

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

**Географічний факультет
Кафедра геоекології та гідрології**

Кваліфікаційна робота
ОЦІНКА СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКІВ
М. ТЕРНОПІЛЬ

Спеціальність 101 Екологія
Освітня програма «Екологія»

Здобувача вищої освіти освітньо-
кваліфікаційного рівня «магістр»
Кремпович Людмили Степанівни

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат географічних наук, доцент
Барна Ірина Миколаївна

РЕЦЕНЗЕНТ:
доктор біологічних наук, професор
Грицак Людмила Русланівна

Тернопіль–2025

АНОТАЦІЯ

Кремпович Л.С. Оцінка стану зелених насаджень парків м. Тернопіль. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 101 Екологія. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025. 66 с.

У магістерській роботі оцінено сучасний стан зелених насаджень парків м. Тернопіль, зокрема, парку «Сопільче», регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та парку «Національного відродження». Проаналізовано видовий склад, вікову структуру, щільність насаджень і фітосанітарний стан деревних та чагарникових рослин.

Оцінено рівень антропогенного навантаження на міські зелені зони, визначено проблемні ділянки та здійснено порівняльний аналіз екологічного стану досліджуваних парків. Сформульовано практичні рекомендації щодо поліпшення стану та сталого управління зеленими насадженнями.

Ключові слова: зелені насадження, міські парки, екологічний стан, фітосанітарна оцінка, біорізноманіття, антропогенний вплив, екологічний моніторинг, управління зеленими зонами.

ABSTRACT

Krempovych L.S. Assessment of the Condition of Green Plantations in the Parks of Ternopil. Master's thesis for the MA degree in the specialty 101 Ecology. Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2025. 66 p.

The master's thesis assesses the current condition of green plantations in the parks of Ternopil, including Sopilche Park, the Regional Landscape Park "Zahrebelia," and the National Revival Park. The study analyzes species composition, age structure, planting density, and the phytosanitary condition of tree and shrub vegetation.

Anthropogenic pressure on urban green spaces is evaluated, and key problem areas are identified. Based on field research and standardized assessment methods, a comparative analysis of the ecological condition of the studied parks is conducted. Practical recommendations aimed at improving the condition and sustainable management of urban green plantations are proposed.

Keywords: green plantations, urban parks, ecological condition, phytosanitary assessment, biodiversity, anthropogenic impact, urban green space management.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	8
1.1. Значення, функції та екологічна оцінка міських зелених насаджень.....	8
1.2. Класифікація насаджень та критерії оцінювання.....	10
1.3. Основні методи екологічної оцінки та фітосанітарного аналізу.....	11
1.4. Зелені зони міста Тернополя	14
1.5. Парк «Сопільче»: характеристика, функціональне зонування, природні особливості.....	15
1.6. Парк «Національного відродження»: характеристика, функціональне зонування, природні особливості.....	17
1.7. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля»: характеристика, функціональне зонування, природні особливості.....	18
Висновки до розділу 1.....	20
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ.....	21
2.1. Організація польових досліджень та методика таксації дерев і чагарників.....	21
2.2. Методи екологічного фітосанітарного обстеження.....	22
2.3. Оцінка екологічного стану регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та узагальнення результатів.....	24
2.4. Оцінка екологічного стану парку «Національне відродження» та узагальнення результатів.....	33
2.5. Оцінка екологічного стану парку «Сопільче» та узагальнення результатів.....	41
Висновки до розділу 2.....	50
РОЗДІЛ 3. ФІТОСАНІТАРНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКІВ.....	52
3.1. Структура, видове різноманіття та фітосанітарний стан парків «Сопільче», РЛП «Загребелля» та «Національного відродження».....	52
3.2. Аналіз проблемних ділянок та порівняння стану насаджень.....	54
3.3. Рекомендації щодо поліпшення стану та управління зеленими насадженнями.....	55
Висновки до розділу 3.....	57
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61

ВСТУП

Актуальність дослідження. Зелені насадження міських парків є ключовими елементами урбанізованих ландшафтів, що забезпечують збереження екологічної рівноваги, регулювання мікроклімату, підтримання біорізноманіття та покращення умов життя населення. Для екологічної науки міські зелені зони виступають не лише рекреаційними територіями, а й компонентами урбоєкосистем, які виконують важливі природоохоронні функції, формують екологічний каркас міста та визначають його екологічну стійкість. У сучасних умовах, коли процеси урбанізації та глобальні кліматичні зміни прискорюються, роль зелених насаджень у підтриманні екологічної безпеки міських територій стає ще більш значущою. Вони виконують санітарно-гігієнічні, біоекологічні, кліматорегулювальні та соціально-рекреаційні функції, формують екологічний комфорт міського середовища та знижують негативний вплив антропогенних факторів.

Місто Тернопіль традиційно вважається одним із найзеленіших в Україні, що зумовлено значною часткою територій, зайнятих парками, скверами та іншими об'єктами природно-рекреаційного призначення. Водночас упродовж останніх десятиліть спостерігається поступове старіння деревних насаджень, збільшення частоти фітопатологічних порушень, підвищення вразливості дерев до стресових факторів урбанізованого середовища, а також нерівномірний догляд за зеленими зонами. Відсутність оновленої системи паспортів зелених насаджень, недостатній екологічний моніторинг стану рослинності та інтенсивне рекреаційне навантаження посилюють ризики деградації окремих територій, погіршення фітосанітарного стану та зниження екологічної стійкості паркових екосистем.

У цих умовах актуальним є проведення комплексної екологічної оцінки стану зелених насаджень трьох ключових парків Тернополя – «Сопільче», РЛП «Загребелля» та «Національне відродження». Дослідження дозволяє виявити видовий склад деревних та чагарникових рослин, оцінити їхній фітосанітарний

стан, встановити чинники впливу на життєздатність насаджень, визначити рівень антропогенного навантаження на паркові території, а також запропонувати науково обґрунтовані заходи щодо підвищення їхньої стійкості та екологічної цінності.

Об'єкт дослідження – деревні та чагарникові насадження міських парків м. Тернопіль як структурні елементи урбоекосистем.

Предмет дослідження – таксономічна структура, санітарний стан, еколого-фітоценотичні характеристики, просторове розміщення та екологічні чинники формування й деградації насаджень у парках «Сопільче», РЛП «Загребелля» та «Національне відродження».

Метою роботи є комплексна екологічна оцінка стану зелених насаджень парків м. Тернопіль та обґрунтування рекомендацій щодо їх збереження, догляду й підвищення екологічної стійкості паркових екосистем.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні *завдання*:

1. проаналізувати літературні джерела щодо методів оцінки стану міських зелених насаджень та екологічних підходів до дослідження урбоекосистем;
2. охарактеризувати природно-географічні та екологічні умови території дослідження;
3. провести інвентаризацію та визначити видове різноманіття насаджень у вибраних парках;
4. оцінити санітарний та екологічний стан деревних рослин за стандартизованими методами;
5. визначити антропогенні та природні фактори, що впливають на стан зелених насаджень з позицій урбоекоекології та екотоксикології;
6. розробити рекомендації щодо покращення стану, підвищення стійкості та екологічної функціональності деревних насаджень парків м. Тернопіль.

Наукове значення дозволяє глибше зрозуміти стан зелених насаджень міських парків Тернополя, їх видовий та віковий склад, фітосанітарні та декоративні характеристики. Вони дають змогу оцінити, як різні види дерев і

чагарників взаємодіють між собою та реагують на вплив людини і рекреаційне навантаження. Отримані дані можуть стати основою для подальших урбоекотологічних та біоекотологічних досліджень і допоможуть удосконалити методики оцінки стану міських зелених насаджень.

Практичне значення полягає у можливості використання її результатів для ефективного управління міськими парками. Вони допомагають оновлювати паспорти зелених насаджень, планувати догляд за деревами та кущами, визначати пріоритетні ділянки для оздоровчих і рекреаційних заходів. Крім того, рекомендації з дослідження можна застосувати під час розробки екологічної політики міста, планування розвитку рекреаційних територій та формування збалансованого зеленого середовища, що сприятиме підтриманню здоров'я мешканців і покращенню естетичного вигляду міста.

Методологія, методи дослідження, використані матеріали. Методологічною основою дослідження є концепція сталого розвитку міських територій та принципи раціонального використання природно-ресурсного потенціалу.

У роботі застосовувалися такі методи:

- системно-структурний аналіз для вивчення організації зелених насаджень;
- порівняльний та порівняльно-географічний метод для оцінки стану різних парків та ділянок;
- статистична обробка та аналіз даних для визначення середніх показників стану дерев та чагарників;
- літературний метод для узагальнення наукових джерел і нормативних документів щодо озеленення та фітосанітарного стану.

Для дослідження використовувалися матеріали польових обстежень деревних та чагарникових насаджень у парках міста Тернопіль, дані паспортизації зелених зон, а також наукові публікації, нормативні документи та електронні ресурси.

Розробка теоретико-методологічних основ кваліфікаційної роботи базується на основних положеннях викладених у наукових працях: О. А. Калініченка, С. І. Кузнєцова, Ф. М. Левона, Ю. А. Клименко, В. Ф. Пилипчука та М. І. Шумика.

У роботі використані дані департаменту екології та природних ресурсів Тернопільської обласної військової адміністрації, наукові публікації, поточна звітність та власні розрахунки, статистичні дані.

За результатами роботи опубліковано статтю у «Магістерському науковому віснику Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка» [27], «Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 25-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1-3 травень 2025 р.)» [5], а також тези у «Подільські читання, 2025» [4].

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Обсяг роботи – 66 сторінки машинописного тексту, в якому 11 таблиці, 14 рисунки, список літератури охоплює 53 найменувань на 6 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЙ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Значення та функції міських зелених насаджень

Зелені насадження істотно формують планувальну структуру міста та виступають одним із ключових чинників забезпечення сприятливих екологічних, мікрокліматичних і санітарно-гігієнічних умов для життя міського населення, а також створення культурного ландшафту сучасного урбанізованого середовища. Рівень озеленення та особливості розміщення зелених зон тісно пов'язані з функціональним зонуванням територій, організацією транспортної й пішохідної інфраструктури, прокладанням інженерних мереж та іншими елементами міського планування. Зелені насадження виконують такі основні функції: 1) санітарно-гігієнічну, 2) архітектурно-планувальну, 3) інженерну (табл.1) [8].

Міські зелені насадження є важливим компонентом урбанізованого середовища, виконуючи одночасно екологічні, естетичні, рекреаційні та соціальні функції. Вони сприяють:

- регулюванню мікроклімату та зменшенню температури влітку;
- очищенню атмосферного повітря від пилу, газів та важких металів;
- поглинанню шуму і формуванню акустичного комфорту;
- збереженню та підвищенню біорізноманіття;
- створенню рекреаційних та культурних зон для населення (спортивні майданчики, алеїні системи, відпочинкові зони) [7].

Зелена інфраструктура є ключовим фактором підвищення екологічної стійкості міста, а також покращення психофізичного стану його жителів. Дослідження показують, що інтенсивність рекреаційного використання та

антропогенне навантаження впливають на життєздатність дерев і кущів, що вимагає регулярного моніторингу [3, 6].

Таблиця 1

Функції зелених насаджень в міському середовищі [5]

Екологічні функції	Очищують повітря в містах від забруднень, пилу, послаблюють шум, забезпечують доступ кисню і поглинання вуглекислого газу, насичують повітря фітонцидами; Зменшують зливові стоки і навантаження на міські каналізаційні мережі; Регулюють міський мікроклімат, стабілізують температуру і вологість повітря; Зелені насадження забезпечують місце населення для тварин і рослин, таким чином вносять внесок в збереження біорізноманіття.
Соціальні функції	Забезпечення місць відпочинку для громадян; Дає можливість для занять спортом і покращення здоров'я громадян; Забезпечу умови для спілкування, в тому числі й для людей різних поколінь; Зелені насадження забезпечують проведення все можливих культурних подій; Міські зелені насадження представляють значний науковий інтерес; Зелені насадження представляють собою утворювальний ресурс, так як дають можливість проводити заняття на відкритому повітрі; Зелені насадження дають жителям міста відчуття зв'язку з натуральною природою всередині міського середовища.
Містобудівні функції	Зелені насадження беруть участь в формуванні архітектурно-планувальної структури міста, а також в формуванні основних елементів забудови; Зелені насадження являються елементами інженерної інфраструктури міста; Зелені насадження забезпечують зелені розриви в міському просторі, в тому числі й заповнюють санітарно-захисні зони.

