

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий Інститут природокористування  
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студентки Кухар Дар'ї Андріївни

(ПІБ)

академічної групи 101-20ск-1П

(шифр)

спеціальності 101 «Екологія»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – «Екологія»

на тему Аналіз санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень  
паркової зони міста Кам'янське

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
кваліфікаційної роботи	Миронова І.Г.		
<b>розділів:</b>			
Теоретичного	Миронова І.Г.		
Практичного	Миронова І.Г.		
Охорона праці	Чеберячко Ю.І.		
Рецензент	Сай К.С.		
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро  
2023

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет**  
**« Дніпровська політехніка »**

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
 завідувачка кафедри ЕТЗНС  
 доц. Борисовська О.О.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня бакалавра**

студентці Кухар Дар'ї Андріївні академічної групи 101-20ск-1  
 (прізвище та ініціали) (шифр)  
 спеціальності – 101 «Екологія»  
 (код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Екологія  
 (офіційна назва)

на тему: Аналіз санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони міста Кам'янське,  
 затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 02.06.2023 №441-с.

	Розділ	Зміст	Термін виконання
1	Теоретичний	Проаналізувати теоретичний аспект зелених насаджень	02.06.2023-11.06.2023
2	Практичний	Обґрунтувати вибір паркової зони. Оцінити репрезентативність видів склад деревних рослин. Розподілити склад деревних рослин за діаметром та висотою. Визначити ефективність деревних рослин у поглинанні шкідливих речовин; клас стійкості досліджених дерев та проектне покриття трав'янистого ярусу паркової зони. Провести естетичну оцінку кожного дерева паркової зони.	12.06.2023-02.07.2023
3	Охорона праці	Розробити заходи щодо охорони праці при роботі в паркової зони м. Кам'янське	03.07.2023-09.07.2023

Завдання видано

Миронова І.Г.  
 (прізвище, ініціали)

Дата видачі 02.06.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 13.07.2023 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
 (підпис студента)

Кухар Д.А.  
 (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 77 с., 12 рис., 8 табл., 4 додатки, 46 літературних джерела.

**Мета роботи:** проведення аналізу санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони м. Кам'янське з метою визначення рівня відповідності цих насаджень вимогам санітарних та гігієнічних норм, а також естетичних вимог до озеленення міста.

У вступі викладено сучасний стан озеленення міського середовища, описаний асортиментний склад парків і скверів міст України, обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовані задачі кваліфікаційної роботи.

У теоретичному розділі проаналізувати теоретичний аспект зелених насаджень, наведено види зелених насаджень, обґрунтовані санітарно-гігієнічні вимоги до зелених насаджень.

У практичному розділі проведено аналіз кліматичних умов Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, інвентаризацію декоративних насаджень, оцінку санітарного стану, відношення до екологічних чинників, таксаційні характеристики. Проведено розрахунки обсягів деревинних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, надання їх характеристики за діаметром та висотою, описати властивості дерев щодо поглинання сірчистого ангідриду, пилу та свинцю з урахуванням властивостей деревної рослинності, визначено клас життєвої стійкості деревних порід за результатами візуального огляду, виконана естетична оцінка кожного дерева при зовнішніх обстеженнях за трибальною системою, виявлено трав'янистий ярус з урахуванням його наявності з уточненням кількості видового складу трав'янистих рослин, та його проективне покриття.

У розділі «Охорона праці» обґрунтовано заходи щодо охорони праці при роботі в паркової зони м. Кам'янське.

У висновках наведені основні результати виконаної роботи та рекомендації щодо вирішення основних проблем Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, а також рекомендації щодо охорони здоров'я та безпеки працівників, що займаються доглядом за зеленими насадженнями.

ПАРКОВА ЗОНА, БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ, ЖИТТЄВИЙ СТАН, ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ, САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА, ВЛАСТИВОСТІ ДЕРЕВ, ВИДОВИЙ СКЛАД

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ .....	8
1.1 Значення зелених насаджень для міста.....	8
1.2 Види зелених насаджень та основні принципи їх дизайну .....	12
1.3 Санітарно-гігієнічні та естетичні вимоги до зелених насаджень .....	19
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ	
ПАРКОВОЇ ЗОНИ МІСТА КАМ'ЯСЬКЕ.....	30
2.1 Характеристика об'єкту дослідження.....	30
2.2 Методика досліджень.....	31
2.2.1 Проведення інвентаризації деревної рослинності .....	32
2.2.2 Методика проведення санітарно-гігієнічної та естетичної оцінки зелених насаджень .....	33
2.3 Результати дослідження.....	36
2.4 Визначення основних проблем та рекомендації щодо їх вирішення .....	52
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1 Аналіз ризиків та рекомендації щодо їх запобігання .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2 Заходи безпеки під час виконання роботи на території паркової зони ..	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3 Рекомендації щодо охорони здоров'я та безпеки працівників, що займаються доглядом за зеленими насадженнями .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ВИСНОВКИ .....	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	59
Додаток А Відгук керівника кваліфікаційної роботи .....	74
Додаток Б Зовнішня рецензія .....	75
Додаток В Довідка про результати перевірки на присутність запозичень (плагіату) .....	76

Додаток Д Відгуки керівника розділу з охорони праці та нормоконтролера .....77

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Розвиток сучасних інтенсивних технологій у народному господарстві неминує призводити до викидів токсичних речовин (промислових та автомобільних) у навколишнє середовище. Тому сучасних людей турбує не лише місце, де вони живуть, але й якість їхнього життя, а також взаємозв'язок між цими двома елементами та їхній потенціал для самореалізації і розвитку. Ці питання змінюють роль усіх, хто бере участь у розвитку міського середовища, в тому числі містобудівників та архітекторів. Оскільки уявлення суспільства про навколишнє середовище неминує змінюватися, саме суспільство стає більш динамічним і роз'єднаним. Різні групи висувують власні ідеї, пропозиції та занепокоєння. Тому потрібні нові дизайнерські рішення.

Ландшафт - це складова міського середовища, яка здатна створити сприятливе середовище для життя людей та естетично привабливий міський простір. На даному етапі зроблено перші кроки в напрямку міської екології, міського ландшафту та озеленення, і хоча багато чого ще належить зробити, очевидно, що озеленення міст повинно йти в ногу з темпами урбанізації і навіть випереджати їх.

