

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**

Факультет географічний  
Кафедра геоєкології та гідрології

**Кваліфікаційна робота**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВОДОСХОВИЩ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ**

Спеціальність: 103 «Науки про Землю»

Освітня програма «Гідрологія»

Здобувача вищої освіти освітньо-  
кваліфікаційного рівня «бакалавр»  
Галушак Владислава-Тадея

**НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:**  
кандидат географічних наук, доцент  
Стецько Надія Петрівна

**РЕЦЕНЗЕНТ:**  
кандидат географічних наук, доцент  
Мариняк Ярослав Омелянович

**Тернопіль – 2026**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	4
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВОДОСХОВИЩ</b>	7
1.1. Історія створення водосховищ в Україні	7
1.2. Водосховище: основні терміни і поняття	7
1.3. Методи дослідження водосховищ	9
Висновки до розділу 1	11
<b>РОЗДІЛ 2. ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСХОВИЩ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ: ІВАЧІВСЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПЛОТИЦЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПІДВОЛОЧИНСЬКЕ (Р. ЗБРУЧ), КОЗІВСЬКЕ (Р. КОРОПЕЦЬ)</b>	12
2.1. Географія поширення водосховищ	12
2.2. Морфометричні характеристики водосховищ	16
2.3. Основні типи водосховищ	18
2.4. Водний режим водосховищ	19
2.5. Гідрохімічний і гідробіологічний режим водосховищ	20
2.6. Замулення водосховищ і переформування їх берегів	21
2.7. Водні маси водосховищ	22
2.8. Значення водосховищ та їх вплив на річковий стік і природне середовище	23
2.9. Екологічний моніторинг водосховищ	24
Висновки до розділу 2	25
<b>РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДОСХОВИЩ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ: ІВАЧІВСЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПЛОТИЦЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПІДВОЛОЧИНСЬКЕ (Р. ЗБРУЧ), КОЗІВСЬКЕ (Р. КОРОПЕЦЬ)</b>	27
3.1. Рекреаційна освоєність водосховищ	27
3.2. Природоохоронна діяльність водосховищ	29
Висновки до розділу 3	32
<b>ВИСНОВКИ</b>	33
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	36

## АНОТАЦІЯ

**Галушак Владислав-Тадей.** Дослідження Гідрологічних параметрів водосховищ Тернопільського району. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 103 Науки про Землю. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2026. 39 с.

У кваліфікаційні бакалаврській роботі здійснено аналіз теоретичних та методичних гідрологічних досліджень водосховищ Тернопільського району: Івачівське (р. Серет), Плотицьке (р. Серет), Підволочинське (р. Збруч), Козівське (р. Коропець); проаналізовано гідроекологічні особливості водосховищ: географія поширення водосховищ. морфометричні характеристики водосховищ. основні типи водосховищ. водний режим водосховищ, гідрохімічний і гідробіологічний режим водосховищ значення водосховищ та їх вплив на річковий стік і природне середовище та ін.

**Ключові слова:** водосховище, річка, моніторинг водосховищ, поверхневі води, морфометричні характеристики, режим водосховищ

## ABSTRACT

**Halushchak Vladyslav-Tadei.** Research of hydrological parameters of reservoirs of Ternopil district. Qualification work for obtaining the degree of Bachelor in specialty 103 Earth Sciences. V. Hnatyuk Ternopil National University of Science and Technology. Ternopil, 2026. 39 p.

In the qualifying bachelor's thesis, an analysis of theoretical and methodological hydrological studies of reservoirs of the Ternopil district was carried out: Ivachivske (Seret River), Plotytske (Seret River), Pidvolochynske (Zbruch River), Kozivske (Koropets River); the hydroecological features of the reservoirs were analyzed: the geography of the distribution of reservoirs. morphometric characteristics of reservoirs. main types of reservoirs. water regime of reservoirs, hydrochemical and hydrobiological regime of reservoirs, the significance of reservoirs and their impact on river runoff and the natural environment, etc.

**Key words:** reservoir, river, reservoir monitoring, surface waters, morphometric characteristics, reservoir regime

## ВСТУП

Водосховища є одними з найважливіших елементів водогосподарської інфраструктури України, що відіграють ключову роль у забезпеченні населення водними ресурсами, регулюванні стоку річок, зрошенні сільськогосподарських угідь, рибогосподарській діяльності та рекреації. В умовах зростаючого антропогенного навантаження на водні об'єкти та зміни кліматичних умов питання комплексного гідрологічного дослідження водосховищ набуває особливої актуальності.

Тернопільський район, розташований у межах Подільської височини, відзначається розвиненою мережею річок і значною кількістю штучних водойм. Водосховища цього регіону зосереджені переважно на річках Серет, Стрипа, Збруч та їхніх притоках і виконують важливі водогосподарські та екологічні функції. Незважаючи на практичну значущість цих об'єктів, їхні гідрологічні характеристики залишаються недостатньо вивченими у комплексному аспекті.

Актуальність теми зумовлена необхідністю систематизації та узагальнення наявних даних щодо гідрологічного стану водосховищ Тернопільського району, зокрема Івачівського (р. Серет), Плотницького (р. Серет), Підволочинського (р. Збруч) та Козівського (р. Коропець) водосховищ, а також потребою оцінки їхнього екологічного стану в умовах сучасних кліматичних і антропогенних змін. Розширення кола досліджуваних об'єктів за рахунок Козівського водосховища на р. Коропець дозволяє охопити ще один річковий суббасейн регіону та здійснити більш репрезентативний порівняльний аналіз гідрологічних характеристик штучних водойм Тернопільського району.

Мета роботи — провести комплексні гідрологічні дослідження Івачівського, Плотницького, Підволочинського та Козівського водосховищ Тернопільського району, охарактеризувати їхні морфометричні, гідрохімічні та гідробіологічні особливості, оцінити сучасний екологічний стан і розробити рекомендації щодо охорони та раціонального використання.

Завдання роботи:

1. Розкрити теоретичні основи гідрологічних досліджень водосховищ та методику їх проведення.
2. Охарактеризувати географічне поширення водосховищ у Тернопільському районі.
3. Проаналізувати морфометричні характеристики та типологію досліджуваних водосховищ.
4. Дослідити водний, гідрохімічний і гідробіологічний режими водосховищ.
5. Оцінити процеси замулення та переформування берегів.
6. Охарактеризувати рекреаційний потенціал і природоохоронний статус водосховищ.
7. Розробити рекомендації щодо раціонального використання та охорони водних ресурсів.

Об'єкт дослідження — водосховища Тернопільського району: Івачівське (р. Серет), Плотицьке (р. Серет), Підволочинське (р. Збруч) та Козівське (р. Коропець).

Предмет дослідження — гідрологічні, гідрохімічні та гідроекологічні характеристики зазначених водосховищ.

Методи дослідження: картографічний, морфометричний, порівняльно-географічний, гідрологічного аналізу, хімічного аналізу проб води, гідробіологічного моніторингу, статистичної обробки даних.

Теоретичну і методологічну основу роботи становлять наукові праці українських і зарубіжних гідрологів, матеріали досліджень науковців Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, дані Державного агентства водних ресурсів України, фондові матеріали гідрометеорологічних спостережень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при розробці заходів із охорони водних ресурсів Тернопільського району, веденні моніторингу стану водосховищ, а також у навчальному процесі з дисципліни «Гідрологія».

Структура роботи. Випускова кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 39 сторінок, містить 2 таблиць, 7 рисунків. Список використаних джерел 32. Об'єктами дослідження є чотири водосховища: Івачівське, Плотицьке, Підволочинське та Козівське.

# РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГІДРОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

## ВОДОСХОВИЩ

### 1.1. Історія створення водосховищ в Україні

Історія штучного регулювання водних ресурсів на території України сягає глибокої давнини. Ще в часи Київської Русі на невеликих річках споруджувались примітивні загати для потреб млинів і рибних ставків. Проте масштабне будівництво водосховищ як інженерних споруд розпочалося лише в ХІХ — на початку ХХ століття.

Перший етап планомірного водосховищного будівництва в Україні пов'язаний із розвитком зрошення та водопостачання в степових районах півдня країни у другій половині ХІХ ст. У цей період зводяться невеликі греблі на притоках Дніпра, Південного Бугу та Інгульця для потреб сільського господарства [1, с. 14].

Справжній «водосховищний бум» в Україні розпочався в радянський період — з 1930-х років — і тривав до кінця 1970-х. Це було пов'язано з реалізацією масштабних програм електрифікації країни, розвитком зрошувального землеробства та потребами промисловості. У цей час на Дніпрі було споруджено каскад із шести великих водосховищ: Київське (1964), Канівське (1972), Кременчуцьке (1959), Дніпродзержинське (1963), Дніпровське (1932) та Каховське (1956). Загальна площа водного дзеркала Дніпровського каскаду перевищує 6 900 км<sup>2</sup>, а обсяг — понад 43 км<sup>3</sup> [30, с. 87].

Паралельно зі спорудженням великих об'єктів активно розвивалась мережа малих і середніх водосховищ у лісостеповій та степовій зонах. Вони будувалися переважно на малих та середніх річках для потреб водопостачання, зрошення та рибного господарства. Особливо інтенсивним це будівництво було у 1950–1970-х роках, коли по всіх областях України, зокрема й на Тернопільщині, зводилися греблі на річках Серет, Збруч, Стрипа, Золота Липа, Коропець та інших [29, с. 45].

На Тернопільщині масове будівництво водосховищ і ставів розпочалося у повоєнний період — у 1950–1960-х роках. Це було продиктовано потребами меліорації, водопостачання сільських населених пунктів, а також розвитком рибного господарства в колгоспах і радгоспах. Переважна більшість водосховищ регіону — це руслові споруди мілководного типу, споруджені шляхом перекриття гатами малих і середніх річок Подільської височини [10, с. 112].

Загалом станом на початок XXI ст. в Україні налічується понад 1 100 водосховищ з площею водного дзеркала понад 0,1 км<sup>2</sup> і близько 28 000 ставів. Сумарна площа водосховищ становить близько 9 700 км<sup>2</sup>, а повний об'єм — понад 55 км<sup>3</sup>. За кількістю та площею водосховищ Україна належить до найбільш «зарегульованих» країн Європи [20, с. 23].

Сучасний етап розвитку водосховищного господарства характеризується відмовою від спорудження нових великих об'єктів і переорієнтацією на реконструкцію та екологічну реабілітацію існуючих. Актуальними завданнями є боротьба із замуленням водосховищ, покращення якості води, відновлення прибережних екосистем і розвиток рекреаційного використання водних об'єктів [18, с. 67].

## **1.2. Водосховище: основні терміни і поняття**

Для коректного проведення гідрологічних досліджень необхідно чітко розуміти термінологічну базу, яка використовується при вивченні водосховищ.

Водосховище — це штучна водойма значного об'єму, утворена шляхом зведення греблі в долині річки або в іншому пониженні рельєфу з метою накопичення та регулювання водних ресурсів [23, с. 8]. На відміну від природних озер, водосховища характеризуються активним регулюванням рівня води та стоку.

Гребля — гідротехнічна споруда, що перекидає русло річки або іншу водойму і створює підпір води, необхідний для формування водосховища. За

матеріалом виготовлення греблі поділяють на земляні, кам'яні, бетонні та змішані [23, с. 12].

Нормальний підпірний рівень (НПР) — це найвищий рівень води у водосховищі, який може підтримуватися тривалий час при нормальній експлуатації гідровузла. НПР є одним із головних проектних параметрів водосховища [17, с. 34].

Форсований підпірний рівень (ФПР) — максимально допустимий рівень води у водосховищі, що допускається лише тимчасово під час пропуску паводкових витрат через гідровузол [17, с. 35].

Рівень мертвого об'єму (РМО) — найнижчий рівень води у водосховищі, нижче якого спорожнення не здійснюється в умовах нормальної експлуатації. Об'єм води між РМО і дном водосховища називається мертвим об'ємом [17, с. 36].

Корисний об'єм — різниця між повним об'ємом водосховища при НПР та мертвим об'ємом. Саме корисний об'єм визначає регулюючу здатність водосховища [6, с. 18].

До основних морфометричних характеристик водосховища належать: площа водного дзеркала при НПР (км<sup>2</sup>); повна довжина водосховища (км); максимальна і середня ширина (км); максимальна і середня глибина (м); повний об'єм (млн м<sup>3</sup>); корисний об'єм (млн м<sup>3</sup>); довжина берегової лінії (км); коефіцієнт звивистості берегової лінії [17, с. 56].

Водозбірний басейн водосховища — площа суходолу, з якої атмосферні опади та підземні води стікають у водосховище. Площа водозбору є одним із ключових параметрів при розрахунку водного балансу [6, с. 22].

Водний баланс водосховища — кількісне співвідношення між надходженням і витратою води за певний проміжок часу. Складові прибуткової частини: річковий стік, безпосередні атмосферні опади на поверхню водосховища, підземний приплив. Складові видаткової частини: скиди через гідровузол, випаровування з поверхні, фільтрація через тіло і основу греблі, водозабори [5, с. 89].

Термічний режим водосховища — сезонні зміни температури води у вертикальному та горизонтальному розрізах. Для водосховищ характерна термічна стратифікація — розподіл водних мас за температурою, що істотно впливає на гідрохімічні та гідробіологічні процеси [27, с. 143].

Льодовий режим — сезонні зміни льодових явищ на водосховищі: строки встановлення та скресання льодового покриву, товщина льоду, зажори та шуга [27, с. 156].

Мулонакопичення (замулення) — процес відкладання зважених наносів у чаші водосховища, що призводить до поступового зменшення його об'єму. Інтенсивність замулення залежить від каламутності річки, площі водозбору, ухилів схилів та господарської діяльності у водозборі [26, с. 78].

Берегова переробка (абразія) — руйнування берегів водосховища під дією хвильових процесів, що є специфічним явищем для штучних водойм і не характерне для природних річок [26, с. 84].

Усі перелічені терміни й поняття використовуватимуться в подальшому при комплексному аналізі Івачівського, Плотницького, Підволочинського та Козівського водосховищ.

### **1.3. Методи дослідження водосховищ**

Комплексне гідрологічне дослідження водосховищ передбачає застосування системи взаємодоповнюючих методів, що дають змогу отримати повну картину функціонування водного об'єкта.

Польові (натурні) методи є основою гідрологічних досліджень і включають: гідрометричні вимірювання — визначення рівнів води за допомогою рейок і самописців, витрат води методом «швидкість — площа» із застосуванням гідрометричних вертушок або акустичних доплерівських профайлерів (ADCP), а також вимірювання глибин ехолотом для побудови батиметричних карт [7, с. 34].

Відбір проб води для подальшого хімічного аналізу здійснюється батометрами з різних горизонтів водної товщі. Для отримання репрезентативних

результатів проби відбираються у різні сезони: весняна повінь, літня межень, осінній паводок, зимова межень [4, с. 45].

Термометрування — вимірювання температури води на різних глибинах для виявлення термічної стратифікації. Застосовуються як ртутні глибоководні термометри, так і електронні зонди [7, с. 38].

Батиметричні зйомки — промір глибин для побудови карти рельєфу дна водосховища. Проводяться з використанням ехолотів по заздалегідь розробленій системі галсів [8, с. 67].