Продовження таблиці 1

Економічні функції	Збільшують вартість розміщених не далеко об'єктів нерухомості, як комерційних так і житлових; Збільшують податкові відрахування які йдуть на загальні потреби; Сприяють притягненню інвестицій, а отже зменшенню безробіття; Сприяють створенню позитивного вигляду міста; Вносять вклад в формування туристично привабливості міста.
Історико-культурні функції	Зелені насадження створюють відчуття культурно причетності до минувшини, відчуття індивідуальності даного місця; Зелені насадження наділені історико-культурним значенням.

1.2. Класифікація насаджень та критерії їх оцінювання

Зелені насадження міста поділяють на кілька типів:

1. Паркові – великі території з деревами, чагарниками та газонами, що виконують рекреаційні функції;
2. Сквери та бульвари – менші об'єкти, орієнтовані на короткостроковий відпочинок;
3. Лісопаркові зони – природні масиви у межах або поблизу міста, важливі для збереження біорізноманіття;
4. Вулицеві насадження – зелені смуги вздовж доріг, які виконують захисну і естетичну функцію [2, 5].

Основні критерії оцінки стану насаджень:

- Віковий склад і структура деревостану;
- Видове різноманіття та питомий внесок екзотичних і рідкісних видів;
- Фітосанітарний стан (наявність хвороб, шкідників, механічних ушкоджень);
- Рекреаційна придатність та доступність для населення;
- Антропогенне навантаження та вплив урбанізованого середовища [1, 4, 6].

1.3. Основні методи оцінки та фітосанітарного аналізу

Для комплексної оцінки екологічного стану зелених насаджень у межах дослідження застосовувався сукупний методичний підхід, що поєднує таксаційні, фітосанітарні, геоботанічні, аналітичні та порівняльні методи. Такий підхід дозволяє всебічно охарактеризувати морфологічний, біоекологічний і естетичний стан деревних і чагарникових рослин, а також виявити просторові відмінності у стані насаджень.

Таксаційні методи використовувалися для визначення основних біометричних показників деревних рослин, зокрема висоти дерев, діаметра стовбура на висоті 1,3 м, щільності та форми крон, вікової структури насаджень і їх санітарного стану.

Фітосанітарне обстеження проводилося з метою виявлення ознак ураження рослин хворобами, пошкодження комахами-шкідниками, а також наявності механічних ушкоджень, що можуть впливати на життєздатність і декоративність насаджень.

Геоботанічний опис передбачав інвентаризацію видового складу деревного, чагарникового та трав'яного ярусів, що дозволило оцінити флористичне різноманіття та структурні особливості насаджень.

Аналітичні та порівняльні методи застосовувалися для узагальнення отриманих результатів, оцінки динаміки стану зелених насаджень і зіставлення фактичних показників з нормативними та літературними даними [3, 5, 7].

Комплексне застосування зазначених методів дало змогу виявити проблемні ділянки, обґрунтувати необхідність проведення заходів з догляду, відновлення та реконструкції зелених зон.

Для візуальної оцінки екологічного стану деревних насаджень застосовувалися загальновизнані шкали, зокрема п'ятибальна шкала оцінки стану деревних рослин у вуличних насадженнях, запропонована С. І.

Кузнєцовим, Ф. М. Левоним, Ю. А. Клименком, В. Ф. Пилипчуком та М. І. Шумиком [1], а також чотирибальна шкала візуальної оцінки естетичного стану вікових деревних рослин [2].

Вікову структуру деревних рослин визначали за їхнім віком, розподіляючи їх на три основні вікові групи [16]:

- молоді рослини – дерева з неповністю сформованими кронами, які не досягли типових для виду розмірів (1 бал);
- дорослі рослини – повністю сформовані дерева, характерні за розмірами та формою для відповідного виду (2 бали);
- старі рослини – дерева з вираженими ознаками старіння (3 бали).

Морфологічну оцінку деревних рослин проводили з метою визначення форми та щільності крон. Форму крони визначали візуально шляхом зіставлення з типовими природними формами (кулястою, пірамідальною, плакучою тощо). Щільність крони оцінювали за трьохбальною шкалою: щільна крона – проясні менше 25 % (1 бал), середньої щільності – 25–50 % (2 бали), малощільна – понад 50 % (3 бали).

Біоекологічну оцінку загального стану дерев проводили за трьохбальною шкалою, де [16]:

- 1 бал – добрий стан (здорові рослини без істотних пошкоджень);
- 2 бали – задовільний стан (рослини з пошкодженнями та дуплами, але без загрози життєздатності);
- 3 бали – незадовільний стан (ослаблені рослини з істотними пошкодженнями, що становлять загрозу їх існуванню).

Декоративні якості деревних рослин оцінювали за п'ятибальною шкалою О. А. Калініченка (2003), яка враховує виразність зовнішнього вигляду рослин та їх вплив на загальну естетичну привабливість насаджень.

Водночас у процесі дослідження було встановлено, що чотирибальна шкала естетичної оцінки не повною мірою враховує особливості вічнозелених

рослин та листопадних видів, які зберігають листя до весни. У зв'язку з цим запропоновано модифіковану **6 шкалу оцінки естетичного стану деревних рослин**, що дозволяє диференційовано оцінювати декоративність насаджень з урахуванням типу садово-паркових насаджень, фенофази розвитку, наявності пошкоджень та загального візуального сприйняття.

Шкала охоплює градації від високої естетичної цінності рослин до повної втрати декоративних якостей, відновлення яких є неможливим.

Комплексну оцінку стану деревних рослин здійснювали шляхом узагальнення результатів таксаційної, морфологічної, біоекологічної та естетичної оцінок із використанням інтегрального показника, що дозволяє об'єктивно визначити загальний стан насаджень і сформулювати практичні рекомендації щодо їх збереження та поліпшення.

Комплексну оцінку стану деревних рослин проводять за формулою [18]:

$$КОСДР = БО + МО + ЕО + ДО,$$

де: КОСДР - комплексна оцінка стану деревних рослин;

БО - біоекологічна оцінка; МО - морфологічна оцінка;

ЕО - естетична оцінка; ДО - декоративна оцінка.

Варто зазначити, що за результатами комплексної оцінки стану деревних рослин інтегральний показник інтерпретується таким чином: у разі отримання сумарної оцінки **7–8 балів** стан насаджень вважається **добрим**, за значень **9–12 балів** — **задовільним**, тоді як **13 і більше балів** свідчать про **незадовільний** стан деревних рослин. Така градація дозволяє об'єктивно оцінити загальний стан декоративних форм і провести їх порівняльний аналіз [3].

Аналіз отриманих результатів комплексного оцінювання декоративних форм здійснювався з урахуванням інтеграції морфологічних, біоекологічних та естетичних показників, що забезпечує цілісне уявлення про стан насаджень та їх функціональну й естетичну роль у структурі зелених зон.

Процедура проведення **естетичної оцінки ландшафтів** здійснювалася поетапно відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій [4]. На досліджуваній території було виділено **опорні точки**, які представляли відносно однорідні за структурою та характером насаджень ділянки. Кожну опорну точку досліджували в різні пори року та в різний час доби, коли декоративно-естетичні властивості рослинності проявляються найбільш виразно.

На кожній опорній точці проводився аналіз візуального сприйняття пейзажу з урахуванням власних естетичних відчуттів спостерігача, що фіксувалися шляхом заповнення відповідних оціночних таблиць. За кожним критерієм визначався середній бал для опорної точки, після чого здійснювалося підсумовування середніх значень та додавання сумарного балу за критеріями.

На завершальному етапі розраховувався **узагальнений середній бал**, який характеризує рівень естетичної цінності ландшафту. Відповідно до отриманих значень виділяли три класи естетичності:

24,1–32,0 бала – висока естетична цінність (І клас);

16,1–24,0 бала – середня естетична цінність (ІІ клас);

0–16,0 бала – низька естетична цінність (ІІІ клас).

Застосування такої методики дозволяє об'єктивно оцінити естетичний потенціал ландшафтів, виявити ділянки з високою та зниженою декоративною цінністю й обґрунтувати напрями подальшого удосконалення просторової організації зелених насаджень.

1.4. Зелені зони міста Тернополя

Місто Тернопіль має розвинену систему зелених насаджень, серед яких:

- Парк «Сопільче» – найбільший парк міста (98 га), що поєднує природні та рекреаційні зони;

- Парк «Національного відродження» – один із найбільших міських парків (54 га), з високим видовим різноманіттям дерев і чагарників;
- Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» – природоохоронна територія, що включає дендропарки, лісопарки та акваторії Тернопільського ставу [31;30].

Вибір цих об'єктів обумовлений їх великою площею, функціональною значущістю та високою екологічною цінністю.

1.5. Парк «Сопільче»: структура, особливості території та рекреаційна роль

Гідропарк «Сопільче» є найбільшим парком Тернополя та був урочисто відкритий у 1985 році. Він розташований у південно-західній частині міста, між мікрорайонами «Дружба», «Оболоня» та «Центр», і охоплює площу 98 га. На його території зростає близько 60 видів дерев і чагарників.

У 1960-х роках, під час забудови масиву «Дружба», сучасна територія парку являла собою заболочену місцевість та колишні торфозробки. Сюди скидали пульпу, яку земснаряд викачував із дна тодішнього Комсомольського озера (нині – Тернопільський став). Згодом через цю територію проклали широку дорогу, що з часом перетворилася на головну алею гідропарку. Активне формування парку розпочалося у 1970-х роках: висаджували дерева, впорядковували територію та укріплювали схили вздовж вулиць Миру і Дружби. У 1983 році відкрили першу чергу під назвою «Піонерський», а протягом 1985–1987 років здійснили реконструкцію – облаштували нові алеї, висадили додаткові насадження, створили ставки та яри для малих водотоків [4].

Після проголошення незалежності України парк отримав нову назву – «Топільче», а 11 липня 2022 року рішенням міської ради його перейменували на «Сопільче», що пов'язане з історичною назвою давнього поселення, яке

існувало на цій території до заснування Тернополя. Протягом останніх десятиліть у парку проведено масштабні роботи з благоустрою: висаджено тисячі дерев і кущів, реконструйовано систему водообміну й водопостачання, побудовано склад кормів, підсобні приміщення, декоративні водяні млини, три футбольні поля зі штучним покриттям, відремонтовано доріжки та алеї. Також відновлено фортецю на островах активних ігор, встановлено міст-альтанку на острів «Слов'янське капище».

У 2007 році модернізували зоокуток: оновили огорожу, збудували нові вольєри для птахів і страусів, додаткові декоративні та господарські споруди. Зоокуток, започаткований ще у 1980-х роках, став місцем утримання фазанів, качок, лебедів, павичів, кіз, ослів, поні, коней, ланей та інших тварин. На його території є водойми з декоративними птахами, а також локація для любительської риболовлі.

У 2017 році від дамби до ринку було висаджено 169 катальп, утворивши алею «Файне місто Тернопіль» довжиною 1450 метрів – найдовшу катальпову алею в Україні. Парк пронизують струмки з штучними порогами та невеликими водоспадами, а його унікальною рисою є комплекс водяних млинів, що працюють завдяки природному стоку води з Тернопільського ставу. З огляду на природні особливості рельєфу, парк оформлений у єдиному декоративному стилі – з дерев'яними скульптурами, вежами, хатками, оглядовими майданчиками та плетеними тинами. У 2013 році тут висадили катальпову алею на честь створення дивізії «Галичина».

