРАТ

Охорона праці під час експлуатації гідротехнічних споруд у випадку можливого виникнення надзвичайних витрат води має свої власні особливості і вимагає додаткових заходів безпеки. Основи охорони праці в таких умовах включають:

1. Аналіз ризиків: перед початком експлуатації необхідно провести детальний аналіз можливих небезпек та ризиків, пов'язаних з можливим виникненням надзвичайних витрат води. Це допоможе визначити потенційні загрози для персоналу та розробити стратегії їх управління.

2. Планування та підготовка: розробка плану надзвичайних ситуацій і навчання персоналу щодо його виконання є важливим етапом. Цей план повинен включати процедури евакуації, використання захисного обладнання та дії у разі виникнення аварійних ситуацій.

3. Навчання та інструктажі: працівники повинні бути навчені використанню спеціального обладнання та інструментів, а також процедур безпеки, які необхідно дотримуватися у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

4. Використання захисного обладнання: персонал повинен мати доступ до відповідного захисного обладнання, такого як рятувальні жилети, гасіння та інше, для забезпечення їх безпеки у разі виникнення аварій.

5. Моніторинг та контроль: системи моніторингу повинні бути встановлені для постійного контролю за станом гідротехнічних споруд та рівнем води. Це допомагає вчасно виявляти будь-які відхилення та уникнути аварій.

6. Постійна готовність до реагування: персонал повинен бути готовим реагувати на надзвичайні ситуації швидко та ефективно. Це включає в себе регулярні тренування та перевірки систем безпеки.

7. Співпраця з відповідними органами та службами безпеки: важливо мати зв'язок із місцевими рятувальними службами та іншими відповідними органами у разі потреби допомоги чи координації дій у надзвичайних ситуаціях.

Забезпечення безпеки під час експлуатації гідротехнічних споруд в умовах можливого виникнення надзвичайних витрат води вимагає комплексного підходу та готовності персоналу до дій у небезпечних ситуаціях [20].

ВИСНОВКИ

В ході виконання кваліфікаційної роботи були надані природно-кліматичні характеристики річки Золотоношка та розташованого на ній Пальмірського водосховища, себто, об'єкту проектування. Характеристики наведені по створу та всій довжині річки.

Річка відноситься до басейну Дніпра, бере початок на околицях села Золотоношка та впадає у Кременчуцьке водосховище біля села Чехівка. Загальна протяжність річки 97,3 км при похилі 0,4 м/км. Весь стік формується на території Черкаської області, площа басейну водозбору 1260 км². Річка має декілька приток, зокрема, Суха Згар, Кропивна, Мала Золотоношка.

У пункті 1.3 надані гідрогеологічні характеристики району проектування.

Найпоширенішими ґрунтами району проектування є чорноземи та піщані. За агроґрунтовим районуванням територія належить до Лівобережної низовинної провінції[18].

За довідниковими даними прямих спостережень приведено інформацію по гідрологічній вивченості річки. у роботі наведені характерні рівні води, а саме за 1956р. : найбільші виміряні – 37,9 м³/с та обраховані – 39,4 м³/с, найменші виміряні – 0,014 м³/с та обраховані – 0,012 м³/с; для період з 1991р. по 2014 р. : найбільші виміряні – 5,97 м³/с, найменші виміряні - 0,046м³/с.

Визначення максимальної витрати води 1%-ої забезпеченості на річці Золотоношка за період з 1945р. по 1965р. проведено 2 способами за обрахунками та по криві, отримані значення становлять 54,3 та 69.

У пункті 3.1 після проведення гідрологічних розрахунків за допомогою ГІС QGIS з ЦМР маємо що заболоченість водозбору складає 3%, а лісистість – 8,2%, заростання водосховища – 30%. Відносна середня квадратична похибка величини витрати – 7,2%, при вираженні її в абсолютному вимірі складає 0,055 м³/с, норма =0,77, коефіцієнт варіації становить 0,352.

Цікавою є динаміка зміни модуля стоку та середнього багаторічного шару стоку, виміри проводилися в періоди з 1945р. по 1965р. та з 1991р. по 2014р., перший показник становить 1,5 та 1,79 (л/с*км²), а другий – 50 та 24 мм відповідно. $C_s=2,5$ $C_v=1,7$.

З мінімальних 30-ти денних витрат маємо значення $Q_{95\%}$, що складає 0,05м³/с і відповідає екологічній витраті.