Лабораторні методи охоплюють фізико-хімічний аналіз водних проб: визначення мінералізації, жорсткості, реакції середовища (pH), вмісту розчиненого кисню та ступеня його насичення, біохімічного споживання кисню (БСК<sub>5</sub>), хімічного споживання кисню (ХСК), концентрацій біогенних елементів, важких металів, нафтопродуктів і поверхнево-активних речовин [23, с. 23].

Дистанційні методи набувають дедалі більшого поширення у гідрологічних дослідженнях. Аерокосмічна зйомка дозволяє отримувати регулярні знімки водної поверхні водосховищ, визначати площу водного дзеркала та динаміку берегової лінії. Дані супутникових систем Landsat, Sentinel-2 широко використовуються для моніторингу стану водосховищ [17, с. 112].

Картографічний метод передбачає використання топографічних карт, ГІС-технологій для аналізу морфометричних характеристик водосховищ та їхніх водозборів [8, с. 72].

Статистичний метод застосовується для обробки багаторічних рядів гідрологічних спостережень: розрахунку норм стоку, коефіцієнтів варіації, кривих забезпеченості, трендів у змінах гідрохімічних показників [17, с. 56].

Гідробіологічні методи включають відбір проб фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та макрофітів, їх подальше визначення і кількісний облік [28, с. 89].

Моніторинг водосховищ є системою регулярних спостережень за станом водних об'єктів. В Україні державний моніторинг водних ресурсів здійснюється відповідно до Водного кодексу України та Порядку здійснення державного

моніторингу вод [22]. Він охоплює: фоновий моніторинг — оцінку природного стану водних об'єктів поза зоною антропогенного впливу; оперативний моніторинг — контроль за станом водних об'єктів у зонах впливу господарської діяльності; кризовий моніторинг — спостереження в умовах надзвичайних ситуацій [3, ст. 20].

#### Висновки до розділу 1

Будівництво водосховищ в Україні пройшло кілька етапів: від примітивних загат давнини до масштабного гідробудівництва радянського періоду. На Тернопільщині більшість водосховищ зведено у 1950–1970-х роках для потреб водопостачання, меліорації та рибного господарства.

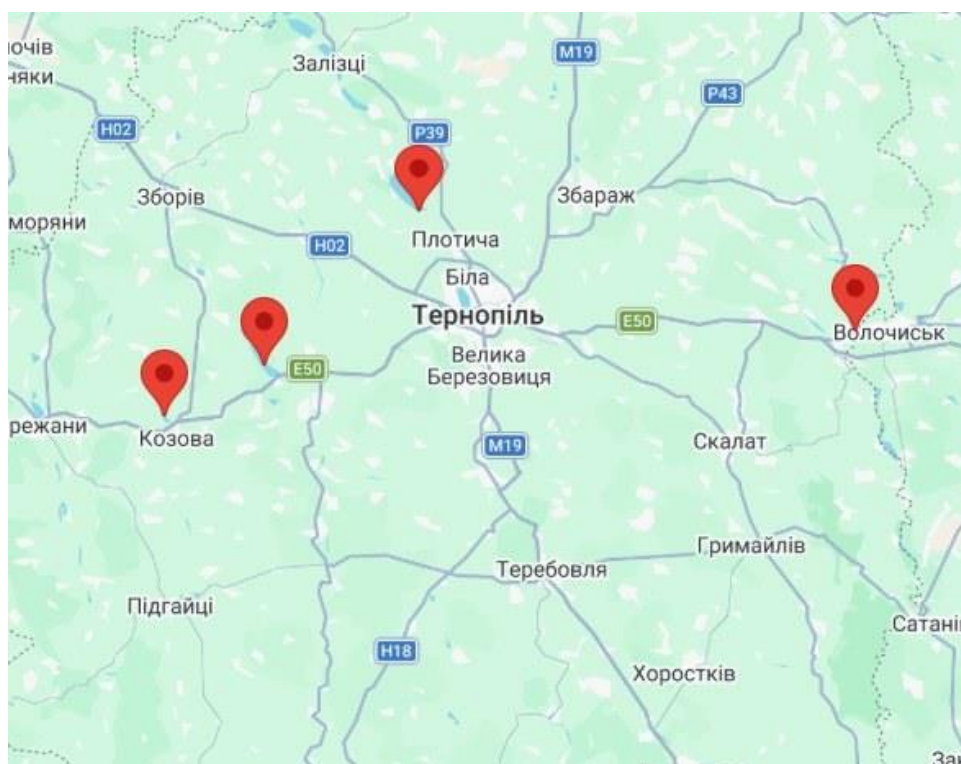
Термінологічний апарат гідрології водосховищ охоплює широке коло понять — від морфометричних характеристик до характеристик водного балансу, термічного та льодового режимів, процесів замулення й берегової переробки — які будуть застосовані у подальшому аналізі чотирьох досліджуваних об'єктів.

Комплексне гідрологічне дослідження водосховищ ґрунтується на поєднанні польових, лабораторних, дистанційних, картографічних і статистичних методів, а також систематичного моніторингу, що забезпечує отримання достовірної та повної інформації про стан водного об'єкта.

## РОЗДІЛ 2 ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСХОВИЩ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ: ІВАЧІВСЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПЛОТИЦЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПІДВОЛОЧИНСЬКЕ (Р. ЗБРУЧ), КОЗІВСЬКЕ (Р. КОРОПЕЦЬ)

### 2.1. Географія поширення водосховищ

Тернопільський район розташований у центральній частині Подільської височини і є одним із найбільших адміністративних районів Тернопільської області. Його територія охоплює площу близько 4 750 км<sup>2</sup> і включає землі колишніх Тернопільського, Підволочиського, Терехівського, Зборівського та частково інших районів. Район межує на заході із Збаразьким і Козівським районами, на сході — з Монастириським і Буцацьким [19, с. 67].



**Рис. 2.1. Картоschema розташування досліджуваних водосховищ  
Тернопільського району**

Гідрографічна мережа Тернопільського району належить до басейну річки Дністер і формується переважно правими притоками — Серетом, Стрипою і Збручем — та їхніми допливами. Річка Серет перетинає район у напрямку з

півночі на південь, Збруч утворює його східний кордон. Серед менших водотоків слід відзначити Гнізну, Коропець, Золоту Липу та Стрипу [24, с. 34].

Рельєф Подільської височини, для якої характерне чергування вододільних плато і глибоко врізаних річкових долин, створює сприятливі умови для спорудження водосховищ руслового типу. Долини річок Серет, Збруч і Гнізна мають добре виражені заплави і терасові рівні, що полегшує акумуляцію стоку при зведенні земляних гребель [10, с. 112].

У ході підготовки даної роботи нами було проведено аналіз наявних картографічних матеріалів, топографічних карт масштабу 1:100 000 і 1:50 000, а також супутникових знімків у відкритих геоінформаційних системах. За результатами цього аналізу встановлено, що на території Тернопільського району налічується понад 60 штучних водойм різного розміру — від невеликих ставів площею кілька гектарів до відносно великих водосховищ площею понад 1 км<sup>2</sup>.

Водосховища розподілені по території району нерівномірно. Найбільша їх концентрація спостерігається у долинах річок Серет та Гнізна. Долина Збруча характеризується меншою щільністю водосховищ, проте тут розташовані об'єкти більшого розміру, зокрема Підволочинське водосховище [16, с. 56].

Чотири водосховища, обрані для детального дослідження в даній роботі, розташовані в різних частинах району. Івачівське водосховище знаходиться поблизу с. Івачів Горішній і с. Івачів Долішній Тернопільського району. Водойма створена на річці Серет шляхом спорудження земляної греблі. Географічні координати центру: приблизно 49°32' пн. ш., 25°48' сх. д. Плотичке водосховище розташоване біля с. Плотича Тернопільського району, також у долині р. Серет, з координатами приблизно 49°28' пн. ш., 25°44' сх. д. Підволочинське водосховище знаходиться в межах і поблизу м. Підволочиськ, створено на р. Збруч, координати: приблизно 49°32' пн. ш., 26°09' сх. д.