На території гідропарку також розташована гідрологічна пам'ятка природи місцевого значення – «Тернопільські джерела» площею 0,10 га [33].

У парку налічується близько 60 видів дерев та кущів, серед яких: катальпа біггонієвидна, липа дрібнолиста, дуб звичайний, сосна чорна, тополі та верби, декоративні туї та ялівці. У парку функціонує зоокуток та рекреаційні майданчики, прокладені велосипедні та пішохідні доріжки.

На території парку розташовані гідрологічні пам'ятки природи «Тернопільські джерела» (0,10 га), декоративні водяні млини та катальпова алея довжиною 1450 м. Парк виконує рекреаційну функцію для великої кількості відвідувачів, слугуючи місцем активного і пасивного відпочинку [8, 10].

1.6. Парк «Національного відродження»: характеристика, функціональне зонування, природні особливості

Парк Національного відродження, який у минулому мав назву Комсомольський парк, є одним із найбільших зелених масивів Тернополя. Він розташований між мікрорайонами «Східний», «Канада» та «Сонячний» і займає площу 54 га. Заснування парку відбулося у 1978 році в межах громадської ініціативи. Від основного входу вглиб парку прямує широка центральна алея, оформлена декоративно сформованими кулястими кронами граба.

Рослинний світ парку представлений приблизно 60 видами дерев і чагарників. Серед них: каштан кінський, клен американський, береза бородавчаста та пухнаста, різні види тополь (берлінська, канадська, пірамідальна), верби (біла, козяча, плауча), ялина звичайна та колюча, церцис японський, волоський горіх, а також численні декоративні різновиди туї, ялівців, спіреї та кипарисовиків [30].

Неподалік Співочого поля розташоване Тернопільське джерело – гідрологічна пам'ятка природи площею 0,01 га. Воно отримало статус природоохоронного об'єкта відповідно до рішення виконавчого комітету міської ради № 131 від 14 березня 1977 року.

На території парку розташоване Тернопільське джерело – гідрологічна пам'ятка природи площею 0,01 га (рішення виконкому міськради № 131 від 14.03.1977 р.). Парк виконує рекреаційну, культурну та естетичну функцію, забезпечуючи зони відпочинку та збереження місцевого біорізноманіття.

1.7. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля»: характеристика, функціональне зонування, природні особливості

Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» знаходиться на території міста Тернополя та створений з метою охорони природних комплексів, а також забезпечення умов для відпочинку населення.

До складу парку входять такі об'єкти:

- Тернопільський дендропарк (вул. Львівська, вул. Сергія Короля);
- «Парк Здоров'я»;
- Лісові насадження НДВГ ТАНГ «Наука»;
- Розсадник ВАТ «Зелене господарство»;
- Лісопаркові масиви «Кутківці» та прилеглі території на березі Тернопільського ставу;
- Лісове урочище «Пронятин»;
- Тернопільський став із намівною частиною, веслувальним каналом, пляжною зоною та іншими природними місцевостями.

Парк був заснований рішенням Тернопільської обласної ради від 18 березня 1994 року. Його створення відбулося без вилучення земель, водних ресурсів та інших природних об'єктів у їхніх власників чи користувачів.

Відповідно до Положення про парк, затвердженого Державним управлінням екології та природних ресурсів у Тернопільській області, усі природні комплекси та інфраструктура на його території мають підтримуватися в належному стані. Основні функції парку визначаються згідно із Законом України «Про природно-заповідний фонд України» [22].

У межах парку трапляються рідкісні та зникаючі види рослин, зокрема:

- Види, занесені до Червоної книги України: астранція велика, пальчатокорінник м'ясо-червоний, підсніжник білосніжний, лілія лісова, плавун щитолистий.
- Рідкісні для Тернопільської області види: арум Бессера, глечики жовті, вільха сіра, вовчі ягоди звичайні.

Залежно від природоохоронної, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей територія парку поділяється на кілька функціональних зон [13]:

- Заповідна зона – охоплює найцінніші природні комплекси, охоронний режим відповідає нормам, встановленим для природних заповідників.
- Зона регульованої рекреації – використовується для короткочасного відпочинку, облаштування екологічних стежок і туристичних маршрутів. Заборонено промислове рибальство, полювання, рубки лісу та інші види діяльності, що можуть завдати шкоди природі.
- Зона стаціонарної рекреації – території, відведені для розміщення туристичних об'єктів (готелів, мотелів, кемпінгів тощо).
- Господарська зона – включає населені пункти, комунальні території та ділянки, де дозволена господарська діяльність за умови дотримання природоохоронних вимог.

Висновки до розділу 1

1. Міські зелені насадження виконують багатофункціональні ролі, поєднуючи екологічні, рекреаційні та естетичні функції.

2. Оцінка екологічного стану насаджень потребує комплексного застосування таксаційних, фітосанітарних, геоботанічних та картографічних методів.

3. Вибрані об'єкти дослідження – парк «Сопільче» та парк «Національного відродження» – є найбільш значущими зелено-рекреаційними зонами Тернополя, мають високе видовое різноманіття та комплексну інфраструктуру для рекреації.

4. Їхнє дослідження дозволяє оцінити стан насаджень, виявити проблемні ділянки та розробити рекомендації для підвищення екологічної стійкості та якості міського середовища.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

2.1. Організація польових досліджень та методика таксації дерев і чагарників

Організація польових досліджень та методика таксації дерев і чагарників є важливим етапом комплексної оцінки стану зелених насаджень і спрямована на отримання достовірних кількісних та якісних показників рослинності. Таксаційні дослідження дозволяють визначити структуру насаджень, їх продуктивність, віковий склад, фітосанітарний стан та рівень антропогенного впливу, що є необхідним для подальшого аналізу та розробки рекомендацій щодо сталого управління зеленими зонами.

Організація польових досліджень

Польові дослідження проводилися у кілька послідовних етапів і включали підготовчі, безпосередньо польові та камеральні роботи.

На **підготовчому етапі** було визначено мету та завдання дослідження, об'єкти таксації, обрано методи обліку деревних і чагарникових насаджень. Здійснювалася підготовка картографічних матеріалів, планів території, польових журналів, а також перевірка та калібрування вимірювальних приладів.

Для забезпечення репрезентативності досліджень формувалася **маршрутна сітка**, яка включала систему ходових ліній і закладених пробних площ (ПП), що рівномірно покривали досліджувану територію та враховували особливості рельєфу, типи насаджень і ступінь рекреаційного навантаження [23].

Вибір пробних площ здійснювався за систематичним або рандомізованим принципом з урахуванням типу рослинності та просторової неоднорідності насаджень. Пробні площі закладалися таким чином, щоб вони

максимально відображали середні умови ділянки та видовий склад дерев і чагарників.

Безпосередньо під час **польового етапу** проводився облік деревних і чагарникових рослин, виконувалися необхідні вимірювання, здійснювалася фотофіксація об'єктів. Усі дані фіксувалися в польових журналах з подальшою перевіркою на повноту та точність.

Методика таксації дерев і чагарників

Таксація дерев включала оцінку віку, стану крони та наявності пошкоджень чи ознак захворювань. Для кожного дерева визначався фітосанітарний стан за візуальними ознаками.

Таксація чагарників проводилася шляхом обліку кількості особин та видового різноманіття. Окрему увагу приділяли оцінці стану чагарникового ярусу як важливого компонента екосистеми.

Залежно від щільності насаджень застосовувалися **методи суцільного або вибіркового обліку**. Для узагальнення результатів та просторового аналізу використовувалися сучасні геоінформаційні технології, а також елементи дистанційного зондування території.

Отримані в польових умовах дані підлягали подальшій камеральній обробці, аналізу та систематизації з метою оцінки запасів деревини, структури насаджень і загального стану зелених насаджень, що стало основою для формування висновків і практичних рекомендацій [16]

2.2. Методи фітосанітарного обстеження

Фітосанітарне обстеження є важливою складовою оцінки стану зелених насаджень і спрямоване на своєчасне виявлення шкідників, збудників хвороб та інших регульованих шкідливих організмів. Застосування комплексу фітосанітарних методів дозволяє оцінити рівень ураження рослин, встановити джерела поширення небезпечних організмів і запобігти їх подальшому

розповсюдженню. У межах дослідження використовувалися візуальні та обрахункові методи, що відповідають вимогам державного фітосанітарного контролю, який в Україні здійснюється Державною службою України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів.

Оснoву фітосанітарного обстеження становили **візуальні методи**, які застосовувалися безпосередньо в польових умовах. Маршрутні обстеження проводилися з метою огляду значних площ та загального виявлення ознак наявності шкідників або захворювань рослин. Під час таких обстежень фіксувалися симптоми ураження листя, пагонів, кори та кореневої системи, а також наявність комах-шкідників і їх слідів життєдіяльності. Детальні обстеження здійснювалися на окремих ділянках для поглибленого аналізу інтенсивності пошкоджень, визначення щільності шкідливих організмів та ступеня ураження окремих рослин. Крім того, проводилося інспектування та огляд об'єктів регулювання, зокрема деревних і чагарникових рослин, ґрунту та рослинної продукції.

Для уточнення результатів візуальних спостережень застосовувалися **лабораторні методи фітосанітарної експертизи**, які забезпечують точну ідентифікацію збудників хвороб і шкідників. Ентомологічні дослідження використовувалися для виявлення та визначення видового складу комах і кліщів, а також оцінки чисельності популяцій. Мікологічні методи дозволяли ідентифікувати грибкові патогени, що спричиняють ураження листя, пагонів або стовбурів рослин. Бактеріологічні дослідження застосовувалися для визначення бактеріальних збудників хвороб, а вірусологічні – для виявлення вірусних інфекцій. Фітогельмінтологічні методи використовувалися з метою виявлення нематод, тоді як гербологічні дослідження дозволяли визначити видовий склад бур'янів і потенційно інвазійних рослин [23].

Додатково в межах фітосанітарного обстеження здійснювалися заходи **нагляду та контролю**, зокрема моніторинг ефективності знезаражувальних процедур, а також **збір зразків** рослин і ґрунту для подальшого лабораторного

аналізу. Відбір проб проводився відповідно до встановлених методичних вимог з дотриманням принципів репрезентативності та запобігання вторинному зараженню.

Застосування комплексу візуальних і оцінювальних методів фітосанітарного обстеження забезпечує своєчасне виявлення, локалізацію та ліквідацію регульованих шкідливих організмів, що є необхідною умовою підтримання фітосанітарної безпеки та збереження стабільного стану зелених насаджень.

2.3. Оцінка екологічного стану регіонального ландшафтного парку «Загребелля» та узагальнення результатів

Оцінка екологічного стану зелених насаджень РЛП «Загребелля» здійснювалася на основі комплексного підходу з використанням загальноприйнятих методик візуальної діагностики. Застосовані методи дозволили визначити загальний стан деревних і чагарникових насаджень, виявити проблемні ділянки, а також оцінити рівень антропогенного навантаження та фітосанітарний екологічний стан рослинності [29].

Використані методики базуються переважно на візуальній оцінці морфологічних ознак рослин, таких як стан крони, наявність сухих гілок, механічних пошкоджень, симптомів ураження шкідниками та хворобами. Водночас слід зазначити, що подібні підходи мають певний рівень суб'єктивності та обмежено враховують можливості сучасних цифрових технологій моніторингу, зокрема геоінформаційних систем, аерофотозйомки та дистанційного зондування Землі. Незважаючи на це, обрані методи є доцільними для польових досліджень і забезпечують достатню інформативність для порівняльного аналізу стану насаджень.