У пункті 5 розробили паспорт Пальмирського водосховища, викладений у додатку А, відповідно до наказу Міністерства екології та природних ресурсів України №99 від 18.03.2019 «Про затвердження Порядку розроблення паспорта водного об'єкта»[10] {Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів № 474 від 14.07.2021 }[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

У паспорті визначили, зокрема: характерні рівні води: НПР - 83,35м БС, ФПР – 83,36м БС, РМО – 83,34м БС; та об'єми: при НПР - 3900 тис. м³, ФПР - 6300 тис. м³, при РМО - 1750 тис. м³, корисний об'єм – 2350 тис. м³; водосховища.

На основі цифрової моделі рельєфу побудованої за допомогою ГІС QGIS визначено межі природно-захисної смуги продемонстровані на рис.5. та її площа – 0,45 км².

У пункті 6 викладено відомості про основи охорони праці при експлуатації гідротехнічних споруд в умовах пропуску надзвичайних витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Золотоноша (річка) URL:[https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B0_\(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0\).html](https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B0_(%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0).html)
2. Регіональний офіс водних ресурсів у Черкаській області Державне агентство водних ресурсів URL:<https://ckovr.gov.ua/nezabarom-den-dnipro/>
3. Подорож Златокраєм. Нарис історії Золотоніщини та її поселень від давнини до сьогодення: 2-ге вид., випр. і доп. / Г.М. Голиш, Л.Г. Лисиця – Черкаси: Вертикаль, 2018. –580с.:іл, фото
2. 4. Wikimapia URL:https://wikimapia.org/river/15937826/uk/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B0#google_vignette
5. zolotonosha_org URL:<https://zolotonosha-org.livejournal.com/3398.html>
6. Народна творчість URL:<https://proridne.org/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96%20%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%20%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B8/%D0%9F%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%20%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%B0.html>
7. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України («тіньовий список», частина 2)/ Кол. авт., під ред. Борисенко К.А., Куземко А.А. – Київ: «LAT & K», 2019. – 234 с

8. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ Золотоніської територіальної громади Матеріали до стратегічного плану розвитку Золотоніської територіальної громади URL:<https://zolo.gov.ua/wp-content/uploads/2021/02/PROYEKT-STRATEGIYA-vy-pravlena-I-chasty-na-analiz-sots.ekonom-1.pdf>

9. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

10. Про затвердження Порядку розроблення паспорта водного об'єкта: Наказ № 99 Міністерства екології та природних ресурсів України від 18.03.2013 URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0775-13#Text>

11. Про затвердження Змін до Порядку розроблення паспорта водного об'єкта: Наказ № 474 Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 14.07.2021 URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0996-21#Text>

12. Член Національної спілки краєзнавців України В Колісник: Вісник Золотоніщини від 29.09.2022

13. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6 : Украина и Молдавия : Вып. 2: Среднее и нижнее Поднепровье / под ред. М.С. Каганера. Гидрометеиздат, 1971. 656 с..

14. Водний кодекс України: (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189) URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>

15. Атлас карт та додатків до ДБН В.2.4-8:2014

16. Карти України URL:<https://geomap.land.kiev.ua/hydro-11.html>

17. Справочник по гидравлике. Под редакцией Большакова В.А. Киев, издательское объединение «Вища школа», 1977, 280 с.

18. Черкаська обласна державна адміністрація URL:<https://ck-oda.gov.ua/heohrafichne-polozhennya/>

19. Практикум з інженерної гідрології та регулювання стоку. Литовченко О.Ф.:РВВ ДДАЕУ, 2007. – 252с.

20. Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.