Козівське водосховище розташоване в межах і поблизу м. Козова Тернопільського району, у долині р. Коропець. Географічні координати центру водосховища: приблизно 49°26' пн. ш., 25°09' сх. д. Водойма створена шляхом

зведення земляної греблі на р. Коропець і є найбільшим водосховищем у басейні цієї річки. Козівське водосховище обслуговує потреби водопостачання м. Козова та навколишніх сіл, використовується для рибного господарства і рекреації.

Слід зазначити, що всі чотири водосховища входять до системи водних об'єктів басейну Дністра і знаходяться під управлінням Дністровсько-Прутського басейнового управління водних ресурсів [12].



**Рис. 2.2 Івачівське водосховище (р. Серет)**



**Рис. 2.3 Плотицьке водосховище (р. Серет)**



**Рис. 2.4 Підволочинське водосховище (р. Збруч)**



**Рис. 2.5 Козівське водосховище (р. Коропець)**

## **2.2. Морфометричні характеристики водосховищ**

Морфометрія водосховища — це сукупність кількісних характеристик його форми і розмірів, що визначають умови накопичення і витрати водних мас, гідродинамічні процеси та екологічний стан водойми [1, с. 78].

Івачівське водосховище характеризується такими морфометричними показниками. Водойма витягнута вздовж долини Серету, має звивисту форму, зумовлену природним руслом річки. Площа водного дзеркала при НПР становить орієнтовно 0,8–1,2 км<sup>2</sup>. Середня глибина не перевищує 2,5–3,0 м, максимальна — до 5–6 м у привершинній ділянці біля греблі. Довжина водосховища — близько 3,5–4,0 км, середня ширина — 200–300 м. Об'єм водосховища оцінюється в межах 2,0–3,5 млн м<sup>3</sup>.

Плотицьке водосховище за своїми морфометричними характеристиками є дещо меншим. Площа дзеркала орієнтовно 0,5–0,8 км<sup>2</sup>, довжина — 2,5–3,0 км. Середня глибина становить 2,0–2,5 м. Водосховище має типову для малих руслових водойм Подільської височини форму — вузьке і видовжене, з розширенням у центральній частині і звуженням у верхів'ї.

Підволочинське водосховище є найбільшим серед чотирьох досліджуваних об'єктів. Площа його водного дзеркала сягає 1,5–2,0 км<sup>2</sup>, довжина

— до 5–6 км. Максимальна глибина у приплотинній зоні становить 7–8 м, середня — близько 3–4 м. Об'єм водосховища оцінюється в 4–6 млн м<sup>3</sup>.

Козівське водосховище за морфометричними характеристиками займає проміжне положення між Івачівським і Підволочинським. Водойма розташована у звивистій долині р. Гнізна, що зумовлює її видовжену, дещо звивисту форму. Площа водного дзеркала при НПР становить орієнтовно 0,7–1,0 км<sup>2</sup>, довжина — близько 3,0–3,5 км, середня ширина — 200–250 м. Середня глибина водосховища складає 2,5–3,0 м, максимальна у приплотинній частині — до 5,0–6,5 м. Повний об'єм оцінюється в межах 1,8–2,5 млн м<sup>3</sup>.

У ході аналізу морфометричних характеристик нами було встановлено, що всі чотири водосховища відносяться до категорії малих руслових водосховищ рівнинного типу. Їхні морфометричні показники є типовими для водосховищ Подільської височини, де звивисті річкові долини зумовлюють характерну видовжену форму водойм із відносно невеликими глибинами (див. табл. 2.1.).

*Таблиця 2.1*

### **Морфометричні характеристики досліджуваних водосховищ**

<b>Показник</b>	<b>Івачівське</b>	<b>Плотицьке</b>	<b>Підволочинське</b>	<b>Козівське</b>
Річка	Серет	Серет	Збруч	Гнізна
Площа дзеркала, км <sup>2</sup>	~1,0	~0,6	~1,7	~0,8
Довжина, км	~3,8	~2,8	~5,5	~3,2
Середня ширина, м	~260	~215	~310	~225
Середня глибина, м	~2,8	~2,3	~3,5	~2,6
Макс. глибина, м	~5,5	~4,5	~7,5	~6,0
Повний об'єм, млн м <sup>3</sup>	~2,8	~1,4	~5,0	~2,0

*Примітка: дані наведено орієнтовно на основі картографічного аналізу та відкритих джерел.*

### 2.3. Основні типи водосховищ

У науковій літературі водосховища класифікують за різними ознаками: за походженням, місцем розташування в рельєфі, характером регулювання стоку, призначенням та іншими критеріями [26, с. 45].

За розташуванням у рельєфі розрізняють руслові, заплавні та позадолинні водосховища. Абсолютна більшість водосховищ Тернопільського району, зокрема всі чотири досліджувані об'єкти, належать до руслового типу — вони утворені шляхом перегородження річкового русла греблею, внаслідок чого відбувається затоплення частини річкової долини [30, с. 34].

За характером регулювання стоку водосховища поділяють на багаторічного, сезонного, тижневого і добового регулювання. Малі водосховища Тернопільського району здійснюють переважно сезонне регулювання: накопичують воду під час весняної повені і поступово витрачають її впродовж літньо-осінньої межени [27, с. 112].

За призначенням водосховища класифікують на енергетичні, іригаційні, водопостачальні, рибогосподарські, рекреаційні та комплексні. Більшість водосховищ Тернопільського району є комплексними. Козівське водосховище, крім того, виконує функцію централізованого водопостачання м. Козова, що надає йому підвищеного господарського значення порівняно з рибогосподарськими і рекреаційними об'єктами [16, с. 78].

За розміром водосховища поділяють на великі (понад 1 км<sup>3</sup>), середні (0,01–1 км<sup>3</sup>), малі (1–10 млн м<sup>3</sup>) та дуже малі (до 1 млн м<sup>3</sup>). Усі досліджувані водосховища належать до категорії малих і дуже малих.

Козівське водосховище, як і три інших досліджуваних об'єкти, є малим русловим водосховищем сезонного регулювання з комплексним призначенням. Його розташування у басейні р. Коропець — розширює географічне охоплення дослідження і дозволяє стверджувати, що типологічна однорідність малих водосховищ є характерною рисою всього Тернопільського району, незалежно від приналежності до того чи іншого річкового суббасейну.

#### 2.4. Водний режим водосховищ

Водний режим водосховища — це сукупність закономірних змін рівнів і об'ємів води впродовж року, зумовлених кліматичними умовами водозбору та режимом експлуатації гідровузла [1, с. 94].

Водний режим річок Серет, Стрипа і Збруч, на яких розташовані три з досліджуваних водосховищ, визначається помірно-континентальним кліматом з нерівномірним розподілом опадів протягом року. Для цих річок характерна яскраво виражена весняна повінь, зумовлена сніготаненням, літньо-осінні дощові паводки та зимова межень [24, с. 67].

Весняна повінь є найважливішою фазою водного режиму. На річках Подільської височини вона, як правило, починається у другій половині лютого — березні і досягає максимуму у березні–квітні. Під час повені водосховища заповнюються до НПР і навіть до ФПР, що вимагає відкриття водозливних споруд для попередження переповнення [30, с. 56].

Літньо-осінній період характеризується зниженням рівнів у водосховищах через переважання випаровування над надходженням. На р. Серет середні витрати в меженний період становлять 3–8 м<sup>3</sup>/с, на р. Збруч — 5–12 м<sup>3</sup>/с залежно від умов конкретного року [10, с. 89].