У зв'язку зі зростаючими темпами урбанізації міст і великим техногенним навантаженням на населені пункти, одним з найактуальніших завдань сьогодення є покращення міського середовища. Озеленення міського середовища є найбільш економічним і екологічно безпечним способом поліпшення стану зелених насаджень і підвищення їх стійкості, гігієнічних і санітарно-гігієнічних функцій, довговічності і декоративних якостей, а також забезпечує найкращі умови для життєдіяльності людей з урахуванням еколого-біологічних особливостей кожного виду рослин.

**Мета кваліфікаційної роботи** полягає в проведенні аналізу санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони міста

Кам'янське з метою визначення рівня відповідності цих насаджень вимогам санітарних та гігієнічних норм, а також естетичних вимог до озеленення міста.

**Предметом роботи** є аналіз санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони м. Кам'янське. Основна увага приділяється оцінці відповідності цих насаджень вимогам санітарних та гігієнічних норм, а також естетичних вимог до озеленення міста.

**Об'єктом роботи** є зелені насадження паркової зони міста Кам'янське, які підлягають аналізу щодо їх санітарно-гігієнічного та естетичного стану. Також до об'єкту роботи належать вимоги санітарних та гігієнічних норм, а також естетичні вимоги до озеленення міста, які розглядаються у контексті відповідності їх реалізації зеленим насадженням паркової зони міста Кам'янське.

Відповідно до поставленої мети визначені такі завдання:

- описати значення зелених насаджень для міста;
- систематизувати види зелених насаджень та основні принципи їх дизайну;
- надати характеристику об'єкту дослідження;
- провести оцінку санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень;
- визначити основні проблеми зелених насаджень та рекомендації щодо їх вирішення;
- вивчити заходи безпеки під час виконання роботи на території паркової зони.

**Практична значущість роботи.** Результати дослідження можуть бути використані місцевими органами влади при плануванні та управлінні зеленими насадженнями паркової зони, а також відповідальними організаціями, які здійснюють догляд та обслуговування зелених насаджень. Отримані рекомендації з покращення стану зелених насаджень можуть сприяти збереженню екологічної стійкості міста, забезпеченню здоров'я та комфорту місцевого населення, а також підвищенню привабливості міста для туристів та інвесторів.



## РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

### 1.1 Значення зелених насаджень для міста

Стрімке погіршення стану довкілля у великих містах є загально визнаною проблемою. У Кам'янському, одному з найбільших міст Дніпропетровської області, забруднення повітря, несприятливий температурний режим та шум негативно впливають на здоров'я та роботу людей. Серед заходів, спрямованих на оптимізацію екологічної ситуації в місті, важливе місце посідає озеленення. Озеленення – це створення та утримання в оптимальних умовах зелених насаджень різних типів і категорій та підбір деревних і чагарникових порід на основі наукових даних [1, 2].

Зелені насадження є невід'ємною частиною міських територій і призначені для перетворення міських територій у бажаний для людей спосіб. Архітектурно-художній образ міста та якість його середовища значною мірою залежать від кількості та якості зелених насаджень у його межах. У міських системах зелених насаджень деревна рослинність відіграє важливу роль у формуванні середовища, як з екологічної точки зору, так і з точки зору архітектури та планування [3].

Рослинність у міських екосистемах виконує санітарно-гігієнічні, структурні, планувальні та декоративні функції. Рослинність позитивно впливає на мікроклімат, зволожує повітря, збагачує його киснем і є ефективним засобом проти ерозії, спричиненої шумом, водою та вітром.

Зелені насадження використовуються в оформленні міських площ та інших композиційних центрів, допомагаючи підкреслити топографічні особливості та згладити недоліки. Вони також можуть прикрашати річки та набережні. Самі по собі об'єкти зеленого будівництва повинні бути, і часто є, творами садово-паркового мистецтва. Прикладом можуть слугувати набережні Дніпра та Києва,

бульвари та парки на островах, площі та бульвари Донецька, міські парки навколо великих штучних водойм.

Зелені насадження дуже важливі для очищення міського повітря від пилу. Коли забруднені повітряні потоки проходять через зелені насадження, їх швидкість зменшується і близько 60-70 відсотків пилу осідає на деревах і кущах під дією сили тяжіння. Значна частина пилу осідає на листі, хвої, гілках і стовбурах і змивається під час дощу. Перепади температури під зеленими насадженнями також сприяють осіданню пилу. Порівняно з відкритими просторами, у міських парках навесні та влітку в повітрі на 42% менше пилу, а взимку - на 37% менше. Здатність зелених насаджень затримувати пил залежить від видів рослин, розміру та щільності їхнього намету, а також умов зростання. Наприклад, грубе листя в'язів має найвищу здатність утримувати пил.

Паркові насадження знижують концентрацію токсичних газів у міському повітрі. Ефективність деревних і чагарникових насаджень у зниженні концентрації токсичних газів в атмосфері обумовлена не тільки дифузією у верхні шари атмосфери, але й поглинанням газів листям через пори і клітинні мембрани. Завдяки накопичувальній здатності рослин деякі забруднювачі накопичуються в їхніх органах і тканинах. Кількість та ефективність фільтрації повітря залежить від площі листового апарату, і кожен вид рослин має власний безпечний рівень накопичення токсичних речовин.

Важливим є також шумозахисний ефект. Рослини ранжуються за їх шумозахисним ефектом наступним чином: сосна, ялина, чагарники та листяні дерева. Поступове озеленення добре зменшує шумовий вплив. Найкраще поглинають шум дерева і чагарники з густим кроном, великим щільним листям і великою кількістю дрібних гілок (дуб звичайний, клен гостролистий, липа і тополя канадська). Відкриті ділянки землі (газони) запобігають проникненню шуму в парк. Окрім зменшення шуму, парки також слугують для зменшення забруднення повітря та пилу [5].

Зелені насадження виконують необхідні санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні функції, сприяють формуванню архітектурно-ландшафтного вигляду міста. Озеленення є одним з основних компонентів міського ландшафту і допомагає створити об'ємний вигляд міста, підкреслити індивідуальні особливості та створити єдину міську спільноту. Ландшафт підходить як фон для невеликих будівель, садів і паркових скульптур, підкреслює витонченість будівельних конструкцій, служить фоном для зелених театрів і танцмайданчиків, може використовуватися в якості роздільників, огорож і безпечних острівців [6].