ДОДАТКИ

ПАСПОРТ

ВОДНОГО ОБ'ЄКТА

водосховище площею 155 га

розташоване біля села Маркизівка,

Золотоніського району Черкаської області

Замовник: ДДАЕУ

Начальник ділянки

В.В.Коваленко

1. Коротка пояснювальна записка

Назва водного об'єкта	водосховище площею 155 га розташоване біля села Маркизівка, Золотоніського району Черкаської області
Назва річки (водотоку), на якій (якому) розташований водний об'єкт, басейн річки	річка Золотоношка, ліва притока річки Дніпро
Місцезнаходження водного об'єкта	Між селами Маркизівка, Ашанівка та Скориківка Новодмитрівської ОТГ Золотоніського району Черкаської області
Місцезнаходження греблі, відстань від гирла річки до греблі	На північно східній околиці села Маркизівка. Відстань від гирла до греблі- 58,7 км
Призначення водного об'єкта (водосховища, ставка) відповідно до проекту будівництва	для забезпечення потреб н Пальмірського цукрозаводу та часткового забезпечення потреб цегельного заводу у Вознесенському
Тип водного об'єкта (руслівий/не русловий)	руслівий
Вид експлуатації (у каскаді/ізольовано/, з можливістю/без можливості регулювання рівня води)	експлуатується ізольовано без можливості регулювання стоку
Вид регулювання стоку (сезонний/річний/багаторічний)	багаторічний
Наявність правил експлуатації водного об'єкта	відсутні
Власник/балансоутримувач/користувач гідротехнічної споруди	відсутній

2. Характеристика річки (водотоку)

Назва річки (водотоку), на якій (якому) розташований водний об'єкт, басейн річки	річка Золотоношка, ліва притока річки Дніпро	
	у створі греблі	у гирлі річки
Водозбірна площа, км ²	277,2	1 035
Гідрологічні показники стоку:		
Модуль річного стоку, л/с з 1 км ²	1,79	
Середній багаторічний обсяг стоку, тис.м³:		
- за рік в тому числі	24 292	
Витрати води, м³/с:		
- середня багаторічна	0,77	
- середньомісячна мінімальна (95% забезпеченості)	0,18	
Величина екологічних витрат води, м ³ /с	0,05	
Внутрішньорічний розподіл стоку (у роки із 50, 75, 95% забезпеченості), тис. м ³	Наведений у таблиці	

Розподіл річного стоку по місяцях у характерні за водністю роки

Характеристика року	Витрата Q	Місячний стік												Сезонний стік			Річний стік	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	03_05	06_11	12_02	SQ _{міс}	Q _{рік}
Характерні роки-моделі																		
Маловодний	м ³ /с	0,63	0,63	1,16	1,38	0,48	0,23	0,11	0,075	0,23	0,38	0,44	0,51	3,02	1,47	1,77	6,26	0,52
2013	%	10,07	10,07	18,55	22,06	7,67	3,68	1,76	1,2	3,68	6,08	7,03	8,15	48,28	23,42	28,3	100	
Дуже маловодний	м ³ /с	0,4	0,5	0,9	0,73	0,38	0,45	0,21	0,075	0,071	0,13	0,18	0,26	2,01	1,12	1,16	4,29	0,36
2014	%	9,33	11,67	21	17,03	8,87	10,5	4,9	1,75	1,66	3,03	4,2	6,07	46,9	26,04	27,06	100	
Середній	м ³ /с	0,85	1,3	1,47	1,18	0,93	0,49	0,32	0,23	0,3	0,28	0,41	0,81	3,58	2,03	2,96	8,57	0,71
2008	%	9,92	15,17	17,15	13,77	10,85	5,72	3,73	2,68	3,5	3,27	4,78	9,45	41,77	23,69	34,54	100	
Розрахункові роки																		
Маловодний	м ³ /с	0,931	0,931	1,714	2,039	0,709	0,34	0,163	0,111	0,34	0,561	0,65	0,754	4,46	2,16	2,62	9,242	0,77
Дуже маловодний	м ³ /с	0,82	1,024	1,844	1,496	0,779	0,922	0,43	0,154	0,145	0,266	0,369	0,533	4,12	2,29	2,38	8,781	0,732
Середній	м ³ /с	0,871	1,332	1,506	1,209	0,953	0,502	0,328	0,236	0,307	0,287	0,42	0,83	3,67	2,08	3,03	8,781	0,732

3. Характеристика водного об'єкта

Довжина, м	3 127
Ширина:	
- максимальна, м	820
Глибина:	
- найбільша, м	5,1
- середня, м	2,1
Площа водного дзеркала при нормальному підпірному рівні (далі НПР), га	155
Відсоток заростання водного об'єкта, %	30
Відмітка НПР, м Балтійської системи висот (далі - БС)	83,35
Відмітка максимального (форсованого) підпірного рівня (далі- ФПР), м БС	83,36
Відмітка рівня мертвого об'єму (далі - РМО), м БС	83,34
Об'єм при НПР, тис. м ³	3 900
Об'єм при ФПР, тис. м ³	6 300
Об'єм при РМО, тис. м ³	1 750
Корисний об'єм, тис. м ³	2 350
Об'єм екологічного попуску, тис. м ³ (визначається окремо для кожного водного об'єкта для діапазону від 0,3 до 0,5 м від НПР)	0,05
Втрати на випаровування та фільтрацію протягом року, тис. м ³	1 054