Для детальнішого аналізу території було виділено окремі дослідні ділянки, які відрізняються за просторовим розміщенням, видовим складом та

інтенсивністю рекреаційного використання. Нижче наведено характеристику дослідних ділянок регіонального ландшафтного парку «Загребелля», що дозволяє простежити особливості стану насаджень у різних умовах (рис.2.1).

Ділянка №1



Рис. 2.1. Ділянка №1 РЛП «Загребелля» (фото автора)

Дослідна ділянка розташована у центральній частині парку. Ділянка характеризується підвищеною густотою рослинного покриву, що зумовлює формування затіненого мікроклімату. Старі високорослі дерева створюють полог, під яким ростуть молоді особини різних видів.

У нижньому ярусі (трав'яному покриві) переважають тіньовитривалі види, серед яких домінує яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.). Також трапляються різні види лучних і лісових трав, а поодинокі – чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.).

Ділянка характеризується значною кількістю бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), яка формує густі зарості у підліску; варто зазначити, що цей вид вважається інвазійним та здатним активно витіснити аборигенні види рослин. Місцями трапляються також кущі свидини криваво-червоної (*Cornus sanguinea* L.), характерні для напівзатінених ділянок. Поблизу дослідної території спостерігається зростання акації білої (робінії звичайної) – *Robinia pseudoacacia* L., яка також належить до високоризикових інвазійних видів, що

швидко поширюються завдяки утворенню корневих паростків та високій екологічній пластичності.

На території наявні повалені та зламані дерева, а також чітко виражений віковий контраст – поряд зі старими високорослими деревами активно зростають молоді особини, формуючи багоярусну структуру насаджень. Додатковим антропогенним елементом ландшафту є стовп електромережі. У звуковому фоні періодично фіксується віддалений шум автотранспорту, тоді як поодинокі співи птахів свідчать про їх постійну присутність у межах парку.

Верхній ярус (древостан). У складі верхнього ярусу домінують старі та зрілі деревні особини, зокрема клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth).

Середній ярус (молоді деревні особини та підлісок). Середній ярус представлений молодими деревами різних видів, серед яких трапляються ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), горіх звичайний (*Juglans regia* L.) та клен звичайний (*Acer platanoides* L.).

Нижній ярус (трав'яний покрив). Трав'яний покрив формується тіньовитривалими та трав'янистими видами, серед яких відзначені яглиця звичайна (*Aegoropodium podagraria* L.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), свидина криваво-червона (*Cornus sanguinea* L.), кропива глуха (*Lamium album* L.), ожина звичайна (*Rubus fruticosus* L. agg.), розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC.), а також молоді особини дуба звичайного (*Quercus robur* L.).

Умовні позначення:

- **БО** – біоекологічна оцінка стану деревних рослин, проведена за шкалою: 1 – добрий стан; 2 – задовільний; 3 – незадовільний.
- **МО** – морфологічна оцінка, що характеризує форму та щільність крони деревних рослин: 1 – щільна крона; 2 – середньої щільності; 3 – малощільна.

- **ЕО** – естетична оцінка деревних рослин, визначена за модифікованою шестибальною шкалою; для узагальнених розрахунків у зведеній таблиці значення трансформовано до трибальної шкали.

- **ДО** – показник декоративності деревних рослин, оцінений за п'ятибальною шкалою О. А. Калініченка (2003).

- **КОСДР** – комплексна оцінка стану деревних рослин, що розраховується як сума показників біоекологічної, морфологічної, естетичної оцінок та декоративності (табл.2):

$$\text{КОСДР} = \text{БО} + \text{МО} + \text{ЕО} + \text{ДО}.$$

Таблиця 2

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №1

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Береза повисла	1	2	2	2	3	9
Ясен звичайний	1	1	2	2	2	7
Клен ясенелистий	2	1	2	2	2	7
Липа серцелиста	6	2	2	2	2	8
Ясен звичайний (молоді)	2	1	1	2	2	6
Горіх звичайний	3	1	2	2	2	7
Клен звичайний	4	1	2	2	2	7

Середні показники по ділянці:

- БО: $(2+1+1+2+1+1+1)/7 = 1.29 \approx 1.3$
- МО: $(2+2+2+2+1+2+2)/7 = 1.86 \approx 1.9$
- ЕО: $(2+2+2+2+2+2+2)/7 = 2$
- ДО: $(3+2+2+2+2+2+2)/7 = 2.14 \approx 2.1$
- КОСДР: $1.3 + 1.86 + 2 + 2.14 \approx 7.3 \rightarrow$ добрий стан

Ділянка №2

Ділянка розташована поблизу галявини, яка простягається від дороги, що проходить через територію РЛП «Загребелля». Територія характеризується

активною рекреаційною діяльністю, що проявляється у вигляді залишків від багать, сміття та частково пошкоджених дерев (див. рис.2.2).

Сама галявина є досить освітленою, з відкритими ділянками та помірною кількістю сонячного світла. Водночас на території присутні дерева, стан яких залишає бажати кращого, що свідчить про природне старіння насаджень або механічні пошкодження, зумовлені відвідувачами.

На ділянці спостерігаються нетипові плями на листках каштанів, що є досить незвичним і може свідчити про вплив патогенів або абіотичних факторів. Молодий дуб, розташований у напівтіні, частково страждає через конкуренцію з густо посадженими грабами, деякі стовбури яких мають тріщини або видозмінені форми, що свідчить про природні механічні та вікові процеси.

Також на території можна спостерігати повалене дерево, а неподалік проходить лісова дорога, що частково впливає на стан ділянки та рекреаційну активність. На ділянці сформовані щільні зарості бузини чорної, а під пологом старих дерев ростуть молоді сіянці ясена звичайного та клена звичайного, що формує багатоярусну структуру насаджень.



а)



б)

Рис. 2.2. Дослідна ділянка №2 РЛП «Загребелля»: а) основне місце дослідження б) відкрита територія поблизу дослідної ділянки №2 (фото автора)

Ділянка характеризується різноманітним видовим складом деревостану та підліску. У верхньому ярусі присутні: каштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), клен звичайний (*Acer platanoides* L.), ялина звичайна (*Picea*

abies (L.) Н. Karst.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) (подекуди представники роду *Tilia* spp.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.).

У нижньому ярусі (трав'яному покриві) домінують: кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), сухоребрик звичайний (*Achillea millefolium* L.), кропива глуха (*Lamium album* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), а також різноманітні види трав, характерні для відкритих, добре освітлених ділянок.

У підліску та кущовому ярусі спостерігаються: бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та акація біла (робінія звичайна) — *Robinia pseudoacacia* L., яка є інвазійним видом і локально поширена поблизу галявини.

Ділянка відзначається достатньою освітленістю, що сприяє розвитку трав'яного покриву та чагарників, водночас наявність старих та пошкоджених дерев створює контраст між відкритими та затіненими мікрозонами (табл.3).

Таблиця 3

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №2

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Граб звичайний	7	1	1	2	2	6
Дуб звичайний	1	3	2	2	2	9
Ялина звичайна	2	1	2	2	2	7

Середні показники по ділянці №2

- БО: $(1 + 3 + 1)/3 = 1.67 \approx 1.7$
- МО: $(1 + 2 + 2)/3 = 1.67 \approx 1.7$
- ЕО: $(2 + 2 + 2)/3 = 2$
- ДО: $(2 + 2 + 2)/3 = 2$
- КОСДР: $1.7 + 1.7 + 2 + 2 = 7.4 \rightarrow$ добрий стан

Ділянка №3

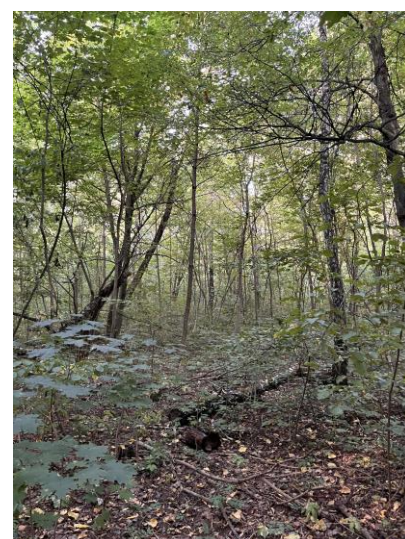
Ділянка розташована при вході до парку, безпосередньо поблизу забудови та автомобільних доріг, що свідчить про відчутний вплив антропогенного

середовища. Поряд проходить алея великих старовікових тополь (*Populus* spp.), які вирізняються значною висотою стовбурів та загалом добрим життєвим станом, виконуючи важливу роль у фільтрації атмосферних забруднювачів і формуванні локального мікроклімату ділянки (рис.2.3).

Територія характеризується високою щільністю насаджень і напівзатіненими умовами. Тут наявна значна кількість повалених дерев, частина з яких уражена дереворуйнівними грибами, зокрема на березі повислій (*Betula pendula* Roth). На ділянці сформувався густий молодий деревостан, до складу якого входять: клен звичайний (*Acer platanoides* L.), клен гостролистий декоративної форми (*Acer platanoides* 'Crispum'), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst.), береза повисла (*Betula pendula* Roth), а також молоді особини липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.).



а)



б)

Рис. 2.3. Дослідна ділянка №3 РЛП «Загребелля»: а) алея тополь поблизу дослідної ділянки б) основне місце дослідження (фото автора)

Під час дослідження було зафіксовано ураження молодих особин клена грибковими захворюваннями, імовірно борошнистою росою (*Erysiphales*) або плямистістю листків (зокрема ретицевою плямистістю), що проявляється у вигляді білуватого нальоту та світлих плям на листовій поверхні. Особливо чутливим до зазначених уражень є клен гостролистий декоративної форми (*Acer*

platanoides Crispum), однак подібні грибкові інфекції можуть уражати й інші деревні породи (див. рис.2.4).



Рис.2.4. Плямистості листя клена як наслідок поширення грибкової інфекції (фото автора)

Підлісок і нижній ярус (трав'яний покрив) представлені такими видами: бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), плющ звичайний (*Hedera helix* L.), папоротеподібні (*Polypodiopsida* spp.), яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), глуха кропива біла (*Lamium album* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.).

На стовбурах окремих дерев виявлено морфологічні деформації, нарости та плями, зокрема на кленах звичайних (*Acer platanoides* L.), що може свідчити про наслідки механічних ушкоджень або впливу фітопатогенів. Молоді ялини та інші сіянці зазнають пригнічення внаслідок конкуренції за світло й простір.

Ділянка прилягає до пішохідної стежки, яка активно використовується для рекреаційних цілей. Попри наявність поодиноких сміттєвих залишків, територія загалом перебуває у задовільному санітарному стані. У звуковому фоні домінує шум міського транспорту, що зумовлено близькістю міської забудови. Нижче

ділянки розташований яр орієнтовною глибиною близько 2 м, який формує локальні мікрозони з підвищеною вологістю та затіненістю (табл.4).

Під час обстеження на ділянці були зафіксовані представники фауни, зокрема мокриця-броненосець (*Porcellio scaber* Latreille) (рис.2.5) та білка звичайна (*Sciurus vulgaris* Linnaeus).

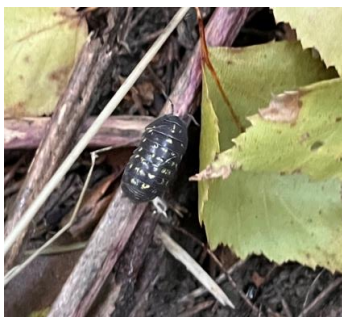


Рис. 2.5. Мокриця-броненосець (*Porcellio scaber* Latreille) (фото автора)

Узагальнена комплексна оцінка декоративності та життєздатності досліджуваних деревних рослин ділянки №3 представлена в таблиці 4.