Згідно з існуючою класифікацією систем озеленення, всі об'єкти поділяються за функціональним призначенням та територіальним розташуванням. За територіальною ознакою об'єкти озеленення поділяються на міські та позаміські, а за функціональним призначенням - на об'єкти загального, обмеженого та спеціального призначення [7].

Важливою частиною міської мережі озеленення є насадження загального користування в міських парках, скверах, садах, на бульварах та пішохідних маршрутах, що має безпосередній вплив на стан навколишнього природного середовища та забезпечує можливості для масового відпочинку населення [8]. Функціональне, планувальне і ландшафтне рішення цих насаджень залежить від єдиної мети: створення зелених насаджень у міських і сільських районах сільської місцевості. Згідно з діючими нормами, на одного мешканця міста припадає 15-25 м<sup>2</sup> зелених насаджень, а в сільській місцевості – 10-20 м<sup>2</sup> [9].

Міські парки та парки культури і відпочинку є найбільшими та найважливішими зеленими зонами, відкритими для громадськості. Основна мета створення таких парків - забезпечити людей місцями для тихого відпочинку, такими як ліси, газони, водні зони та набережні, а також місцями для активного відпочинку та колективних відвідувань, такими як кінотеатри, сцени під відкритим небом, спортивні та дитячі майданчики і конференц-зали.

Парки і зони відпочинку - це соціальні та культурні центри, відкриті для громадськості, які можуть перебувати у державній, муніципальній або приватній власності. Це заклади культури національного, регіонального та місцевого рівня, які організовують рекреаційну діяльність у природному середовищі.

Парки культури і відпочинку є невід'ємною частиною системи організації дозвілля населення і пов'язані із загальними процесами культурного і соціального життя людей у сучасних містах і селищах. Зростання ролі, значення та популярності парків у сучасній життєдіяльності людини зумовлене такими процесами, як урбанізація життя, інтелектуалізація праці та збільшення психологічного навантаження на роботі. Значення парків продовжує зростати в умовах загрози екологічної кризи. Це пов'язано з тим, що парки стали важливими природними середовищами існування, які створюють мікроклімат, придатний для автентичного життя, як багатофункціональні культурні та рекреаційні центри [10].

У парках створюються конференц-зали, читальні бібліотеки, стаціонарні та пересувні виставки, центри атракціонів та ігрові майданчики для дітей [11].

Серед основних тенденцій розвитку сучасних парків можна виділити наступні:

- поєднання парків з різними функціями, забезпечення пішохідного доступу та зручного транспортного сполучення;

- поява нових типів парків у зв'язку зі спеціалізацією та зростаючими потребами населення в різних видах активного, пізнавального та рекреаційного відпочинку

- зміни у спеціалізації наповнення універсальних парків культури та відпочинку;

- розширення рекреаційної функції ботанічних та зоологічних садів. Розширення рекреаційної функції ботанічних та зоологічних садів. Ботанічні та зоологічні сади стають місцями масового відпочинку зі збільшенням кількості

відвідувачів, навантаження на територію, складу відвідувачів та складу рекреаційних завдань;

- зростає роль природних факторів у формуванні паркових зон. З ростом міст виникає нагальна потреба у створенні природних оазисів всередині будівель, а парки в містах набувають особливої цінності завдяки своїм природним елементам;

- архітектура паркових споруд вирішується у зв'язку із загальним планом, об'ємно-просторовою конфігурацією. Великі споруди потрібно збирати в комплекси, а решту територій залишати вільними для необмеженого відпочинку. Компактне розташування будівель і споруд дозволяє скоротити витрати на інженерні комунікації і забезпечити великі, досить ізольовані площі для посадок, газонів, зон відпочинку і водойм.

## **1.2 Види зелених насаджень та основні принципи їх дизайну**

Найпоширенішими категоріями міських насаджень є парки та сквери в різних місцях. Парки – це об'єкт ландшафтної архітектури у вигляді великих рослинних масивів. На цій території всі елементи ландшафту - будівлі, споруди та площинні елементи - розташовуються за об'ємно-просторовою системою. Парки - це упорядковані та озеленені громадські простори, які слугують для щоденного відпочинку та рекреації мас [12].

Відповідно до класифікації, парки можна поділити на такі типи:

- 1) багатофункціональні (парки культури та відпочинку);
- 2) спеціалізовані (виставкові парки, етнографічні, спортивні, дитячі, монументальні та зоологічні парки).

Парки можна систематизувати з точки зору їх значення в містобудуванні, ландшафтних особливостей, функціональної спеціалізації, демографічних факторів та розміру рекреаційних зон.

Загальноміські парки призначені для мешканців усіх частин міста. Вони характеризуються розміром території (наявні природні насадження, водойми, необхідний рельєф), зручним розташуванням або транспортними розв'язками [14].

Важливою частиною підбору ландшафтної композиції паркової зони є спосіб групування дерев і чагарників у рослинному покриві. Паркові рослини можна класифікувати наступним чином [9]:

- 1) солітери;
- 2) групи дерев;
- 3) групи масивів;
- 4) лінійні посадки;
- 5) живоплоти та бордюри;
- 6) в'юнкі рослини.

Солітери (*Salicaceae*) – це дерево або кущ, які є декоративними за формою крони, кольором та світлістю листя, кольором та формою квіток і висаджуються окремо на відкритих ділянках, придатних для декоративних цілей. Приклади: дуб червоний, дуб звичайний, парцетамус, горіх чорний, клен, бузок звичайний.

Групи дерев – невелика кількість видів дерев зібрана в окремі композиції і розміщена на відкритій галявині окремо від інших насаджень. До груп належать береза ліановидна, робінії псевдоакація та парасепин, дуб червоний та поєднання гінкго і волоського горіха.

Деревні масиви є важливим поєднанням деревних порід за кількістю екземплярів та площею, що утворюють стійке культурне утворення, в якому деревні породи мають значний вплив один на одного, а також на території, які вони займають і до яких прилягають. Деревна є важливим компонентом лісопарків. Залежно від складу деревних порід, їх можна розділити на чисті лісопарки (з однією породою дерев) і змішані лісопарки (з кількома породами дерев).