4. Характеристика греблі

Тип, конструкція	Глуха, однорідна, земляна
Матеріал	Супіски, суглинки
Конструктивні параметри:	
Ширина по гребеню, м	6,5
Довжина, м	250
Максимальна висота, м	5,7
Закладання укосів:	
- верхового	1:3
- низового	1:2
Кріплення укосів:	
- верхового	Посів трав , кущі, дерева
- низового	Посів трав , кущі, дерева
Наявність та конструктивні параметри переїзду, розташованого на греблі	Автомобільна дорога з асфальтовим покриттям, ширина проїжджої частини 5,5 м

5. Характеристика водоскидної споруди

Тип	Трьохпрольотний шлюз-регулятор 3 шандорними затворами
Матеріал	Залізобетон
Конструктивні параметри:	
- вхідний оголовок, м	Вхідний оголовок укріплений вертикальними стінками із залізобетону. Посередині розташовані 2 бики. Висота споруди 5,2 м. Ширина 2 працюючих отворів 4,3 м. Третій прольот перекритий залізобетонними плитами.
- водонапірна частина, м	У вигляді трьох галерей з биками посередині шириною 8,0 м. Залізобетонний міст шириною 6,5 м із залізними поручнями.
- вихідний оголовок, м	Три секції з биками між ними, для гасіння енергії передбачено водобійну стінку
спосіб регулювання	Неможливе ручне регулювання
пропускна здатність водоскидної споруди, м ³ /с	8,8