Таблиця 4

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №3

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Тополя трикутнолиста	2	1	1	2	2	6
Клен звичайний	4	2	2	2	2	8
Ясен звичайний	2	1	1	2	2	6
Граб звичайний	3	2	2	2	2	8
Ялина звичайна	2	1	2	2	2	7
Береза повисла	1	2	2	2	2	8

Середні показники по ділянці №3

- БО: $(1+2+1+2+1+2)/6 = 1.5$
- МО: $(1+2+1+2+2+2)/6 = 1.67 \approx 1.7$
- ЕО: $(2+2+2+2+2+2)/6 = 2$
- ДО: $(2+2+2+2+2+2)/6 = 2$
- КОСДР: $1.5 + 1.67 + 2 + 2 \approx 7.17 \rightarrow$ добрий стан

Загальний висновок по парку:

Аналіз трьох дослідних ділянок РЛП Загребелля показав:

1. Загальний стан деревних насаджень парку добрий – середнє значення КОСДР – 7.3.

2. Біоекологічний стан (БО) переважно добрий, проте на окремих ділянках старі та всохлі дерева (наприклад, стара береза та всохлий дуб) знижують оцінку.

3. Морфологічна оцінка (МО) демонструє середню щільність крон – старі дерева формують полог, а молоді ростуть під ним.

4. Естетичні та декоративні якості (ЕО, ДО) оцінені як достатні або добрі, деревні насадження різновікові та різновидові, що створює приємний візуальний ефект.

5. Висновок про ділянки:

- Найкраще стан оцінено на ділянці 1, де молоді та дорослі дерева гармонійно інтегровані в полог старих насаджень.
- Трохи гірше оцінено ділянку 2, через всохлий дуб та щільний полог грабів, що створює конкуренцію.
- Ділянка 3 має добрий стан, хоча присутні уражені клени та хворий граб, проте переважають здорові дорослі дерева.

Загальна характеристика: парк підтримується в доброму екологічному та декоративному стані, присутня різновікова структура дерев, молоді насадження добре інтегровані в існуючий полог, ділянки потребують періодичного догляду за старими деревами для підтримки декоративності та стабільного біоекологічного стану.

2.4. Оцінка екологічного стану парк «Національного відродження» та узагальнення результатів

Парк «Національного відродження» у місті Тернопіль характеризується значною площею та лінійним простяганням уздовж автомобільних доріг, уздовж яких сформовані щільні двоярядні насадження тополь (*Populus spp.*). Більшість

дерев зазнали інтенсивної санітарної та формувальної обрізки, а подекуди трапляються окремі всохлі екземпляри, що зумовлено комплексним впливом транспортного навантаження, запиленості повітря, шумового забруднення та інших антропогенних чинників.

Центральна частина парку відзначається значною участю берези повислої (*Betula pendula* Roth), особливо в районі співочого поля, де ці насадження формують розлогий верхній ярус деревостану та визначають просторову структуру і візуальний образ ландшафту (рис.2.6).



Рис. 2.6 .Алея тополь вздовж дороги у парку «Національного відродження» (фото автора)

У парку представлений різноманітний видовий склад деревної, чагарникової та трав'яної рослинності.

Деревний ярус сформований такими видами: верба ламка (*Salix fragilis* L.), горіх звичайний (*Juglans regia* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.; поодинокі, переважно на периферійних ділянках), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), каштан кінський (*Aesculus hippocastanum* L.), ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), черешня пташина (*Prunus avium* L.). Серед дорослих насаджень поодинокі трапляються молоді особини ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) та яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.), які, ймовірно, мають самосівне походження.

Чагарниковий ярус представлений свидиною криваво-червоною (*Cornus sanguinea* L.), барбарис звичайний (*Berberis vulgaris* L.), спірея Вангутта (*Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Zabel) та садовим жасмином (*Philadelphus coronarius* L.).

Трав'яний покрив і підстилка включають кульбабу лікарську (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), яглицю звичайну (*Aegoropodium podagraria* L.) та чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.).

В окремих частинах парку сформовані алеї з горіха звичайного (*Juglans regia* L.) та тополі білої (*Populus alba* L.). Південно-західна ділянка парку вирізняється підвищеною часткою декоративних насаджень і молодих дерев, серед яких переважають липа серцелиста, клен ясенелистий, ясен звичайний та каштан кінський. У кронах дерев спостерігаються гнізда птахів, ймовірно представників родини воронових (*Corvidae*), що свідчить про відносно сприятливі умови середовища для існування фауни.

Парк характеризується високою відвідуваністю та наявністю активного рекреаційного простору, де поруч із доріжками, куди прокладено бруківку, зростають як молоді, так і старі дерева, створюючи різновікову та багатовидову структуру насаджень. Тут також присутні декоративні елементи та газони, що підтримують естетичну привабливість території

Ділянка №1

Ділянка розташована поблизу співочого поля, у центральній частині парку. Основним домінуючим видом є береза повисла (*Betula pendula* Roth), яка формує переважно верхній ярус деревостану. Насадження нещільні, що забезпечує гарну освітленість і сприятливі умови для росту молодих дерев.

На території облаштовані тротуари та лавочки, а також прокладені доріжки з бруківки, що підкреслює декоративність простору та забезпечує зручний рух відвідувачів. Поодинокі трапляються молоді дерева клена

звичайного (*Acer platanoides* L.), а вздовж алей висаджені спірея Вангутта (*Spiraea* × *vanhouttei* (Briot) Zabel), які навесні демонструють яскраве цвітіння (рис.2.7).



Рис. 2.7. Ділянка №1 у парку «Національного відродження» (фото автора)

Трав'яний покрив на ділянці представлений такими видами: стеніксис однорічний (*Stenactis annua* (L.) Nees), герань садова (*Geranium hortense* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), конюшина біла (*Trifolium repens* L.) та кропива дводомна (*Urtica dioica* L.).

Берези на ділянці перебувають у хорошому стані, рівні та нещільно посаджені. Ділянка доглянута, чиста та естетично приваблива, створюючи комфортне середовище для відпочинку відвідувачів.

Результати комплексної оцінки екологічного стану деревних рослин ділянки № 1 наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №1

Вид рослини	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Береза звичайна	28	1	1	2	2	6
Кущі спіреї	6	1	1	2	2	6
Клен молодий	2	1	1	2	2	6

Середні значення по ділянці:

- БО: 1
- МО: 1

- ЕО: 2
- ДО: 2
- КОСДР: 6 → стан добрий

Ділянка №2

Ділянка розташована поблизу об'їзної дороги, що створює підвищений антропогенний вплив на рослини через транспортний потік, пилове та шумове забруднення (рис.2.8). На території представлені дорослі горіхи звичайні (*Juglans regia* L.) з добре розвиненою кроною. Поблизу розташовані насадження яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.) та груші звичайні (*Pyrus communis* L.), а також поодинокі кущі суниці садової (*Fragaria* spp.) і свидини криваво-червоної (*Cornus sanguinea* L.).



Рис. 2.8. Ділянка №2 у парку «Національного відродження» (фото автора)

Серед деревних насаджень на ділянці присутні липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.) та ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.). На туях і ялівці спостерігаються незначні пожовтіння або темно-бурі плями на листі, що свідчить про часткове ураження або природні стресові процеси. Також на ділянці ростуть молоді насадження грабу звичайного (*Carpinus betulus* L.) з частково підгорілим листям.

Поодинокі на ділянці можна зустріти груші звичайні (*Pyrus communis* L.), листя яких уражене грибковим захворюванням – іржею груші (*Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter). Це захворювання проявляється появою рудих або помаранчевих плям на верхній стороні листків. Цикл

розвитку гриба дворічний і потребує наявності двох видів рослин: груші та ялівцю козацького (*Juniperus sabina* L.), який також росте на цій ділянці. Іржа може суттєво знижувати врожайність груш і впливати на їх загальний стан, водночас додаючи додаткову декоративну різноманітність у складі насаджень (рис.2.9).



а)



б)

Рис. 2.9. Туя (а) і ялівець (б) на яких спостерігаються незначні пожовтіння або темно-бурі плями на листі (фото автора)

Поблизу ділянки ростуть тополя біла (*Populus alba* L.) з масивними стовбурами, діаметр яких сягає близько 3 м, що свідчить про їх зрілий або старий вік. Загалом насадження демонструють змішаний віковий склад, включаючи як молоді, так і старі дерева. Ділянка перебуває під помітним антропогенним впливом через близькість транспортної магістралі, що відображається на стані рослин і структурі деревостану. Результати комплексної оцінки екологічного стану деревних рослин ділянки № 2 наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №2

Вид рослини	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Горіх дорослий	2	2	2	3	3	10
Липа	4	2	2	3	3	10
Туя західна	2	2	2	3	3	10
Барбарис куц	1	1	1	2	2	6
Каркас західний	2	2	2	3	3	10

Середні значення по ділянці:

- БО: 1.8
- МО: 1.8
- ЕО: 2.8
- ДО: 2.8
- КОСДР: 9 → стан задовільний

Ділянка №3

Ділянка розташована на сонячній відкритій території, віддаленій від основного потоку відвідувачів, проте неподалік проходять пішохідні доріжки та проїжджа частина, що створює певний антропогенний вплив. Біля ділянки композиційно висаджені туї колоновидні (*Thuja occidentalis* L.), які формують чіткі вертикальні акценти в озелененні.

На території представлені дорослі та молоді горіхи звичайні (*Juglans regia* L.), а також клени звичайні та ясенелисті (*Acer platanoides* L., *Acer negundo* L.), деякі з яких ще молоді. Крім того, росте алича (*Prunus cerasifera* Ehrh.), а поруч видніються береза повисла (*Betula pendula* Roth), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) та інші дрібні дерева (рис.2.10).



Рис. 2.10. Ділянка №3 у парку «Національного відродження» (фото автора)

Уздовж пішохідних доріжок сформована алея катальпи бігнієподібної (*Catalpa bignonioides* Walter), яка вирізняється високими декоративними якостями та стійкістю до умов міського середовища. Неподалік також виявлено

платан кленолистий, або чинар (*Platanus × acerifolia* (Aiton) Willd.) — декоративне дерево з великими кленоподібними листками, широко використовується в озелененні парків і скверів. Серед трав'яного покриву ділянки присутні пахучка звичайна (*Clinopodium vulgare* L.) та інші багаторічні декоративні трави. Загалом ділянка характеризується різноманіттям видів, поєднанням декоративних і природних насаджень, а також відкритим сонячним простором, що забезпечує хороший розвиток молодих дерев та декоративних рослин. Результати комплексної оцінки екологічного стану деревних рослин ділянки №3 наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №3

Вид рослини	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	КОСДР
Горіх молодий	2	1	1	2	2	6
Алича доросла	1	1	1	2	2	6
Клен молодий	2	1	1	2	2	6

Середні значення по ділянці:

- БО: 1
- МО: 1
- ЕО: 2
- ДО: 2
- КОСДР: 6 → стан добрий

Загальні висновки по парку «Національного відродження»

Аналіз стану деревних та чагарникових насаджень на трьох досліджуваних ділянках показав, що парк має достатньо різноманітне видове наповнення та загалом задовольняє санітарно-екологічні та декоративні вимоги.

Загальна оцінка парку:

- Парк «Національного відродження» має збалансовану вікову та видову структуру, з домінуванням листяних дерев та достатньою кількістю декоративних чагарників.

- Середній стан насаджень по трьох ділянках можна оцінити як добрий, хоча на ділянці №2 спостерігаються окремі ослаблені та уражені дерева, що знижує загальний показник.
- Декоративність насаджень в цілому висока, зокрема на ділянках №1 та №3, де рослини мають здорові крони, добре розвинені асиміляційні органи та гарний зовнішній вигляд.
- Основні фактори, що впливають на стан дерев: близькість дороги (шум, пил), ураження грибковими захворюваннями, конкуренція серед насаджень та вплив людської активності.