Алеї – це прямі дороги з регулярною посадкою дерев. Алеї з деревами і чагарниками організовані вздовж доріг і стежок. Парки та лісопарки мають найбільш розвинені алеї. Планування парків включає головні та другорядні алеї.

Регулярна посадка – це посадка дерев рядами. Часто використовується для озеленення вулиць, житлових комплексів і парків та розмежування територій різного призначення. Також їх можна висаджувати поодинокими рядами по периметру рекреаційних об'єктів.

Живі огорожі. Це вільнорослі або формовані чагарники, висаджені в один або кілька рядів, іноді з деревами, що розгалужуються близько до поверхні ґрунту. Мають розмежувальне, декоративне та маскувальне значення. Живоплоти класифікують не тільки за кількістю рядів і висотою, а й за доглядом (формовані (обрізні) і безформні).

Розмір рекреаційної зони в парку визначається кількістю відвідувачів, присутніх там одночасно. Зазвичай ця кількість становить від 10 до 15 відсотків постійного населення. При розрахунку розміру ділянки також враховуються зміни в кількості відвідувачів. Це виражається коефіцієнтом варіації, який зазвичай коливається від 1,2 до 2,0 відсотків.

Мінімальною площею парку вважається 6 гектарів. Однак, якщо парк планується для надання повного спектру спортивних та рекреаційних послуг з максимальним збереженням природних умов, його площа повинна бути не менше 50 га.

Інтенсивність відвідування парків залежить від культурного рівня, добробуту, демографічної структури, вікової структури, природних умов, привабливості ландшафту та пори року населення.

Згідно з нормативами, на одного відвідувача має припадати 50-60 м<sup>2</sup> для відпочинку. Більшість міських парків включають культурно-просвітницькі зони, спортивно-оздоровчі зони, зони обслуговування, дитячі зони та зони тихого відпочинку [9, 15].

Культурно-просвітницька зона. Ця зона найчастіше розташовується біля кінотеатрів (у тому числі літніх кінотеатрів, театрів та інших громадських об'єктів). При визначенні характеру цього об'єкту в парку враховується наявність або відсутність подібних об'єктів по сусідству.

Тихі зони відпочинку. Проектуються у вільному стилі з пішохідними та велосипедними доріжками будь-яких форм і розмірів. Прогулянкові маршрути в цій зоні охоплюють найхарактерніші ділянки парку. Тут розташовані заклади громадського харчування (кафе, кіоски тощо), зручні лавки зі спинками, альтанки та великі газони.

Зона дитячого відпочинку. Для дитячого відпочинку призначена санітарна зона. У цій зоні розташовуються "пісочні ігри, водні ігри, творчі ігри з технічного моделювання, конструювання та малювання, майданчики для навчання правилам дорожнього руху та водіння автомобілів, велосипедів і самокатів, казкові замки і містечка, зоопарк, парк атракціонів та рухливих ігор" [16].

Зони для активного відпочинку. Одним із видів відпочинку в парках є проведення спортивних матчів і змагань, тренувань, занять велоспортом і водними видами спорту. При виборі ділянки для цього виду відпочинку слід звернути увагу на розташування спортивних споруд та їх вплив на рівень шуму, пилу, сажі та сонячної радіації. Ділянка повинна бути захищена від холодних вітрів, швидкість яких не повинна перевищувати 5 м/с. Користь для здоров'я може бути реалізована, якщо в парках є водні об'єкти для плавання, катання на човнах і риболовлі. Парки з водними об'єктами мають вищий рівень відвідуваності. Водні об'єкти приваблюють 70% відвідувачів, з яких 50-60% зосереджені на пляжі, 6% - на катаннях на човнах і 4% - на риболовлі або прогулянках уздовж берега [17].

Було проведено низку національних та міжнародних досліджень щодо деревного різноманіття деревної рослинності парку. Ці дослідження в основному стосуються видового різноманіття деревної та квіткової рослинності, ландшафтної композиції території парку та фітоекологічних взаємовідносин стебел рослин. При



вивченні питання паркового озеленення було виявлено, що розташування паркових комплексів у містах повинно комплексно розглядатися з точки зору інтересу відвідувачів, функціонального призначення території, декоративно-естетичних якостей та необхідності комфорту відвідувачів [21]. Внаслідок недостатнього або відсутнього догляду за садово-парковими насадженнями втрачаються їхні гігієнічні, санітарно-гігієнічні та декоративні властивості, і вони перестають виконувати свої первісні функції [22]. Розглянемо сучасний стан деяких парків України.

Досліджували таксономічний склад та фітосанітарний стан рослинності парку ім. І. Франка в м. Чортків [15]. За результатами інвентаризації насаджень виявлено 58 видів деревних рослин та декоративних форм. Основними видами є робінія псевдоакація, клен гостролистий, тополя чорна, терен звичайний, терен гостролистий, ясен звичайний, липа серцелиста та береза повисла. Декоративних кущів у насадженнях парку дуже мало. Більшість дерев перебувають у доброму (44% всіх дерев), задовільному (33%) та незадовільному (23%) стані.

Деревна фауна Ізмаїльського міського саду налічує 66 видів і 6 різновидів, що належать до 50 родів і 32 родин. Основними родинami є Fabaceae (8 видів), Rosaceae (6 видів), Olivaceae (5 видів), Lindenaceae (5 видів), Marleaceae і Pinaceae (4 види). Внесок інтродукованих видів становить 66,7%, що близько до нормативу (близько 70%), встановленого в 11 містах півдня України з 1983 року (Попова, Абрашкіна, 2015). Ці ж автори досліджували існуючу деревну фауну парків Одеси [23].

Результати показали, що деревна фауна парку ім. Мороза в м. Лівне складається з двох відділів (Покритонасінні та Голонасінні), 20 родин, 43 родів та 54 видів. До відділу Хвойні (Pinaceae) належать 12 видів з трьох родин (тисові, соснові та кипарисові) та дев'яти родів (ялиця, сосна, модрина, ялина, ялівець, ялиця, тис і кипарис). Лише три види хвойних дерев є рідними для парку - ялина і сосна звичайна та пальма бетель звичайна. Видовою різноманітністю

вирізняються родини Соснові (Pinaceae) (дев'ять видів), Айстрові (Abies) (п'ять видів) та Маслинові (Olivaceae) (чотири види) [24].