Зимовий режим водосховищ характеризується встановленням льодового покриву в грудні–січні та його скресанням у лютому–березні. Середня тривалість льодоставу на водосховищах Тернопільського району становить 60–80 діб, товщина льоду досягає 20–35 см у суворі зими [27, с. 145].

Водний режим Козівського водосховища визначається гідрологічними особливостями р. Коропець характеризується меншою площею водозбору — близько 340 км<sup>2</sup>. Весняна повінь на р. Коропець настає дещо пізніше, ніж на Сереті і Збручі, — переважно у другій половині березня–квітні. Амплітуда коливань рівня у Козівському водосховищі між меженню та повінню становить орієнтовно 1,5–2,0 м. Льодостав формується у грудні–січні і триває в середньому 55–75 діб [24, с. 78].

Аналізуючи особливості водного режиму чотирьох досліджуваних водосховищ, ми встановили, що незважаючи на розташування у різних річкових басейнах, вони демонструють схожі закономірності сезонних коливань рівнів. Найбільша амплітуда коливань — 2,0–3,0 м — характерна для Підволочинського водосховища на Збручі, найменша — 1,5–2,0 м — для Козівського на Коропці.

## **2.5. Гідрохімічний і гідробіологічний режим водосховищ**

Гідрохімічний режим водосховищ Тернопільського району формується під впливом природних і антропогенних факторів. До природних відносяться склад ґрунтів і гірських порід водозбору, кількість і якість атмосферних опадів, біохімічні процеси в самій водоймі. Антропогенні фактори включають надходження біогенних речовин з сільськогосподарських угідь, стічних вод населених пунктів та змив із доріг [23, с. 34].

Ріки Серет, Збруч і Коропець належать до річок із гідрокарбонатно-кальцієвим типом хімічного складу води, що є характерним для річок Подільської височини, яка складена переважно вапняками та мергелями [30, с. 78]. Мінералізація води річок у межах Тернопільського району коливається від 300 до 600 мг/л залежно від сезону.

З власних спостережень та аналізу доступних даних екологічного моніторингу нами встановлено, що якість води в Івачівському та Плотичькому водосховищах загалом відповідає II–III класу якості за більшістю показників. Гідрохімічний режим Козівського водосховища в цілому подібний, однак у весняний сезон якість води тут дещо краща, що може бути пов'язано з меншою інтенсивністю сільськогосподарського використання безпосередньо прилеглих до р. Коропець угідь у верхній частині водозбору. Мінералізація води у Козівському водосховищі коливається у межах 320–580 мг/л.

Гідробіологічний режим. Досліджувані водосховища характеризуються розвиненою біотою. Фітопланктон представлений переважно синьо-зеленими, зеленими та діатомовими водоростями. Масовий розвиток синьо-зелених

водоростей (ціанобактерій) у літній період фіксується у теплі роки на всіх чотирьох об'єктах дослідження [28, с. 112].

Зоопланктон представлений коловертками, кладоцерами та копеподами. Зообентос включає хірономід, олігохет, молюсків. Серед вищої водної рослинності домінують очерет звичайний, рогіз вузьколистий, стрілолист та глечики жовті [1, с. 89]. У рибному населенні водосховищ переважають коропові риби — короп, карась, лящ, плітка, краснопірка; з хижаків присутні щука і окунь. Козівське водосховище характеризується регулярним зарибленням завдяки наявності рибного господарства. Підволочинське водосховище завдяки більшим розмірам і глибинам характеризується найбільш різноманітним видовим складом іхтіофауни.

За результатами гідробіологічних досліджень усі чотири досліджувані водосховища характеризуються  $\beta$ -мезосапробним станом, що відповідає II–III класу якості води за екологічною класифікацією і свідчить про помірне органічне забруднення, типове для сільськогосподарського регіону з інтенсивним використанням земельних ресурсів.

## **2.6. Замулення водосховищ і переформування їх берегів**

Замулення є одним із найважливіших процесів, що визначають тривалість функціонування водосховища і погіршують його гідрологічні та екологічні характеристики [26, с. 134].

Основним джерелом наносів у водосховищах Тернопільського району є поверхневий змив із сільськогосподарських угідь водозбору. Подільська височина характеризується значним розвитком ерозійних процесів через розораність схилів, що досягає 70–80% площі водозборів малих річок [10, с. 145]. Середня каламутність р. Серет у межах Тернопільського району становить 150–300 г/м<sup>3</sup>, р. Збруч — 100–250 г/м<sup>3</sup>, р. Коропець — 80–180 г/м<sup>3</sup> [24, с. 89].

Річна акумуляція наносів у малих водосховищах Поділля становить у середньому 0,3–0,8% від повного об'єму водосховища. Отже, за 50–70 років

експлуатації вони могли втратити від 20 до 50% початкового об'єму внаслідок замулення [30, с. 102].

Нами в ході польових спостережень у верхів'ях Івачівського і Плотницького водосховищ зафіксовано характерні ознаки активного замулення: значне обміління верхньої ділянки, заростання мілководь очеретом і рогозом, наявність острівців намулу. Козівське водосховище також зазнає активного замулення, однак темпи цього процесу дещо нижчі порівняно з водосховищами на Сереті, що пояснюється меншою каламутністю р. Коропець. Тим не менше, у верхів'ї Козівського водосховища нами зафіксовано заростання мілководь макрофітами і поступове формування дельтоподібного конуса виносу наносів.

Переформування берегів водосховищ відбувається під дією хвильової абразії, зсувних процесів та підтоплення прибережної зони. Для малих водосховищ Тернопільського району основним агентом берегової переробки є вітрові хвилі, висота яких при довжині розгону понад 2–3 км може досягати 0,3–0,5 м [26, с. 156]. Берегова лінія Козівського водосховища в окремих місцях зазнає абразії, особливо на ділянках, де береги складені пухкими четвертинними відкладами.

## **2.7. Водні маси водосховищ**

Поняття «водна маса» у гідрології водосховищ означає відносно однорідний об'єм води, що характеризується певним поєднанням фізичних, хімічних і біологічних властивостей, сформованих у певних умовах [23, с. 112].

У малих мілководних водосховищах Тернопільського району, де середня глибина не перевищує 3–4 м, вертикальна стратифікація водних мас виражена значно слабше, ніж у глибоких водосховищах. Тим не менше, у літній період тут формуються два основних шари: прогрітий поверхневий шар (епілімніон) і холодніший придонний шар (гіполімніон). Температурний градієнт між ними може досягати 4–6°C у спекотні літні дні [27, с. 167].

У просторовому відношенні у водосховищах виділяють три зони: річкову (верхів'я), перехідну (середня частина) та озерну (приплотинна ділянка). Для Івачівського, Плотницького та Козівського водосховищ через їх невеликі розміри ця зональність виражена слабо. У Козівському водосховищі, як і в Івачівському та Плотницькому, просторові зони водних мас практично зливаються в єдиний помірно стратифікований водний об'єм із незначним температурним градієнтом між поверхневим і придонним горизонтами — 3–5°C у найтепліший сезон [1, с. 123].

## **2.8. Значення водосховищ та їх вплив на річковий стік і природне середовище**

Водосховища Тернопільського району виконують комплекс важливих водогосподарських і екологічних функцій. З одного боку, вони є цінними об'єктами, що забезпечують регулювання стоку, водопостачання і рибогосподарську діяльність. З іншого — їх вплив на природне середовище є неоднозначним і включає як позитивні, так і негативні аспекти [30, с. 134].

Позитивний вплив: вирівнювання річкового стоку, зменшення паводкових витрат, підвищення рівня ґрунтових вод у прибережній зоні, формування мікрокліматичного ефекту, збільшення біологічного різноманіття за рахунок утворення нових водно-болотних угідь.