2.5. Оцінка екологічного стану парк «Сопільче» та узагальнення результатів

Парк «Сопільче» (гідропарк) розташований уздовж річки Серет і характеризується багатим видовотворенням дерев та чагарників. На території активно висаджують молоді саджанці дерев, серед яких дуби звичайні (*Quercus robur* L.), липи серцелисті (*Tilia cordata* Mill.), клени звичайні (*Acer platanoides* L.), ясени звичайні (*Fraxinus excelsior* L.) та каштан кінський (*Aesculus hippocastanum* L.).

Серед дорослих насаджень домінують плакучі верби (*Salix babylonica* L.), старі тополі тремтячі (*Populus × canescens* (Aiton) Sm.) та горіхи звичайні (*Juglans regia* L.). В парку також присутня алея катальп (*Catalpa bignonioides* Walter) та декоративні кущі: спіреї (*Spiraea* spp.), які весною активно цвітуть, та садовий жасмин (*Philadelphus coronarius* L.).

Цьогоріч у парку відбулася реорганізація з боку озера: відкрито терапевтичний сад в японському стилі з декоративним камінням, аераційними фонтанами та трояндами на арках. Це додає естетичної цінності та сприяє рекреації відвідувачів.

Парк «Сопільче» має активний водний компонент – річку Серет, рівень води в якій змінюється протягом року. Часто спостерігається низький рівень води та її каламутність, особливо в посушливий період. Водна територія створює середовище існування для водоплавних птахів, зокрема крижнів звичайних (*Anas platyrhynchos* L.).

Загалом, парк є екологічно та декоративно цінним об'єктом, із поєднанням старих насаджень, молодих саджанців та декоративних зон відпочинку. Основні фактори, що впливають на стан рослинності, – це близькість річки, сезонні коливання рівня води, вплив відвідувачів, транспортний шум та природні процеси росту і розвитку дерев і чагарників.

Ділянка №1

Перша ділянка розташована поблизу дороги та озера, з боку нового японського терапевтичного саду. Ділянка відкритого типу, з нещільним деревним покривом, що забезпечує помірну освітленість. На території спостерігаються ялини звичайні (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) у незадовільному стані, ймовірно через вплив транспортного потоку та постійний шум. Граби звичайні (*Carpinus betulus* L.) почуваються краще, формуючи щільні групи. Також присутні молоді горіхи звичайні (*Juglans regia* L.), які самонасіялися, та плакучі верби (*Salix babylonica* L.) на краю ділянки (рис.2.11).

У підліску ростуть кущі свидини криваво-чорної (*Cornus sanguinea* L.) та туї західні (*Thuja occidentalis* L.), які додають декоративності. Трав'яний покрив представлений подорожником звичайним (*Plantago major* L.), копитнем європейським (*Asarum europaeum* L.), суницями (*Fragaria vesca* L.), журавцем блискучим (*Geum urbanum* L.) та злаками родини тонконогових (Poaceae).



Рис. 2.11. Дослідна ділянка №1 парку «Сопільче» (фото автора)

Серед дерев також спостерігаються клени звичайні (*Acer platanoides* L.) та клени гостролисті (*Acer pseudoplatanus* L.) у задовільному стані. Деякі дерева грабу (*Carpinus betulus* L.) мають покручені стовбури та частково дупла, що є наслідком впливу негативних факторів навколишнього середовища.

Ділянка активно відвідувана людьми, що створює помірний антропогенний тиск. Загалом, вона характеризується середнім станом дерев і чагарників, із помітною присутністю молодих насаджень, що свідчить про відновлення та догляд за ділянкою. Результати комплексної оцінки екологічного стану деревних рослин ділянки №1 наведено в таблиці 8.

Таблиця 8

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №1

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	СО	КОСДР
Молодий горіх	4	2	2	2	2	2	10
Доросла ялина	4	2	2	2	2	2	10
Граб звичайний	23	2	2	3	3	3	13
Молодий горіх	11	2	2	2	2	2	10
Клен звичайний	4	2	2	2	2	2	10

Середні значення по ділянці №1:

- БО: 2.0
- МО: 2.0

- ЕО: 2.2
- ДО: 2.2
- СО: 2.2
- КОСДР: 10.8 → стан задовільний

Ділянка №2

Ділянка розташована у віддаленій частині парку з мінімальним рекреаційним навантаженням, що сприяє збереженню більш природного стану насаджень. Тут домінують дорослі дерева, які формують щільний полог і створюють виражене затінене середовище. Провідну роль у деревостані відіграють дорослі клени звичайні (*Acer platanoides* L.), крони яких часто переплітаються, утворюючи суцільний природний навіс та конкуруючи між собою за світлові ресурси.

У складі насаджень також трапляються молоді особини горіха звичайного (*Juglans regia* L.) та ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), що свідчить про активні процеси природного поновлення деревостану. Старі верби плакучі (*Salix alba* 'Tristis') частково всохлі, з наявністю зламаних гілок, що, ймовірно, є наслідком попередніх вітровалів або буревіїв. Структуру деревного ярусу доповнюють молоді екземпляри каштана кінського (*Aesculus hippocastanum* L.) та клена ясенелистого (*Acer negundo* L.), що підвищує видове різноманіття ділянки.

Трав'яний ярус добре розвинений і представлений кропивою звичайною (*Urtica dioica* L.), чистотілом великим (*Chelidonium majus* L.), яглицею звичайною (*Aegopodium podagraria* L.) та молодими особинами свидини криваво-чорної (*Cornus sanguinea* L.), які переважно зростають на більш освітлених мікроділянках.

Частина дерев обвита плющем звичайним (*Hedera helix* L.), а дикий виноград (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi) піднімається по стовбурах, формуючи вертикальну структуру рослинного покриву та

ілюструючи природні міжвидові взаємодії. Поблизу ділянки протікає невеликий рукав річки Серет, який зумовлює підвищену вологість ґрунту та створює сприятливі умови для розвитку прибережних і вологолюбних видів, що загалом позитивно впливає на рівень біорізноманіття (див. рис.2.12).



Рис. 2.12. Дослідна ділянка №2 парку «Сопільче» (фото автора)

Особливістю ділянки є баланс старих та молодих насаджень, що дозволяє поєднати декоративну функцію з природною регенерацією деревного покриву. Старі дерева забезпечують тінь, захист від вітру та формують середовище для птахів, у той час як молоді насадження збагачують видовий склад і підтримують екологічну стабільність парку. Ділянка поєднує елементи природного та штучного ландшафту: асфальтована доріжка плавно вписується в зелену зону, а поруч розташований дитячий майданчик створює умови для рекреації. Загальний стан насаджень можна охарактеризувати як задовільний, проте деякі старі дерева потребують догляду для збереження їхньої функціональності та естетичної цінності. Результати комплексної оцінки екологічного стану деревних рослин ділянки №2 наведено в таблиці 9.

Таблиця 9

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №2

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	СО	КОСДР
Горіх звичайний	2	2	2	2	2	2	10
Явор (ясенелистий)	2	2	2	2	2	2	10
Каштан кінський	3	2	2	2	2	2	10

Продовження таблиці 9

Верба плауча	2	2	2	2	2	2	10
Клен звичайний	11	2	2	2	2	2	10

Середні значення по ділянці:

- ВО: 2.0
- МО: 2.0
- ЕО: 2.0
- ДО: 2.0
- СО: 2.0
- КОСДР: 10 → стан задовільний

Ділянка №3

Ділянка розташована поблизу зоокутка, що зумовлює її високу відвідуваність. Уздовж ділянки протікає річка Серет, яка формує природний водний комплекс і сприяє підвищенню вологості повітря, що загалом позитивно впливає на ріст та розвиток деревних і чагарникових насаджень. Уздовж берегової лінії зростають старі тополі тремтячі (*Populus tremula* L.), які формують щільний полог і слугують місцями укриття та гніздування для птахів.

Поблизу води регулярно спостерігаються представники орнітофауни, зокрема чепура велика (*Ardea alba* L.) (див. рис.2.14) та крижень звичайний (*Anas platyrhynchos* L.), що свідчить про достатній рівень біорізноманіття та відносно сприятливі екологічні умови ділянки (див. рис.2.13).

У складі деревної рослинності трапляються дорослі ясени звичайні (*Fraxinus excelsior* L.), зрілі клени звичайні (*Acer platanooides* L.), а також молоді особини клена сріблястого (*Acer saccharinum* L.), у яких зафіксовано пошкодження гілок, ймовірно спричинені механічними факторами або вітровими навантаженнями. Берези повислі (*Betula pendula* Roth) перебувають у погіршеному стані, частково всохлі, що може бути наслідком попередніх буревіїв або комплексного впливу абіотичних чинників.

Ділянка добре впорядкована: прокладені пішохідні доріжки, встановлені лавочки, що забезпечує комфортні умови для рекреаційного використання території та підвищує її естетичну цінність.



Рис. 2.13. Дослідна ділянка №3 парку «Сопільче» (фото автора)

На ділянці сформована алея червонолистої сливи (*Prunus cerasifera* f. *atropurpurea*), яка суттєво підвищує декоративну привабливість парку та є важливим елементом рекреаційного простору, особливо в період цвітіння. У межах ділянки також трапляються молоді саджанці горіха звичайного (*Juglans regia* L.) та аличі (*Prunus cerasifera* Ehrh.), що сприяє збагаченню видового складу та забезпечує природне поновлення насаджень.



Рис. 2.14. Чепура велика поблизу дослідної ділянки №3 парку «Сопільче» (фото автора)

Загалом ділянка поєднує риси природної прибережної екосистеми з елементами рекреаційної інфраструктури, що забезпечує як комфортне перебування відвідувачів, так і збереження її екологічної цінності (див.табл.10).

Таблиця 10

Комплексна оцінка екологічного стану деревних рослин ділянки №3

Вид	Кількість	БО	МО	ЕО	ДО	СО	КОСДР
Горіх звичайний	1	2	2	2	2	2	10
Клен ясенелистий	2	2	2	2	2	2	10
Алича	1	2	2	2	2	2	10
Алича	6	2	2	2	2	2	10
Ясень звичайний	10	2	2	2	2	2	10
Клен звичайний	1	2	2	2	2	2	10
Клен сріблястий	2	2	2	2	2	2	10

Середні значення по ділянці №3:

- БО: 2.0
- МО: 2.0
- ЕО: 3.0
- ДО: 3.0
- КОСДР: 10 → стан задовільний

Загальна оцінка по парку Сопільче:

- У парку переважає задовільний стан деревних насаджень, хоча відкриті і близькі до доріг ділянки (Ділянка №1) піддаються більшому стресу через шум, пил та механічні пошкодження.
- Старі дерева в затінених частинах (Ділянка №2) зберігають стабільний стан, проте спостерігаються пошкоджені та всохлі особини.
- Найкраще прижилися молоді дерева на ділянці №3 біля річки, де умови більш стабільні, хоча присутні пошкодження після буревіїв.

- Парк характеризується різноманіттям видів: горіх, клен, ясень, тополя, верба, каштан, алича, ялина, туя західна. Підлісок та трав'яний покрив сприяє формуванню екологічно стійкого середовища.

Висновки до розділу 2

У розділі 2 було обґрунтовано організацію польових досліджень, методику таксації деревних і чагарникових насаджень, а також застосовані методи фітосанітарного обстеження для оцінки стану зелених насаджень досліджуваних парків м. Тернопіль.

Проведені польові дослідження із використанням загальноприйнятих таксаційних та фітосанітарних методик дали змогу об'єктивно оцінити біоекологічний, морфологічний, естетичний і декоративний стан деревних насаджень. Застосування комплексної системи показників (КОСДР, БО, МО, ЕО, ДО) дозволило узагальнити результати та провести порівняльний аналіз стану насаджень на різних ділянках.

За результатами екологічної оцінки регіонального ландшафтного парку «Загребелля» встановлено, що загальний стан деревних насаджень парку є добрим (середнє значення КОСДР – 7,3). Біоекологічний стан насаджень переважно добрий, хоча на окремих ділянках наявність старих, ослаблених та всохлих дерев негативно впливає на загальні показники. Морфологічна структура насаджень характеризується середньою щільністю крон і чітко вираженою різновіковістю, що забезпечує формування стабільного деревного полог. Естетичні та декоративні якості насаджень у цілому оцінені як достатні та добрі.