Досліджували видовий склад та деякі таксономічні показники деревних насаджень головного парку "Кам'янське". На дослідній ділянці налічується 1099 деревних екземплярів, які систематично належать до 28 видів і 17 родин, серед яких переважають листяні види. Близько половини насаджень були інтродуковані переважно з Північної Америки. Домінуючими видами є липа серцелиста, каштан японський, бруслина звичайна та клен гостролистий [25].

Дослідили деревну фауну 15 паркових територій і встановили, що найбільше видове різноманіття зафіксовано в "урочищі Ярівщина (101 вид, 32 аборигенних види), лісопарку "Кордівка" (91 вид, 30 аборигенних видів), міському саду "Знак" (82 види, 27 аборигенних видів), заповідному урочищі "Святе" (77 видів, 26 аборигенних видів), парку ім. М.М. Коцібінського (70 видів, 26 аборигенних видів)"; парку ім. М.М. Коцібінського (70 видів, 25 аборигенних видів, 45 інтродукованих видів). Рослинну основу досліджуваної території складають неаборигенні види".

Проаналізували видове різноманіття парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Вінницької області [26]. Більшість видів є високодекоративними, а значна частина інтродукованих видів сприяє підвищенню естетичної та наукової цінності паркових рослин. В дендрарії Ботанічного саду Поділля висаджено 453 види. З них 60 видів належать до родини Голонасінних (Noledaceae) (наприклад, ялиця Нордмана, ялиця сибірська, лепанда, метасеквойя гліптостробус). В дендропарку дослідної станції ростуть бореаліс європейський, модрина польська, модрина даурська, секвойя вічнозелена, лаларія мансурійська та ін.). У парку ім. Леніна зростають три види (мішковина Нісеко, гледичія кушова та клен зелений); лише в парку ім. М. Горького - два види дерев. У Чернятинському парку, Парку культури і відпочинку ім. 50-річчя Жовтня та

Федорівському парку зростають по одному виду та по одному культурному виду відповідно.

Паркова деревна фауна Полтавської області налічує 647 видів, різновидів та гібридів, що належать до 144 родів та 60 родин. Найпоширенішими видами та декоративними формами є представники родів *Spiraea*, ялина та дуб. Найбільш культивованим видом є ялина західна. Аналіз частоти трапляння показує, що лише 15 видів поширені в парках, решта (372 види) зустрічаються в ізольованих місцях [27].

Проаналізували видове біорізноманіття декоративних насаджень Новокодацького (Молодіжного) парку м. Дніпро [11]. Парк налічує 3912 видів деревних рослин, що належать до 44 філогенетичних родів. У насадженнях переважають гостролисті клени, в'язи та дерева родини в'язових. Немісцеві види становлять близько 56 відсотків від загальної кількості. Близько половини інтродукованих рослин походять з Північної Америки.

Провели таксономічну та декоративну оцінку стану насаджень у парку "Перемога" в Харкові [28]. Видовий склад дендрофлори налічував 30 видів та декоративних форм. Також були виявлені види і форми з найбільш декоративними характеристиками. Під час реконструкції 2011 р. було виявлено, що видове різноманіття в зоні рекреаційних об'єктів було відновлено, а територія упорядкована.

Досліджували деревну фауну та життєвість парків м. Вінізія [29]. Проаналізували п'ять парків-пам'яток садово-паркового мистецтва (музей-садиба М. Пирогова, парк ім. О. Ющенка, парк ім. М. Горького, П'ятничанський парк та дендропарк Науково-дослідного інституту лісу). Визначено видовий склад рекреаційних об'єктів, досліджено їх пристосованість до природних умов та вплив екологічних факторів.

### 1.3 Санітарно-гігієнічні та естетичні вимоги до зелених насаджень

В епоху значних дисбалансів між природним і антропогенним середовищем екологічна роль ландшафтних об'єктів у створенні здорового і сприятливого середовища для життя людей набуває все більшого значення. Ландшафтна архітектура спрямована на досягнення балансу між природним та антропогенним міським середовищем.

У міру зростання міст і агломерацій природа стає все більш важливою для міських жителів. Так само, як стало необхідним інтегрувати природу в міське середовище, так само стало необхідним інтегрувати міста в природне середовище. У сучасних містах природи майже немає, але вона існує у вигляді штучно створених парків, скверів, зелених насаджень і набережних. Ця "міська природа" була створена і пристосована людиною для того, щоб активно існувати в урбанізованому середовищі.

Роль зелених насаджень у міському середовищі є дуже важливим і актуальним питанням, особливо в індустріальних містах. В індустріальних містах, окрім шкідливих викидів від виробництва, стрімко зростає потік автотранспорту, сучасне міське життя підвищує рівень стресу людей, а ізоляція від природного середовища негативно впливає на цей процес.

В результаті агресивної урбанізації негативні наслідки взаємодії суспільства і природи стають очевидними в більшості міст. Якщо раніше основними завданнями оптимізації міського розвитку були стримування неконтрольованого просторового розширення міських територій та регулювання приросту населення, то сьогодні все більшого значення набуває вирішення соціальних та екологічних проблем.

Швидка урбанізація як глобальна проблема виникла кілька десятиліть тому, а перетворення великих міст на мегаполіси призвело не лише до змін у міському просторі, а й до трансформації довкілля та появи великих джерел забруднення.

Розрізняють два типи факторів, які підривають стійкість зелених насаджень у сучасних містах і знижують їхні корисні та декоративні функції: природні та антропогенні. До природних негативних чинників переважно належать: несприятливі кліматичні та погодні фактори, в тому числі стихійні лиха; високий вік дерев зі зниженою стійкістю дерев; поширення комплексних хвороб; пошкодження дерев шкідниками різних екологічних груп. До несприятливих антропогенних факторів, що впливають на міські зелені насадження, зазвичай відносять:

1) хімічне та фізичне забруднення поверхневих і підземних вод, повітря та ґрунту промисловими і транспортними відходами

2) неналежне прибирання снігу та використання протиожеледних реагентів.

Зазначають, що існують три основні фактори, які мають найбільший негативний вплив на рослинність у містах. Це комплексний вплив урбанізованого середовища, забруднення повітря і ґрунту та рекреаційне навантаження.