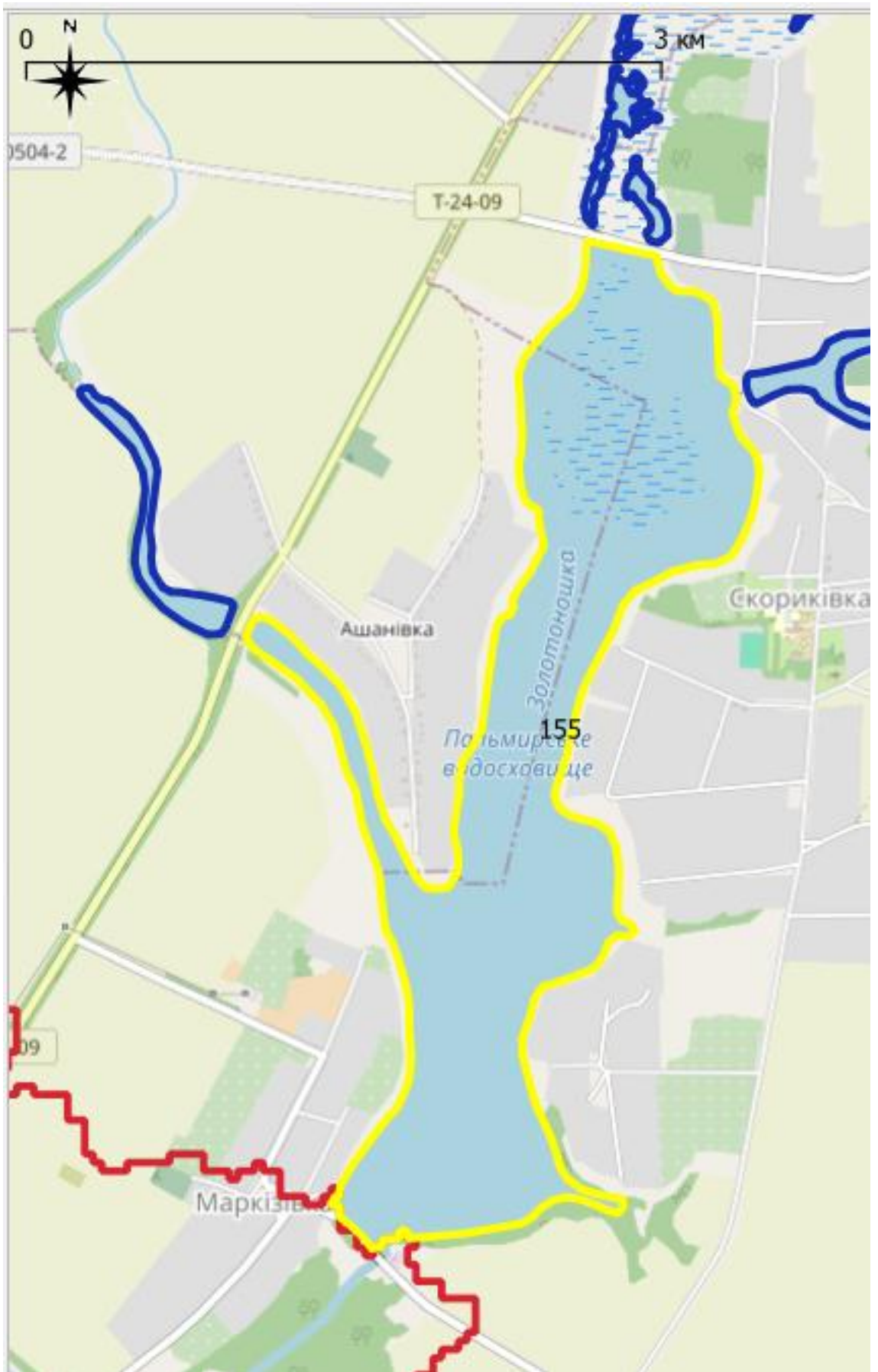
6. Характеристика відвідного каналу

Відвідний канал відсутній. Вода, що відводиться зі ставка та санітарний попуск скидаються в існуюче русло річки Золотоношка, ліва притока річки Дніпро.

7. Характеристика прибережної захисної смуги

Згідно проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки прибережна захисна смуга встановлена 0,45 км². Відповідно ширина прибережної захисної смуги становить 50 м. зі сторони села згідно складених історичних умов. Територія прибережної захисної смуги заліснена та залужена. Частково на території ПЗС проводиться землеробство.