Порівняльний аналіз трьох дослідних ділянок РЛП «Загребелля» показав, що найкращий стан зафіксовано на ділянці №1, де молоді та дорослі дерева гармонійно інтегровані в існуючий полог. Ділянка №2 має дещо нижчі показники через наявність всохлого дуба та підвищену конкуренцію між деревами. Ділянка №3 характеризується добрим загальним станом, незважаючи на наявність окремих уражених дерев.

Екологічна оцінка стану зелених насаджень парку «Національного відродження» засвідчила, що парк має збалансовану вікову та видову структуру з домінуванням листяних порід і достатньою кількістю декоративних

чагарників. Середній стан насаджень на трьох ділянках оцінюється як добрий, при цьому на окремих ділянках спостерігаються ослаблені та уражені дерева, що потребують додаткових заходів догляду. Високий рівень декоративності насаджень зберігається переважно на ділянках з менш інтенсивним антропогенним навантаженням.

За результатами аналізу парку «Сопільче» встановлено, що деревні насадження переважно перебувають у задовільному стані. Найбільший негативний вплив зафіксовано на відкритих і прибережних до транспортних шляхів ділянках, де рослини зазнають дії шуму, пилу та механічних ушкоджень. Водночас молоді насадження поблизу річки характеризуються кращою приживлюваністю та стабільнішими умовами росту. Видове різноманіття деревних і чагарникових порід, а також розвинений підлісок і трав'яний покрив сприяють формуванню екологічно стійкого середовища.

Таким чином, результати розділу свідчать про загалом добрий та задовільний стан зелених насаджень досліджуваних парків м. Тернопіль, наявність різновікової структури та достатній рівень декоративності. Виявлені проблемні ділянки обґрунтовують необхідність проведення регулярного фітосанітарного моніторингу, санітарних заходів і догляду за старими та ослабленими деревами, що буде враховано при формуванні рекомендацій у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 3

ФІТОСАНІТАРНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКІВ

3.1. Структура, видове різноманіття та фітосанітарний стан парків «Сопільче», РЛП «Загребелля» та «Національного відродження»

Зелені насадження парку «Сопільче» характеризуються середнім рівнем структурної різноманітності та поєднанням природних і штучно сформованих елементів. У видовому складі домінують листяні породи, зокрема клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та вишня пташина (*Prunus avium* L.).

У верхньому ярусі на окремих ділянках трапляються представники роду тополя (*Populus* spp.), а саме тополя біла (*Populus alba* L.), тоді як у затінених місцях поширена ялина звичайна (*Picea abies* (L.) H. Karst.).

Фітосанітарний стан насаджень загалом оцінюється як задовільний, проте на окремих ділянках зафіксовано ознаки:

- механічних ушкоджень стовбурів;
- суховершинності;
- ураження грибними інфекціями (зокрема трутовиками);
- порушення кореневої системи внаслідок надмірного рекреаційного навантаження та витоптування ґрунту.

Підлісок місцями надмірно загущений бузиною чорною, що ускладнює природне поновлення аборигенних видів деревних рослин.

РЛП «Загребелля» вирізняється найвищим рівнем видового різноманіття та природності фітоценозів серед досліджуваних територій. Основу

деревостану формують типові для Поділля лісові угруповання за участю граба звичайного (*Carpinus betulus* L.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), ялини європейської (*Picea abies*), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.) та берези повислої (*Betula pendula* Roth).

Фітосанітарний стан насаджень переважно добрий, однак на окремих ділянках виявлено:

- ослаблення ялини, пов'язане зі змінами мікроклімату та дефіцитом вологи;
- локальні осередки стовбурових шкідників;
- засмічення рекреаційних стежок;
- пошкодження молодих дерев унаслідок рекреаційного навантаження.

Завдяки природному характеру території виявлені порушення мають локальний характер і не впливають суттєво на загальну стабільність фітоценозів.

Парк «Національного відродження» за своєю структурою належить до багатофункціональних міських зелених зон з інтенсивним рекреаційним використанням. Основу деревних насаджень становлять липа серцелиста (*Tilia cordata*), клени (*Acer platanooides* L., *Acer negundo* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), тополя канадська (*Populus* × *canadensis* Moench), а також декоративні чагарники (спіреї (*Spiraea* spp.), барбарис (*Berberis* spp.), форзиція (*Forsythia* spp.)). Серед хвойних порід трапляються поодинокі екземпляри ялини та туї.

Фітосанітарний стан насаджень є неоднорідним. Поряд із ділянками у доброму стані виділяються проблемні зони, для яких характерні:

- насадження тополі та клена ясенелистого з коротким життєвим циклом;
- значна кількість сухих та аварійних дерев;
- пошкодження кореневих систем унаслідок ущільнення ґрунту;

- недостатня кількість молодих дерев, що порушує оптимальну вікову структуру насаджень.

3.2. Аналіз проблемних ділянок та порівняння стану насаджень

Порівняльний аналіз стану зелених насаджень трьох об'єктів дослідження свідчить про наявність суттєвих відмінностей у структурі, фітосанітарному стані та рівні антропогенного навантаження.

Для парку «Сопільче» характерний загалом задовільний стан зелених насаджень, однак виявлено низку проблемних аспектів. Основними з них є нерівномірний віковий склад деревостанів, наявність інвазійних та агресивних видів, зокрема клена ясенелистого та бузини чорної, а також відсутність системних омолоджувальних і формувальних робіт. У зонах інтенсивного рекреаційного використання відмічається ослаблення дерев, пов'язане з витоптуванням ґрунту та механічними пошкодженнями.

У РЛП «Загребелля» зафіксовано найсприятливіший екологічний стан серед досліджених об'єктів. Основні проблеми мають локальний характер і включають поодинокі осередки ураження шкідниками, надмірне рекреаційне навантаження на окремі ділянки стежкової мережі, а також засмічення та витоптування лісової підстилки. Загалом природний характер території та стабільність фітоценозів забезпечують високий рівень екологічної стійкості.

Парк «Національного відродження» характеризується найбільш проблемним станом зелених насаджень. Основними негативними чинниками є старіння деревостанів і збільшення кількості сухих та аварійних дерев, недостатній догляд за декоративними насадженнями, ущільнення ґрунту, що негативно впливає на розвиток кореневих систем, а також дефіцит видового і вікового різноманіття. Значна частка тополі та клена ясенелистого, які мають низьку механічну міцність деревини й здатні спричиняти алергічні реакції, знижує як екологічну, так і рекреаційну цінність парку.

За результатами порівняльного аналізу встановлено, що:

- **найкращий екологічний стан** притаманний РЛП «Загребелля», що зумовлено природним характером території та стабільністю фітоценозів;
- **середній рівень стану** характерний для парку «Сопільче», який потребує регуляції вікової та видової структури насаджень;
- **найбільш проблемний стан** зафіксовано в парку «Національного відродження» через високий рекреаційний тиск, старіння деревостанів і недостатній рівень догляду.

3.3. Рекомендації щодо поліпшення стану та управління зеленими насадженнями

Для ефективного управління зеленими насадженнями у досліджених парках було розроблено комплекс рекомендацій, що враховує особливості фітоценозів, структурний стан насаджень та рекреаційне навантаження. Наступна таблиця узагальнює основні заходи для покращення екологічного та декоративного стану парків (табл.11).

Таблиця 11

Загальні рекомендації для всіх парків [5]

Парк	Основні заходи	Деталі / конкретизація
Загальні для всіх парків	Фітосанітарний моніторинг	2 рази на рік, контроль стану дерев і кущів
	Омолоджувальне та санітарне обрізання	Згідно стандартів ISA
	Контроль інвазійних видів	Поступова заміна на аборигенні
	Полив та підживлення	Оптимізація для молодняка
	Рекреаційне навантаження	Оновлення стежок, зменшення витоптування
Сопільче	Санація дерев	Усунення аварійних і ослаблених дерев
	Заміна інвазійних видів	Зменшення бузини і клена ясенелистого, висадка граба, липи, клена гостролистого
	Підлісок	Додавання місцевих кущів (жимолость, ліщина)
	Газони та ґрунт	Відновлення газонів, ущільнені ділянки розпушити
РЛП «Загребелля»	Природоохоронні зони	Обмеження доступу, розширення зон
	Інформаційні стенди	Правила поведінки для відвідувачів
	Контроль шкідників	Вибірковий контроль стовбурових шкідників
	Стежки	Зміцнення екоматами для зменшення витоптування

Продовження таблиці 11

Національного відродження	Оновлення дерев	Поетапна заміна старих тополь та клена ясенелистого
	Висадка довговічних видів	Дуб, липа, граб, горобина, ялина, модрина
	Ґрунт	Аерація та мульчування пристовбурних кругів
	Декоративні насадження	Розширення груп і кущових посадок
	Паспортизація	Ведення електронного реєстру для моніторингу та планування догляду

Заходи, запропоновані для парків «Сопільче», РЛП «Загребелля» та «Національного відродження», спрямовані на підтримку екологічного, санітарного та декоративного стану насаджень. Вони включають фітосанітарний моніторинг, омолоджувальне та санітарне обрізання, контроль інвазійних видів, полив і підживлення молодняка, а також оновлення стежок і обмеження доступу до природоохоронних зон. Поетапне оновлення дерев і висадка довговічних декоративних видів у поєднанні з електронним обліком насаджень забезпечує ефективний моніторинг та підвищує естетичну цінність парків.

Висновки до розділу 3

У ході дослідження встановлено, що досліджувані парки м. Тернополя суттєво відрізняються за структурою насаджень, видовим різноманіттям та фітосанітарним станом. Найвищу екологічну цінність і стабільність демонструє РЛП «Загребелля» завдяки природному характеру рослинності та відносно низькому рівню деградаційних процесів. Парк «Сопільче» перебуває у задовільному стані, однак потребує системного регулювання видового та вікового складу насаджень, контролю інвазій та впорядкування рекреаційних зон. Найскладніша ситуація виявлена у парку «Національного відродження», де основні проблеми пов'язані зі старінням дерев, ущільненням ґрунтів та надмірним рекреаційним навантаженням.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено комплексне еколого-фітоценотичне дослідження стану зелених насаджень провідних паркових територій м. Тернополя, а саме: парку «Сопільче», парку «Національного відродження» та рекреаційних ділянок РЛП «Загребелля». Метою дослідження було оцінити структуру, видовий склад, фітосанітарний та екологічний стан насаджень, виявити проблемні ділянки та розробити рекомендації щодо екологічно обґрунтованого управління міськими зеленими зонами. На основі поставлених завдань отримано такі узагальнені результати.

По-перше, узагальнено теоретичні засади функціонування міських зелених насаджень та їхню роль у забезпеченні екологічної рівноваги урбоекосистем. Проаналізовано їхній мікрокліматорегулювальний, санітарно-гігієнічний, рекреаційний та соціальний ефекти. Підтверджено, що системи міського озеленення виконують ключову функцію у формуванні екологічної стійкості міста, збереженні біорізноманіття та мінімізації негативних наслідків урбанізації. Це створило наукове підґрунтя для подальшої оцінки стану паркових екосистем Тернополя.

По-друге, охарактеризовано природні, просторово-планувальні, історичні та функціональні особливості кожного з досліджуваних парків. Встановлено, що парк «Сопільче» є структурно складною територією з неоднорідними умовами середовища, різновіковими насадженнями та високим рекреаційним навантаженням. Парк «Національного відродження» представлений переважно штучно створеними насадженнями з чітко сформованим функціональним зонуванням. Для РЛП «Загребелля» характерні природні лісові масиви, висока екологічна цінність та водночас підвищена чутливість до антропогенних впливів. Урахування цих особливостей дозволило здійснити диференційовану екологічну оцінку.