У сучасному урбаністичному менталітеті залишається актуальним питання охорони і поліпшення навколишнього середовища навколо людини, що дуже важливо в часи інтенсивного зростання міст, розвитку всіх видів транспорту і постійного зростання міського ритму життя, створення в його межах умов, які позитивно впливають на психічний і фізичний стан людей. Зелені насадження відіграють дуже важливу роль у вирішенні вищезазначених проблем, оскільки вони здатні суттєво скоригувати ці параметри та наблизити їх до оптимальних [30].

Покращення екологічного стану міст нерозривно пов'язане з удосконаленням систем озеленення. Це означає науково обґрунтовану організацію всіх компонентів міських зелених насаджень відповідно до містобудівного району з урахуванням ґрунтових, кліматичних та інших факторів з метою досягнення оптимальних екологічних, санітарно-гігієнічних та естетичних умов.

Це означає, що розташування зелених насаджень у містах слід планувати з урахуванням специфічних особливостей кожної міської території. Якість ґрунту, кліматичні умови та інші фактори повинні враховуватися при виборі місця розташування зелених насаджень. Оптимально розташовані зелені насадження можуть позитивно впливати на навколишнє середовище, створювати хороше і гігієнічне середовище і дарувати естетичну насолоду міському населенню.

Міські парки є найважливішим компонентом сучасного міського природного комплексу, невід'ємною частиною системи озеленення та об'єктом великого впливу на екологічний стан міського середовища. Цей вплив є позитивним лише в тому випадку, якщо зелені насадження в парковій зоні є не тільки життєздатними і довговічними, але й відповідають ландшафтним та архітектурним якостям [7].

Міські зелені насадження відіграють важливу роль у підтримці високої якості життя у все більш урбанізованих населених пунктах. Зелені насадження створюють умови, які підтримують здоров'я і благополуччя міських жителів. Що ще важливіше, парки покращують якість повітря та забезпечують середовище існування для флори і фауни.

Зростання ролі, популярності та значення паркових зон у сучасних індустріальних містах також пов'язане з процесом інтелектуалізації праці та зниженням психологічного стресу на роботі. В умовах загрози екологічної кризи значення парків у містах ще більше зросло. Парки стають важливими природними осередками та багатофункціональними культурно-рекреаційними центрами, створюючи мікроклімат, придатний для автентичного життя. Важливість ролі парків у соціокультурній сфері все більше визнається в умовах урбанізації [31].

Паркова рослинність як система відновлення довкілля здатна забезпечити комфортні умови проживання міських жителів, регулювати мікрокліматичні характеристики міських територій, склад газів в атмосфері та рівень забруднення (в певних межах), зменшувати шумовий вплив, покращувати водне середовище,

виділяти активні речовини, що обмежують ріст і розвиток патогенних мікроорганізмів.

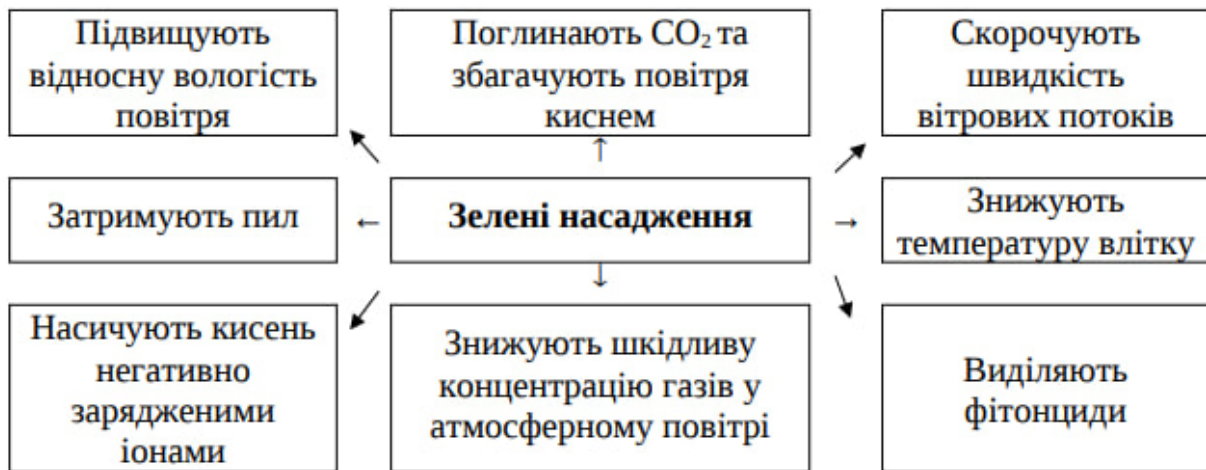
Основним "інструментом" впливу зелених насаджень на навколишнє середовище є рослинність, кількість і якість якої визначає ефективність функціонального призначення зелених насаджень. Однак, якщо пріоритетним є рекреаційне використання, а деревні породи обираються для декоративних цілей, слід обирати швидкорослі, газостійкі види та чагарники, намагаючись максимізувати ріст стебел рослин для ефективного виконання ними екологічної функції [6].

Екологічна роль парків у промислових містах може бути простежена до містобудівних функцій. Паркові зони повинні розташовуватися поблизу місць лікування, навчання, роботи і проживання, вздовж транспортних шляхів і поблизу місць соціальних контактів. Необхідність ізоляції екологічно шкідливих промислових підприємств шляхом створення зелених розривів між промисловими та житловими районами є одним з найважливіших завдань генеральних планів промислових міст [30].

Екологічні парки з'являються в сучасних містах та урбанізованих територіях як відповідь на агресивну урбанізацію та загострення екологічних проблем. На відміну від парків, які "прославляють" природу, екологічні парки підкреслюють "дикий" і природний вигляд. Такі парки включають виставки регіональної флори і фауни, центри екологічної освіти для дітей та молоді, а також екологічні стежки. Основні властивості рослин, що необхідні для покращення екологічної ситуації сучасних промислових місць зазначені на рисунку 1.1.