Негативний вплив: затримання наносів у чаші водосховища і недонасичення ними ділянок річки нижче греблі, зміна температурного режиму річки нижче водосховища, порушення міграційних шляхів риби, підтоплення прибережних угідь, евтрофікація водойми внаслідок накопичення біогенних елементів [23, с. 145].

Козівське водосховище відіграє важливу роль у водопостачанні м. Козова і прилеглих населених пунктів, що надає йому особливого господарського значення порівняно з іншими досліджуваними об'єктами. Регулювання стоку р.

Коропець сприяє стабілізації водного режиму в нижній течії річки і зменшенню паводкових витрат.

На нашу думку, для малих водосховищ Тернопільського району питання балансу між господарською корисністю і екологічними наслідками є особливо актуальним, оскільки значна частина цих об'єктів вже вичерпала або наближається до вичерпання свого проектного ресурсу через замулення і зношення гідротехнічних споруд.

## **2.9. Екологічний моніторинг водосховищ**

Моніторинг гідрофізичних показників водосховищ включає регулярні вимірювання температури води на різних глибинах, прозорості (за диском Секкі), кольоровості, запаху та смаку. Ці показники дають змогу оперативно оцінювати загальний санітарно-екологічний стан водойми [23, с. 23].

Серед гідрохімічних показників першочергове значення мають: активна реакція середовища (рН), вміст розчиненого кисню та ступінь його насичення, біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>), хімічне споживання кисню (ХСК), загальна мінералізація, жорсткість, вміст основних іонів [30, с. 156].

До основних забруднюючих речовин, контроль яких є обов'язковим при моніторингу водосховищ, відносяться біогенні елементи — сполуки азоту (амонійний азот, нітрити, нітрати) і фосфору (фосфати, загальний фосфор). Надлишок цих речовин є головною причиною евтрофікації водосховищ [28, с. 45]. Концентрація нітратів у воді Серету та Збруча в весняний період нерідко перевищує фоновий рівень у 3–5 разів [16, с. 89].

Контроль вмісту важких металів є обов'язковою складовою екологічного моніторингу водосховищ. За наявними даними моніторингу, вміст важких металів у воді досліджуваних водосховищ загалом не перевищує встановлених нормативів ГДК, однак у донних відкладах може накопичуватися значно більша їх кількість [23, с. 89].

Нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) і феноли є специфічними забруднювачами, поява яких у воді природних водойм пов'язана виключно з антропогенною діяльністю. Для малих водосховищ Тернопільського району основним шляхом надходження нафтопродуктів є поверхневий стік з автодоріг і виробничих майданчиків, а також несанкціонована мийка автотранспорту безпосередньо на берегах водосховищ [30, с. 167].

Органолептична оцінка якості води включає визначення запаху, смаку, кольору та прозорості. Для водосховищ Тернопільського району характерний землистий або болотний запах у теплий період. Прозорість води коливається від 0,5–0,8 м під час паводку до 1,5–2,0 м у безпаводковий період [23, с. 34].

Гідробіологічний моніторинг є невід'ємною складовою комплексного дослідження стану водосховищ. Програма моніторингу включає дослідження фітопланктону і перифітону, зоопланктону, зообентосу, вищої водної рослинності та іхтіофауни. За результатами аналізу розраховуються індекси сапробності (індекс Пантле–Букка, індекс Майера) [28, с. 67].

У контексті екологічного моніторингу Козівське водосховище потребує особливої уваги з огляду на його водопостачальну функцію. Контроль якості води тут здійснюється регулярніше, ніж на суто рибогосподарських і рекреаційних об'єктах. За наявними даними, вміст основних забруднюючих речовин у воді водосховища відповідає нормативам для джерел централізованого водопостачання за більшістю показників. Проте концентрація нітратів у весняний паводковий період потребує постійного контролю [4, с. 116].

## Висновки до розділу 2

Тернопільський район характеризується значною кількістю штучних водойм, зосереджених переважно у долинах річок Серет, Збруч та Гнізна. Чотири досліджувані водосховища є типовими представниками малих руслових водосховищ Подільської височини.

Морфометричний аналіз засвідчив, що всі чотири водосховища відносяться до категорії малих і дуже малих з відносно невеликими глибинами (середня 2,3–3,5 м). Найбільшим є Підволочинське, найменшим — Плотицьке.

Козівське водосховище займає проміжне положення між Івачівським і Підволочинським.

Водний режим визначається помірно-континентальним кліматом регіону і характеризується яскраво вираженою весняною повінню, літньо-осінньою меженню та стійким льодоставом тривалістю 55–80 діб.

Гідрохімічний стан водосховищ загалом відповідає II–III класу якості. Козівське водосховище відрізняється дещо кращою якістю води у весняний сезон порівняно з водосховищами на Сереті завдяки меншому аграрному навантаженню на водозбір р. Коропець.

Козівське водосховище вирізняється серед досліджуваних об'єктів своєю водопостачальною функцією, що обумовлює підвищені вимоги до якості води та регулярності моніторингу.

Процеси замулення та берегової переробки активно тривають у всіх чотирьох водосховищах, що свідчить про потребу у проведенні меліоративних заходів.

## **РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДОСХОВИЩ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ: ІВАЧІВСЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПЛОТИЦЬКЕ (Р. СЕРЕТ), ПІДВОЛОЧИНСЬКЕ (Р. ЗБРУЧ), КОЗІВСЬКЕ (Р. КОРОПЕЦЬ)**

### **3.1. Рекреаційна освоєність водосховищ**

Водосховища Тернопільського району є важливими осередками рекреаційної діяльності місцевого населення. В умовах, коли природні озера у регіоні практично відсутні, штучні водойми набувають особливого значення як місця відпочинку, купання, рибальства та аматорського водного туризму [21, с. 45].

Рекреаційна освоєність водосховища визначається сукупністю факторів: транспортною доступністю, якістю води, естетичними характеристиками прибережного ландшафту, наявністю облаштованих місць відпочинку та рибальської інфраструктури, а також санітарно-гігієнічним станом берегової зони [21, с. 67].

Івачівське водосховище розташоване поблизу населених пунктів Івачів Горішній та Івачів Долішній і є доступним для місцевих жителів. Береги водосховища у нижній частині частково облаштовані — є неофіційні місця для купання та рибальства. Однак стаціонарна рекреаційна інфраструктура — пляжі, місця для пікніків, санітарні зони — практично відсутня. У ході наших польових досліджень на берегах водосховища зафіксовано сліди стихійного відпочинку: залишки вогнищ, побутове сміття, сліди заїзду автотранспорту безпосередньо до урізу води.

Плотицьке водосховище має дещо нижчий рівень рекреаційної освоєності порівняно з Івачівським, що пов'язано з меншими розмірами водойми та більш обмеженою транспортною доступністю. Водосховище використовується переважно місцевими жителями с. Плотица для рибальства та відпочинку.

Підволочинське водосховище є найбільш рекреаційно освоєним серед чотирьох досліджуваних об'єктів. Розташування водосховища безпосередньо поблизу м. Підволочиськ із населенням близько 10 000 осіб обумовлює значне

рекреаційне навантаження у літній сезон. На берегах водосховища є облаштовані місця для купання, рибальські бази, кілька баз відпочинку [16, с. 112].

Козівське водосховище є помірно рекреаційно освоєним об'єктом. Розташування водойми в межах і поблизу м. Козова із населенням близько 7 000 осіб забезпечує стаłe рекреаційне навантаження впродовж літнього сезону. Береги водосховища частково впорядковані — є неофіційні місця для купання та рибальства. Слід зазначити, що водопостачальна функція водосховища накладає певні обмеження на рекреаційне використання — пляжний відпочинок і купання у безпосередній близькості до водозабірних споруд є небажаним з санітарно-гігієнічної точки зору. Проте на практиці ці обмеження не завжди дотримуються, що є додатковим чинником ризику для якості питної води.