По-третє, проведено інвентаризацію деревних насаджень та оцінено їхній фітосанітарний стан за методиками Фролова і Калініченка. Виявлено суттєві відмінності у структурі та стані насаджень між досліджуваними парками.

– У парку «Сопільче» наявне поєднання молодих та старовікових дерев, серед яких значна частина має пошкодження стовбура, дефекти крони або ознаки зниження життєздатності.

– У парку «Національного відродження» домінують клени, липи та ясени, а основними проблемами є ґрунтове ущільнення, механічні пошкодження та недостатня аерація кореневої зони.

– У РЛП «Загребелля» зафіксовано найбільшу частку дерев у доброму фітосанітарному стані, хоча виявлено окремі проблеми, пов'язані з рекреаційним вигоптуванням, пошкодженням кореневої шийки та локальним засміченням території.

По-четверте, проаналізовано видовий склад насаджень. Встановлено наявність як аборигенних видів, так і значної кількості інвазійних рослин, серед яких клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), робінія звичайна, або акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.)

У ряді ділянок інтродуценти формують локальні угруповання та здатні витіснити аборигенні види, що є потенційним екологічним ризиком для стабільності паркових фітоценозів.

Ідентифіковано та картографовано проблемні території, серед яких:

- ділянки з рекреаційно деградованими ґрунтами;
- зони з надмірним ущільненням прикореневого простору;
- наявність сухостійних, аварійних та ослаблених дерев;
- осередки механічних пошкоджень, спричинених діяльністю відвідувачів;
- недостатній догляд за молодими насадженнями;
- розростання самосіву та інвазійних видів у місцях з порушеною структурою ґрунту.

Локалізація проблемних ділянок дозволяє застосовувати цілеспрямовані заходи з відновлення та управління.

Виконано порівняльний аналіз загального стану насаджень. Найвищий рівень екологічної стабільності діагностовано для РЛП «Загребелля», що зумовлено природним характером насаджень та меншою інтенсивністю антропогенного навантаження. Середній рівень стійкості визначено для парку «Національного відродження». Найскладніший стан притаманний парку «Сопільче», де поєднання високої рекреаційної активності, складних умов середовища та наявності старовікових дерев формує підвищений рівень екологічної вразливості.

На основі аналізу розроблено комплекс рекомендацій, спрямованих на підвищення стійкості насаджень, покращення догляду та оптимізацію управління зеленими зонами міста. До них належать: систематичний фітосанітарний моніторинг, поетапна заміна аварійних дерев, покращення ґрунтових умов, боротьба з інвазійними видами, формування різновікової структури насаджень, удосконалення рекреаційної інфраструктури, створення буферних зон та запровадження природоорієнтованих підходів до озеленення.

Загалом виконана робота підтверджує необхідність інтегрованого підходу до управління зеленими насадженнями Тернополя, де наукові методи оцінки стану рослинного покриву поєднуються із практичними заходами з догляду, рекреаційного планування та підтримки екологічної рівноваги. Отримані результати можуть бути використані органами місцевого самоврядування, природоохоронними установами та комунальними підприємствами для прийняття рішень щодо подальшого розвитку міської зеленої інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітична доповідь «Стан довкілля Тернопільської області за 2023 рік». Управління екології ТОДА.
2. Андрієнко, Т. Л., Протопопова, В. В. Флора та рослинність України: антропогенна трансформація та охорона. Київ: Наукова думка, 2014.
3. Аріон, О. В., Купач, Т. Г., Дем'яненко, С. О. Рекреаційна придатність зелених насаджень міста Києва. *Вісник Харківського нац. ун-ту: Геологія. Географія. Екологія*, 2016.
4. Барна, І. М., Кремпович, Л. С. До питання аналізу хімічних впливів на стан біоценозів. *Подільські читання, 2025*. 6–7 листопада 2025 року, м. Тернопіль. С. 91.
5. Барна, І., Кремпович, Л. До питання оцінювання екологічного стану лісових екосистем. *Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 25-річчю кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка (Україна, м. Львів, 1-3 травень 2025 р.)*. Львів: Простір-М, 2025. С. 175.
6. Білявський, Г. О., Падун, М. М., Фурдиль, Ю. Г. Екологія міста. Київ: Либідь, 2010.
7. Бойко, Г. Ю. Урбоекологія: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2018.
8. Воронова, Є., та ін. Особливості формування системи зелених насаджень сучасного великого міста (матеріали 2023–2024). *Укр. журн. будівництва та архітектури*.
9. Гаврилюк, О. М. Урбанізовані екосистеми: методи оцінювання стану. Львів: ЛНУ ім. Франка, 2017.
10. Гетьман, В. В. Озеленення міст: навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2012.
11. Гордецький, А. М. Зелені насадження міських територій: структура, функції, управління. Київ: НАУ, 2019.

12. Грицак Л., Барна І., Кодлюк І. Біоіндикаційні методи для потреб системного аналізу якості довкілля. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Сер. Географія. 2017. Вип. 2 (43). С. 153–165.
13. Грицак Л.Р. Барна І.М. До проблем системного аналізу якості навколишнього середовища. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка: Серія географія*. 2015. С. 257-259.
14. ДБН Б.2.212:2019. Планування та забудова територій. Київ: Мінрегіон України, 2019.
15. Державний кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. URL: <https://pzf.gov.ua> (дата звернення: 01.12.2025).
16. Екологічний стан зелених насаджень міських територій. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 2. URL: <https://surl.it/ynwnon> (дата звернення: 01.12.2025).
17. Ільченко Л.А., Мильнікова О.О., Бублик Є.В. Оцінка життєздатності та екологічна специфіка деревно-чагарникової рослинності вулиці Володимира Антоновича м. Дніпро. *Таврійський науковий вісник № 136. Частина 1*. 286-295 С.
18. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України, затверджена Наказом Держкомбуду України від 24.12.2001 № 226. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02/page> (дата звернення: 01.12.2025).
19. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України. Київ : Держжитлокомунгосп, 2001. 26 с.
20. Кавчук, І. М., Різничук, Н. І. Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття зелених насаджень Івано-Франківська. *Екологічні науки*. 2022.

21. Калініченко О. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Київ : Вища шк., 2003. 199 с.
22. Калініченко, О. М. Екологічна оцінка стану деревних насаджень: метод. рекомендації. Київ: НУБіП, 2011.
23. Климчик О.М. Урбоекологія: навчально-методичний посібник. Херсон: ОЛДІ-плюс, 2019. С. 208.
24. Коваленко, Н. П., Грицай, Ю. Ю., Шерстюк, О. Л. Фітосанітарний стан деревних рослин в міських насадженнях, 2022.
25. Корогода, Н. П. Оцінка ефективності зелених зон у збереженні біорізноманіття (на прикладі Києва). Landsc. Sci., 2024.
26. Кремпович Л. Екологічний стан лісових екосистем Золочівського району: антропогенний вплив та стратегії відновлення: наук. кер. І. М. Барна. *Моделювання еколого-географічних систем: матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів кафедри геоекології та методики навчання екологічних дисциплін та НДЛ*. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 192–197.
27. Кремпович Л. Системний аналіз якості навколишнього середовища у дослідженні стану зелених насаджень парків м. Тернопіль: наук. кер. І. М. Барна. *Магістерський науковий вісник Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка*. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. Вип. 44. С. 265-267.
28. Кужда, І. Перлина живої природи: минає 60 р. із часу створення парку «Топільче» і 40 р. Зоокутка. *Сільський господар плюс Тернопільщина*. 2020. № 46. С. 3.
29. Кузик І. Р. Комплексна зелена зона міста Тернопіль: геоекологічні засади сталого функціонування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Вип. 27(5). С. 220.
30. Кузик І. Р. Роль зелених насаджень міста Тернопіль у формуванні ментального здоров'я населення. *Актуальні проблеми озеленення*

населених місць: освіта, наука, мистецтво формування ландшафту : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 06-07 червня 2024). Тернопіль: ТОКІППО, 2024. С. 127–131.

31. Кузик І. Р. Функціональне значення зелених насаджень міста Тернопіль (за результатами опитування населення). *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у закладах освіти, присвячена 75-річчю дендропарку імені В. Д. Байтали Лубенського лісотехнічного фахового коледжу: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Лубни, 01 травня 2025 р.)*. Полтава : ПНПУ ім. В. Г. Короленка, 2025. С. 116–120.

32. Кучерявий, В. П. Ландшафтна екологія. Львів: Світ, 2009.

33. Кучерявий, В. П. Озеленення населених місць. Львів: Світ, 2005.

34. Методика визначення фітосанітарного стану деревних рослин. *За ред. Фролдила А. Т.* Київ: УкрНДІЛГА, 2008.

35. Мироненко, В. М. Урбанізовані екосистеми: структура, функції, екологічні проблеми. Київ: КНЕУ, 2012.

36. Оцінка стану зелених насаджень міських територій. *Науковий вісник НЛТУ України*. URL: <https://surl.li/hettif> (дата звернення: 01.12.2025).

37. Оцінка стану зелених насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Скала-Подільський парк». *Forest Science*. 2021. Т. 12, № 3. URL: <https://surl.li/nvjwri> (дата звернення: 01.12.2025).

38. Оцінювання екосистемних функцій зелених насаджень загального користування у м. Бережані Тернопільської області. *Science Horizon*. 2023. Т. 26, № 8. URL: <https://surl.li/btnbym> (дата звернення: 01.12.2025).

39. П'ятківський, І. «Загребелля». *Тернопільський енциклопедичний словник: у 4 т.* Тернопіль: Видавничо-поліграфічний комбінат «Збруч», 2004. С. 595–596.

40. Парки Тернополя – чудові куточки для відпочинку містян та туристів Ternopil-Day. URL: <https://ternopil-day.com/parks-of-ternopil-tourism/> (дата звернення: 01.12.2025).
41. Потоцька С.О. Інвентаризація та оцінка екосистемних послуг багатовікових дерев міста Чернігова з використанням інструменту i-Tree Eco. *Український журнал природничих наук.* № 8. 2024. 58-67 С.
42. Природокористування: навч. посіб. Л. П. Царик та ін. Тернопіль: ТНПУ, 2015. С. 398.
43. Про затвердження Санітарних правил в лісах України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п#Text> (дата звернення 20.11.2025).
44. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 № 2456-XII. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-12> (дата звернення: 16.12.2025).
45. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Тернопільської області у 2023 році. Тернопіль, 2023.
46. Скакун В. О. Оцінювання декоративності видів і сортів роду *Buddleja L.* в умовах Правобережного лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України.* 2017. Вип. 27(5). С. 48–50.
47. Тернопільський енциклопедичний словник: у 4 т. редкол: Г. Яворський та ін. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний комбінат «Збруч».
48. Тернопільщина: цілі і потенціал сталого природокористування: монографія. Л. Царик та ін. Тернопіль: СМП «Тайп», 2016. С. 498.
49. Царик П., Царик Л. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» у системі рекреаційного і заповідного природокористування: монографія. Тернопіль: ТНПУ, 2013. 186 с.

50. Царик, Л. П., Царик, П. Л. Екологічний моніторинг: навч. посіб. Тернопіль: ТНПУ, 2016.
51. Evaluation of Urban Green Spaces and Public Health: A Systematic Review. *Frontiers in Public Health*. 2022. URL: <https://surl.li/aaxncb> (дата звернення: 01.12.2025).
52. Green Infrastructure and Urban Sustainability: Assessment of Ecosystem Services in Cities // *Urban Science*. 2025. Т. 9, № 5, С. 136. URL : <https://www.mdpi.com/2413-8851/9/5/136> (дата звернення 01.10.2025).
53. Urban Green Spaces and Their Impact on Environmental and Human Health. *Landscape and Urban Planning*. 2025. URL: <https://surl.lu/hwyhc> (дата звернення: 01.12.2025).