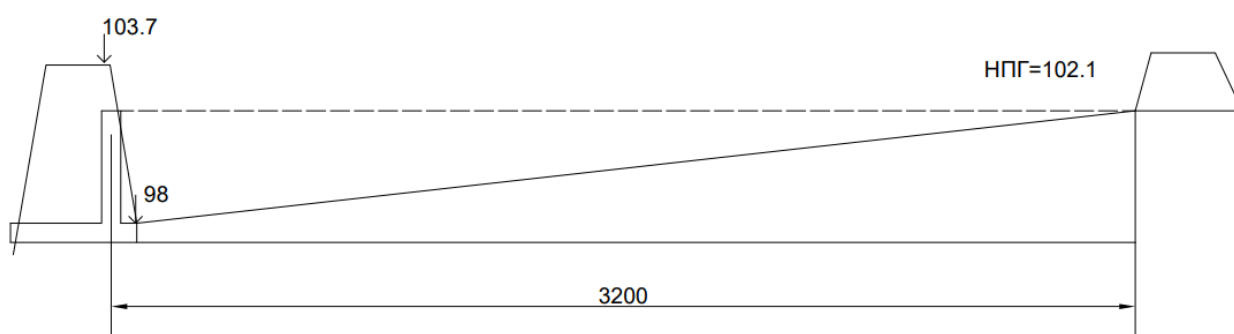
План водного об'єкта



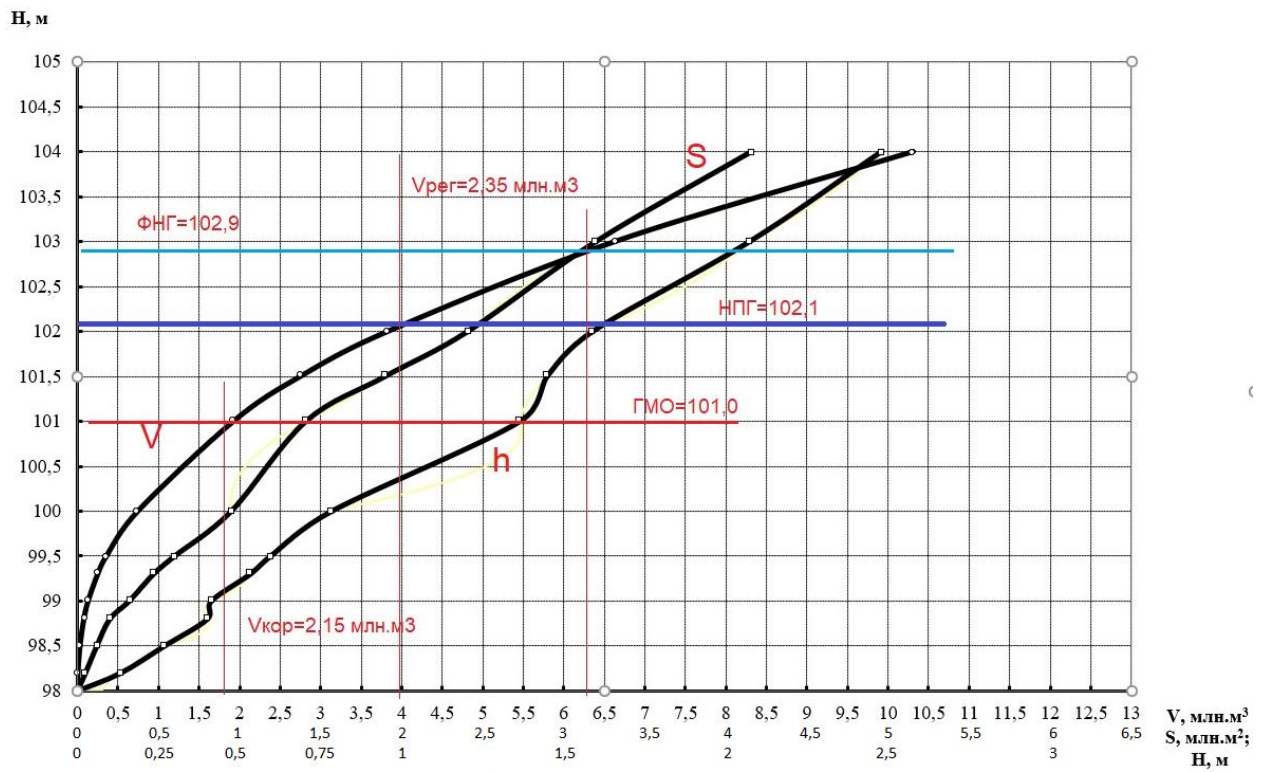
Ситуаційний план водного об'єкта біля села Маркизівка, пл. 155 га



**Повздожній профіль по осі водного об'єкта
водосховище -155 га с. Маркизівка**



Графік залежності площі водного дзеркала та об'єму від відмітки рівня води



Обрахунок об'єму водосховища

Відмітка, м.абс	Площа водн.дзерк. млн.м3	Сер. площа водн.дзерк. млн.м2	Різниця відміток, м	Частковий об'єм, млн.м3	Об'єм вдсх, млн.м3	Середня глибина, м
98	0	0,025	0,2	0,007	0	0
98,2	0,05				0,007	0,134
98,5	0,12	0,085	0,3	0,025	0,032	0,27
98,8	0,2	0,16	0,3	0,048	0,08	0,4
99	0,32	0,26	0,2	0,052	0,132	0,41
99,3	0,47	0,395	0,3	0,118	0,251	0,53
99,5	0,6	0,535	0,2	0,107	0,358	0,6
100	0,95	0,775	0,5	0,388	0,745	0,78
101	1,41	1,18	1	1,18	1,925	1,37
101,5	1,9	1,655	0,5	0,828	2,753	1,45
102	2,41	2,155	0,5	1,078	3,83	1,59
103	3,2	2,805	1	2,805	6,635	2,07
104	4,16	3,68	1	3,68	10,315	2,48

Відмітка, м.абс	Площа водн.дзерк. млн.м ²	Сер. площа водн.дзерк. млн.м ²	Різниця відміток, м	Частковий об'єм, млн.м ³	Об'єм вдсх, млн.м ³	Середня глибина, м
98	0				0	0
98,2	0,05	0,025	0,2	0,007	0,007	0,134
98,5	0,12	0,085	0,3	0,025	0,032	0,27
98,8	0,2	0,16	0,3	0,048	0,08	0,4
99	0,32	0,26	0,2	0,052	0,132	0,41
99,3	0,47	0,395	0,3	0,118	0,251	0,53
99,5	0,6	0,535	0,2	0,107	0,358	0,6
100	0,95	0,775	0,5	0,388	0,745	0,78
101	1,41	1,18	1	1,18	1,925	1,37
101,5	1,9	1,655	0,5	0,828	2,753	1,45
102	2,41	2,155	0,5	1,078	3,83	1,59
103	3,2	2,805	1	2,805	6,635	2,07
104	4,16	3,68	1	3,68	10,32	2,48

Площа водосховища при НІР 83,35 – 155 га

Об'єм водосховища при НІР 83,35 – 3 900 тис. м³