Рекреаційний потенціал водосховищ Тернопільського району загалом є значним, однак реалізується він переважно у стихійній, неорганізованій формі. На нашу думку, раціональне рекреаційне використання водосховищ можливе лише за умови розробки і впровадження планів управління кожним водним об'єктом із чітким визначенням допустимого рекреаційного навантаження і зонуванням берегової зони.

*Таблиця 3.1*

**Порівняльна характеристика рекреаційної освоєності досліджуваних водосховищ**

<b>Показник</b>	<b>Івачівське</b>	<b>Плотицьк е</b>	<b>Підволочинськ е</b>	<b>Козівське</b>
Відстань до районного центру, км	~15	~20	~0,5	~35
Основні види рекреації	Рибальство, купання	Рибальство	Рибальство, купання, відпочинок	Рибальство, купання
Наявність офіційних пляжів	Ні	Ні	Частково	Ні
Рекреаційне навантаження	Помірне	Низьке	Значне	Помірне
Стан берегової зони	Задовільний	Добрий	Задовільний	Задовільний

Показник	Івачівське	Плотицьк е	Підволочинськ е	Козівське
Наявність рибальської бази	Ні	Ні	Так	Ні

### 3.2. Природоохоронна діяльність водосховищ

Охорона водних ресурсів є одним із пріоритетних напрямів державної екологічної політики України. Правову основу охорони водосховищ складає система нормативно-правових актів, серед яких ключовими є Водний кодекс України, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», Закон України «Про питну воду та питне водопостачання», а також ряд підзаконних актів і державних стандартів [3; 14; 15].

Водоохоронні зони та прибережні захисні смуги є основним інструментом просторової охорони водних об'єктів в Україні. Відповідно до Водного кодексу України, для водосховищ встановлюються водоохоронні зони шириною від 500 м до 2 км залежно від розміру водойми та прибережні захисні смуги шириною 50 м для водосховищ площею менше 3 км<sup>2</sup> [3, ст. 88].

Незважаючи на законодавче закріплення водоохоронних зон, на практиці їх дотримання залишає бажати кращого. У ході наших досліджень нами зафіксовано численні порушення режиму водоохоронних зон у межах усіх чотирьох досліджуваних водосховищ: розорювання ріллі до самого урізу води, відсутність або знищення берегових лісосмуг, стихійні звалища твердих побутових відходів на берегах, (див. рис.3.1) випасання худоби безпосередньо на берегах водойм.



**Рис. 3.1. Стихійне засмічення прибережної зони Івачівського водосховища**

Козівське водосховище, на відміну від трьох інших досліджуваних об'єктів, має підвищений природоохоронний статус, зумовлений його водопостачальною функцією. Відповідно до вимог санітарного законодавства, навколо водозабірних споруд водосховища встановлено зони санітарної охорони трьох поясів. Перший пояс — суворого режиму — безпосередньо охоплює водозабір і греблю. Другий і третій пояси обмежують господарську діяльність на водозборі [15, ст. 18]. Незважаючи на це, нами зафіксовано окремі порушення режиму охоронних зон: несанкціоноване купання поблизу водозбору, несанкціоновані місця рибальства в першому поясі.

Заходи з охорони водосховищ можна поділити на кілька груп. Організаційно-правові заходи включають впровадження дієвого контролю за дотриманням режиму водоохоронних зон, ліцензування водокористування, ведення державного водного кадастру та регулярного екологічного моніторингу [30, с. 178]. Технічні заходи охоплюють будівництво і реконструкцію очисних споруд, влаштування берегозахисних споруд, проведення батиметричних зйомок, технічний огляд і ремонт гідротехнічних споруд [26, с. 189].

Агролісомеліоративні заходи є надзвичайно важливими для малих водосховищ на сільськогосподарських водозборах. До них відносяться: залуження і залісення прибережних смуг, схилів і балок, терасування крутих

схилів, влаштування буферних смуг із трав'яної рослинності вздовж берегів, контурна оранка на схилах [10, с. 167].

Екологічно-просвітницькі заходи передбачають підвищення рівня екологічної свідомості місцевого населення — проведення інформаційних кампаній щодо правил поведінки на водних об'єктах, організацію волонтерських акцій з прибирання берегів, залучення місцевих громад до участі у прийнятті рішень щодо управління водними ресурсами [21, с. 89].

Стан гідротехнічних споруд досліджуваних водосховищ заслуговує окремої уваги. Більшість гребель малих водосховищ Тернопільського району споруджено у 1950–1970-х роках і на сьогодні мають значний фізичний знос [16, с. 134]. У межах нашого дослідження нами здійснено візуальне обстеження гребель усіх чотирьох водосховищ. Стан Підволочинської та Козівської гребель можна охарактеризувати як задовільний. Греблі Івачівського (див. рис.3.2) і Плотницького водосховищ потребують уважнішого технічного моніторингу — на тілі земляних гребель зафіксовано ознаки поверхневої ерозії, часткове зруйнування кріплення укосів.



**Рис. 3.2. Гребля Івачівського водосховища**

Перспективи охорони та раціонального використання досліджуваних водосховищ пов'язані з реалізацією комплексу взаємопов'язаних заходів:

проведення детальних батиметричних зйомок, розробка планів управління водоохоронними зонами, надання найбільш цінним ділянкам прибережних зон статусу об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення.

На нашу думку, ключовим завданням найближчих років є інвентаризація всіх малих водосховищ Тернопільського району з оцінкою їхнього технічного стану, ступеня замулення та екологічного стану. Без такої системної роботи значна частина малих водосховищ у найближчі 20–30 років може втратити своє господарське значення.

### Висновки до розділу 3

Рекреаційна освоєність чотирьох досліджуваних водосховищ суттєво різниться: Підволочинське водосховище має найвищий рівень рекреаційного використання завдяки близькості до міста, тоді як Плотицьке характеризується мінімальним навантаженням. Козівське та Івачівське водосховища мають помірне рекреаційне навантаження. Загальною проблемою для всіх чотирьох об'єктів є стихійний, неорганізований характер рекреації.

Правова база охорони водосховищ в Україні є достатньо розвиненою, однак практична реалізація природоохоронних вимог залишається недостатньою через слабкий контроль і низький рівень екологічної свідомості водокористувачів.

Козівське водосховище вирізняється серед досліджуваних об'єктів своєю водопостачальною функцією, що обумовлює підвищені вимоги до якості води та санітарно-охоронного режиму. Поєднання рекреаційного використання з питним водопостачанням створює специфічні управлінські виклики, що потребують розмежування зон використання водойми.

Першочерговими природоохоронними заходами для досліджуваних водосховищ є: залісення і залуження прибережних смуг, обмеження оранки на схилах водозбору, технічна реабілітація гідротехнічних споруд, організація системи роздільного збору відходів та запровадження регулярного екологічного моніторингу.

## ВИСНОВКИ

Виконане дослідження присвячене комплексному гідрологічному дослідженню водосховищ Тернопільського району на прикладі чотирьох об'єктів — Івачівського (р. Серет), Плотицького (р. Серет), Підволочинського (р. Збруч) та Козівського (р. Коропець). За результатами проведеної роботи сформульовано такі висновки:

1. Будівництво водосховищ в Україні пройшло кілька історичних етапів — від примітивних загат до масштабного гідробудівництва радянського періоду 1950–1970-х років. Саме в цей час на території Тернопільщини було зведено більшість малих руслових водосховищ, зокрема всі чотири досліджувані об'єкти, які сьогодні виконують важливі водогосподарські та екологічні функції.