Рослини володіють здатністю очищати повітря, захоплюючи двоокис вуглецю, парниковий газ, поглинаючи вуглець і випускаючи кисень назад у повітря. Рослинність земної кулі щорічно засвоює 600 млрд т  $\text{CO}_2$  та здатна виділяти в атмосферу близько 400 млрд т  $\text{O}_2$ . Навіть одне дерево середніх розмірів за добу здатне відновити стільки  $\text{CO}_2$ , скільки кисню потребують троє людей для

дихання. Протягом одного теплого сонячного дня гектаром лісу поглинається із повітря від 210 до 280 кг  $\text{CO}_2$ , а виділяється від 170 до 220 кг  $\text{O}_2$ . Різні види рослин здатні виділяти різну кількість  $\text{O}_2$ : бузком за вегетаційний період виділяється з листової поверхні площею 1 квадратний метр до 1,2 кг  $\text{O}_2$ , осикою – близько 1 кг, грабом – 0,9 кг, ясенем – 0,89 кг, дубом – 0,85 кг, сосною – 0,81 кг, кленом – 0,62 кг, липою дрібнолистою – 0,47 кг. Різняться рослини також і за ефективністю газообміну: якщо останню у ялини прийняти як 100 %, то у модрина вона буде складати 119, сосни звичайної – 165, липи широколистої – 254, дубу звичайного – 451, тополі берлінської – 692 %. Оптимальною нормою споживання  $\text{O}_2$  є 400 кг на рік однією людиною, тобто така кількість, яку продукують 0,1–0,3 га паркових насаджень міста [32].



**Рисунок 1.1 – Роль зелених насаджень у покращенні умов середовища сучасного промислового міста**

Великі лісопарки відіграють активну роль у транспортуванні чистих повітряних мас до міських центрів. Якість повітря значно покращується при проходженні через парки та лісопарки площею 600-1000 га. Кількість забруднень у повітрі зменшується на 8-42%, а інтенсивність ультрафіолетового випромінювання зростає на 14-26%.



Рослини значно знижують концентрацію шкідливих газів у повітрі. Зазначають, що антигазовий ефект насаджень значною мірою залежить від ступеня їхньої газостійкості. Найбільш газостійкими видами є ясен, бузина, бузина, тополя канадська, сніжноягідник білий, бузок амурський і глід. Барбарис, ряска татарська, палісандр, смородина золотиста, шовковиця і яблуня китайська, бузок угорський, спірея, калина горда, жасмин садовий, садовий і ясен колючий мають високу газостійкість. До холодостійких рослин належать ялина, ялиця, кедр, береза, ялівець, клен гостролистий, тополя бальзамічна, бузок звичайний і черемха звичайна. Здатність зелених насаджень дегазувати атмосферу залежить від ряду факторів, включаючи видовий склад, цілісність лісосмуг, ширину, форму і відстань між ними, а також висоту і розташування дерев і чагарників. Листяні насадження є найбільш ефективними для очищення газів. Доведено, що лісосмути шириною 30-60 м знижують концентрацію оксиду вуглецю у викидах транспортних засобів у два-три рази і більше [33].

Дійсно, дерева відіграють важливу роль у зменшенні запиленості території. Пилові частинки, що перебувають у повітрі, зустрічають на своєму шляху зелені насадження і починають випадати під впливом сили тяжіння серед дерев та чагарників. Деяка частина пилу також осідає на стовбурах, гілках та листях дерев. Рівень запилення повітря всередині зелених насаджень зазвичай є 2-3 рази меншим, ніж на відкритих міських територіях. Хвоя та листя дерев і чагарників є ефективними фільтрами, які затримують пилові частинки.

Покращення якості повітря залежить від різних факторів, у тому числі від складу субстрату. Наприклад, доглянуті газони під деревами можуть значно збільшити накопичення пилу. Здатність дерев фільтрувати пил також залежить від їхнього віку, форми та розташування листя. Молоді дерева можуть накопичувати значну кількість пилу у своєму листі.

Повідомляється, що хвойні дерева можуть затримувати до 40 тонн пилу на гектар на рік, тоді як листяні - близько 100 тонн. Різні породи дерев мають різну

здатність утримувати пил. Наприклад, тополі, верби, клени та в'язи можуть накопичувати значну кількість пилу. У міських парках забруднення повітря зменшується на 42% влітку і на 37% взимку порівняно з неззеленими територіями.

Таким чином, дерева відіграють важливу роль у покращенні якості повітря та зменшенні пилу в міському середовищі. Озеленення міст зеленими насадженнями, в тому числі деревами, є ефективним способом забезпечити мешканцям більш здорове та чисте довкілля.

Близько 20% хлоридів, оксидів сірки та фторидів, що містяться в листі, накопичуються в усіх органах рослин. Забруднення довкілля важкими металами призводить до накопичення та зберігання цих металів у рослинах, збільшуючи зольність рослин у 1,4-2,2 рази. Деякі види дерев мають вибірккову поглинальну здатність кореневої системи, що дозволяє рослинам уникати надмірного накопичення металів. Найбільш толерантні види дерев можуть накопичувати більше металів у своєму корінні, ніж у ґрунті. Наприклад, тополя канадська, робінія, аморфа кущова та бузина червона можуть затримувати сполуки сірки, тоді як робінія, аморфа кущова та аморфа кущова активно поглинають фенол. Робінія та верба толерантні до фтору, а кількість фітотоксичних речовин, накопичених у листі протягом вегетаційного періоду на одне дерево інтродукованого *Platanus orientalis* L., значно вища, ніж у аборигенних клена гостролистого та липи дрібнолистої [34].

Зелені насадження також можуть впливати на тепловий, вітровий та радіаційний режими, підвищуючи вологість повітря. Важливе значення має транспіраційна здатність рослин. Листя випаровує багато води при нагріванні сонцем, тому вологісний режим у зелених насадженнях завжди комфортний для людини. Рослини випаровують у 18 разів більше води, ніж площа, яку вони займають, що значно підвищує вологість повітря. Підвищення відносної вологості повітря повинно відчуватися людиною так само, як і зниження температури. На

відстані 500 м від зелених насаджень відносна вологість повітря може підвищуватися на 30% [6].