2. Тернопільський район характеризується розвинутою гідрографічною мережею, що належить до басейну р. Дністер. Водосховища зосереджені переважно у долинах річок Серет, Збруч та Гнізна і нерівномірно розподілені по території району.

3. Морфометричний аналіз засвідчив, що Івачівське, Плотицьке, Підволочинське та Козівське водосховища належать до категорії малих і дуже малих водойм із середніми глибинами 2,3–3,5 м та площами водного дзеркала від 0,6 до 1,7 км<sup>2</sup>. Найбільшим є Підволочинське, найменшим — Плотицьке. Козівське водосховище займає проміжне положення між Івачівським і Підволочинським.

4. Водний режим досліджуваних водосховищ визначається помірно-континентальним кліматом регіону і характеризується яскраво вираженою весняною повінню у березні–квітні, літньо-осінньою меженню та стійким льодоставом тривалістю 55–80 діб. Амплітуда сезонних коливань рівня води становить 1,5–3,0 м.

5. Моніторинг гідрохімічного стану водосховищ показав, що якість води загалом відповідає II–III класу за більшістю показників. Козівське водосховище відрізняється дещо кращою якістю води у весняний сезон завдяки меншому аграрному навантаженню на водозбір р. Коропець. Водночас у весняний сезон у

всіх водосховищах спостерігається підвищений вміст біогенних речовин внаслідок дифузного змиву з сільськогосподарських угідь.

6. Гідробіологічний стан усіх чотирьох досліджуваних водосховищ відповідає  $\beta$ -мезосапробному рівню. Фітопланктон представлений переважно синьо-зеленими, зеленими та діатомовими водоростями; іхтіофауна — переважно корошовими видами риб.

7. Процеси замулення активно відбуваються у всіх чотирьох водосховищах. З огляду на те, що більшість об'єктів збудована у 1950–1970-х роках, їхні втрати об'єму від замулення за час експлуатації можуть сягати 20–50% від початкового проектного показника. Темпи замулення Козівського водосховища дещо нижчі завдяки меншій каламутності р. Коропець.

8. Козівське водосховище вирізняється серед досліджуваних об'єктів своєю водопостачальною функцією для м. Козова, що обумовлює підвищений природоохоронний статус і підвищені вимоги до якості води та регулярності моніторингу. Екологічний стан водойми є дещо кращим порівняно з водосховищами на Сереті.

9. Рекреаційна освоєність досліджуваних водосховищ суттєво різниться: від значного навантаження на Підволочинське до мінімального на Плотиське. Козівське та Івачівське характеризуються помірним навантаженням. Спільною проблемою є стихійний характер рекреаційного використання та відсутність належної інфраструктури.

10. За результатами комплексного дослідження розроблено систему рекомендацій щодо охорони та раціонального використання водосховищ, яка включає: проведення детальних батиметричних зйомок; технічну реабілітацію гідротехнічних споруд; залісення і залуження прибережних смуг; запровадження регулярного екологічного моніторингу; розробку планів управління водоохоронними зонами із залученням місцевих громад; для Козівського водосховища — впровадження чіткого зонування акваторії з виділенням санітарно-захисної зони водозабору.

Таким чином, проведене дослідження підтверджує актуальність комплексного гідрологічного вивчення малих водосховищ Тернопільського району. Залучення до аналізу чотирьох об'єктів у різних річкових суббасейнах дозволило отримати більш повну і репрезентативну картину гідрологічного стану штучних водойм регіону. Отримані результати можуть бути використані органами місцевого самоврядування та басейновим управлінням водних ресурсів при розробці заходів із охорони і відновлення водних об'єктів регіону, а також у навчальному процесі з дисциплін гідрологічного циклу у закладах вищої освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеєнко І. Р. Гідрологія та гідрохімія водосховищ України. Київ : Наукова думка, 2005. 312 с.
2. Атлас річок і водойм Тернопільської області. Тернопіль: Тернопільська обласна державна адміністрація, 2010.
3. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 24. Ст. 189. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр> (дата звернення: 15.03.2025).
4. Гопчак І. В., Баєв О. А. Оцінка якості поверхневих вод басейну річки Серет. Наукові записки ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2015. № 2. С. 112–118.
5. Гопчак І. В. Гідрологічний режим річки Серет в межах Тернопільської області. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2012. № 1. С. 84–89.
6. Гопчак І. В. Гідрологія : навч.-метод. посіб. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2011. 180 с.
7. Гопчак І. В. Гідрохімія : навч.-метод. посіб. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2013. 152 с.
8. Гопчак І. В., Крисак А. І. Гідрохімічна характеристика водних об'єктів Тернопільської області. Наукові записки ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2017. № 1. С. 67–74.
9. Гопчак І. В., Крисак А. І. Моніторинг водних об'єктів Тернопільщини : навч. посіб. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2016. 196 с.
10. Гуцуляк В. М. Фізична географія Тернопільської області. Тернопіль : Підручники і посібники, 2002. 248 с.
11. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2025).

12. Дністровсько-Прутське басейнове управління водних ресурсів. URL: <https://dnistrbuvt.gov.ua> (дата звернення: 10.04.2025).
13. Екологічний паспорт Тернопільської області за 2023 рік. Тернопільська обласна державна адміністрація. URL: <https://www.oda.te.gov.ua> (дата звернення: 12.04.2025).
14. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. Відомості Верховної Ради України. 1991. № 41. Ст. 546. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 15.03.2025).
15. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10.01.2002 № 2918-ІІІ. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 16. Ст. 112. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14> (дата звернення: 15.03.2025).
16. Ільїн Л. В. Озера і водосховища Волині та Поділля: порівняльна характеристика. Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. Луцьк : Волин. нац. ун-т, 2009. № 6. С. 49–58.
17. Костріков С. В. Морфометричний аналіз малих водосховищ лісостепової зони України. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2006. Т. 11. С. 78–85.
18. Лук'янець О. І. Сучасний стан і проблеми малих водосховищ України. Меліорація і водне господарство. 2008. № 96. С. 201–210.
19. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : підручник. Київ : Знання, 2003. 479 с.
20. Паламарчук М. М., Закорчевна Н. Б. Водний фонд України. Географічна енциклопедія України. Київ, 2001. С. 34–41.
21. Панкова Є. І. Рекреаційне використання водних об'єктів лісостепової зони. Туризм і краєзнавство : зб. наук. пр. Київ, 2003. Вип. 5. С. 43–51.
22. Порядок здійснення державного моніторингу вод : постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п> (дата звернення: 20.03.2025).

23. Романенко В. Д. Основи гідроекології : підручник. Київ : Обереги, 2004. 664 с.
24. Ромась М. І., Сніжко С. І. Гідрологія річок України. Київ : Ніка-Центр, 2010. 384 с.
25. Топографічна карта Тернопільської області. Масштаб 1:100 000. Київ : Укргеодезкартографія, 2003.
26. Царик Л. Природокористування: навчальний посібник. Тернопіль: ТНПУ ім. В.Гнатюка, 2015. 398 с.
27. Швець Г. І., Дрозд Н. І., Левченко С. П. Каталог річок України. Київ : Наукова думка, 1978. 324 с.
28. Щербак В. І., Кузьменко М. І. Гідробіологічна характеристика водосховищ Поділля. Гідробіологічний журнал. 2005. Т. 41. № 3. С. 108–119.
29. Яцик А. В., Бишовець Л. Б., Богатов Є. О. Малі річки України : довідник. Київ : Урожай, 1991. 296 с.
30. Яцик А. В. Водогосподарська екологія : у 4 т. Київ : Генеза, 2001. Т. 2. 480 с.
31. Google Earth Pro — супутникові знімки водосховищ Тернопільського району. URL: <https://earth.google.com> (дата звернення: 05.04.2025).
32. OpenStreetMap — відкрита картографічна база даних. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата звернення: 05.04.2025).