Зелені насадження впливають на міський мікроклімат, знижуючи температуру на 4-6°C влітку. Рослини також захищають будівлі від перегріву та надмірної сонячної радіації, вкриваючи ґрунт і стіни будівель. Влітку температура в зелених зонах на 7-8 °C нижча, ніж на відкритій місцевості. При цьому повітря постійно рухається від зелених зон з більш прохолодним повітрям до периметру будівлі з більш теплим повітрям. Дерева здатні знижувати температуру оброблюваних територій і створювати більш приємне середовище для людей завдяки вищій відбивній здатності їх листя в порівнянні з ґрунтом або асфальтовим покриттям. Крупнолисті дерева (липа широколиста, клен гостролистий, клен гостролистий, тополя Гойомацу та бальзамічна тополя) є найбільш ефективними у зниженні температури та покращенні клімату. У сонячний день сумарна інтенсивність сонячної радіації на відкритих міських територіях досягає 4,2 Дж/см<sup>2</sup> за хвилину, тоді як у зелених насадженнях вона становить близько 0,55 Дж/см<sup>2</sup>. Сумарна сонячна радіація під покровом деяких порід дерев майже в дев'ять разів нижча, ніж на відкритій місцевості [32].

Зелені насадження відіграють важливу роль у зменшенні швидкості вітрового потоку за рахунок перенаправлення вітрових мас, виступають фактором поліпшення якості повітря в містах і захищають людей від переохолодження взимку і перегріву влітку. Повітря піднімається над нагрітим відкритим простором і холодні повітряні маси зеленого масиву замінюються висхідним повітрям. Утворений горизонтальний повітряний потік допомагає провітрювати територію і розсіювати шкідливі домішки, зменшуючи їх концентрацію. Вглиб зеленої зони, на відстані близько 40 м від периметра масиву, спостерігається зменшення швидкості вітру до 6 відсотків від початкової швидкості вітру. Ця відстань може залежати від щільності, видового складу та віку дерев і чагарників [35]. Смуга зелених насаджень, що складається з п'яти рядів дерев висотою 10 м, може

зменшити швидкість вітру вдвічі на відстані близько 60 м. У житлових районах під впливом вітрозахисних смуг витрати на опалення знижуються на 20-30% [32].

Зелені насадження також можуть сприяти поліпшенню навколишнього середовища завдяки своїй здатності утримувати і поглинати шум. Зелені насадження можуть знизити рівень міського шуму, послаблюючи звукові коливання, що проходять крізь листя, гілки та хвою. Ефективність контролю шуму залежить від складу деревних порід, густоти листя, щільності пологів та розташування насаджень відносно джерела шуму. У цьому випадку звук багаторазово відбивається і розсіюється на краю насадження, знижуючи інтенсивність шуму. Листяні дерева поглинають близько 25 відсотків звукової енергії, що падає на них, і відбивають і розсіюють 74 відсотки. Вони можуть зменшити шум на 7-9 дБ влітку і на 2-4 дБ взимку. Значну звукопоглинальну здатність мають клен, тополя, липа і в'яз. Газони та вертикальні сади також мають здатність поглинати шум. Газони можуть зменшити шум на 7 дБ. Виноградне листя, що покриває стіни, збільшує їх звукопоглинальну здатність у 6-8 разів і допомагає розсіювати звукову енергію [9, 32]. Багато рослин мають фітоцидні властивості і можуть підвищувати бактерицидну енергію повітря. Механізм цього явища пов'язаний з перетворенням молекул озону в електронно розщеплені молекули кисню - озоніди - які здатні руйнувати структуру ДНК патогенних мікроорганізмів. Ті, що мають фітонцидну активність: хвойні: сосна, ялиця, ялівець, ялина, модрина; листяні: кабан, дуб, черемха, тополя, бузок, барбарис, біла акація, груша, бузок, калина, верба, жимолость, яблуня; газони: костриця безоста, мітлиця біла, костриця червона, тонконіг лучний, мітлиця збірна; газони: чорнобривці, календула, пеперомія, пеларгонія, алое, гібіскус, аглаонема, каланхое. Завдяки зелені повітря в парку містить у 200 разів менше мікробів, ніж у міських умовах.

Якісною особливістю кисню, який виробляють зелені насадження, є те, що він насичений негативно зарядженими іонами. Кількість летких іонів в 1 см<sup>3</sup>

повітря становить 2000-3000 в лісовій місцевості, близько 800 в міських парках, 200-400 в промислових зонах і 24-105 в закритих, багатолюдних місцях. На рівень іонізації повітря впливають ландшафтні особливості та склад видів рослин. Змішані хвойні та листяні ліси іонізують атмосферне повітря найбільше. Сосни, якщо їх висаджувати дорослими деревами, можуть зменшити концентрацію летких іонів у повітрі.

Такі рослини, як дуб червоний, дуб звичайний, ялина європейська, клен гостролистий, клен сріблястий, верба звичайна, верба біла, сосна жовта, соловейко, акація біла, бук гусячий, нанакамато, тополя чорна, тополя пірамідальна, бузок звичайний та спориш японський сприяють підвищенню рівня іонізації в атмосфері.

### **Висновок.**

Аналіз санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони міста Кам'янське (Центральний міський парк) є важливим кроком у визначенні якості середовища і задоволення потреб мешканців міста. Для досягнення оптимальних екологічних, санітарно-гігієнічних та естетичних результатів важливо розглядати насадження з погляду їх ролі у зменшенні забруднення та створення комфортного середовища.

Для реалізації поставленої мети були створені такі дослідницькі завдання:

1. Описати видовий склад деревних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське та розподілити їх за родинами.
2. Оцінити репрезентативність видів склад деревних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське.
3. Розрахувати та розподілити склад деревних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське за діаметром.
4. Визначити та розподілити склад деревних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське за висотою.

5. Визначити ефективність деревних рослин у поглинанні шкідливих речовин.
6. Визначити клас стійкості досліджених дерев.
7. Провести естетичну оцінку кожного дерева паркової зони.
8. Визначити проектне покриття трав'янистого ярусу паркової зони.

Отже, аналіз санітарно-гігієнічного та естетичного стану зелених насаджень паркової зони міста Кам'янське є важливим кроком для розуміння якості середовища та впровадження заходів для поліпшення екологічного, санітарно-гігієнічного та естетичного стану. Використання індикативних можливостей рослинних індикаторів та новітніх технологій спостереження може допомогти забезпечити більш здорове та стійке міське середовище для мешканців.

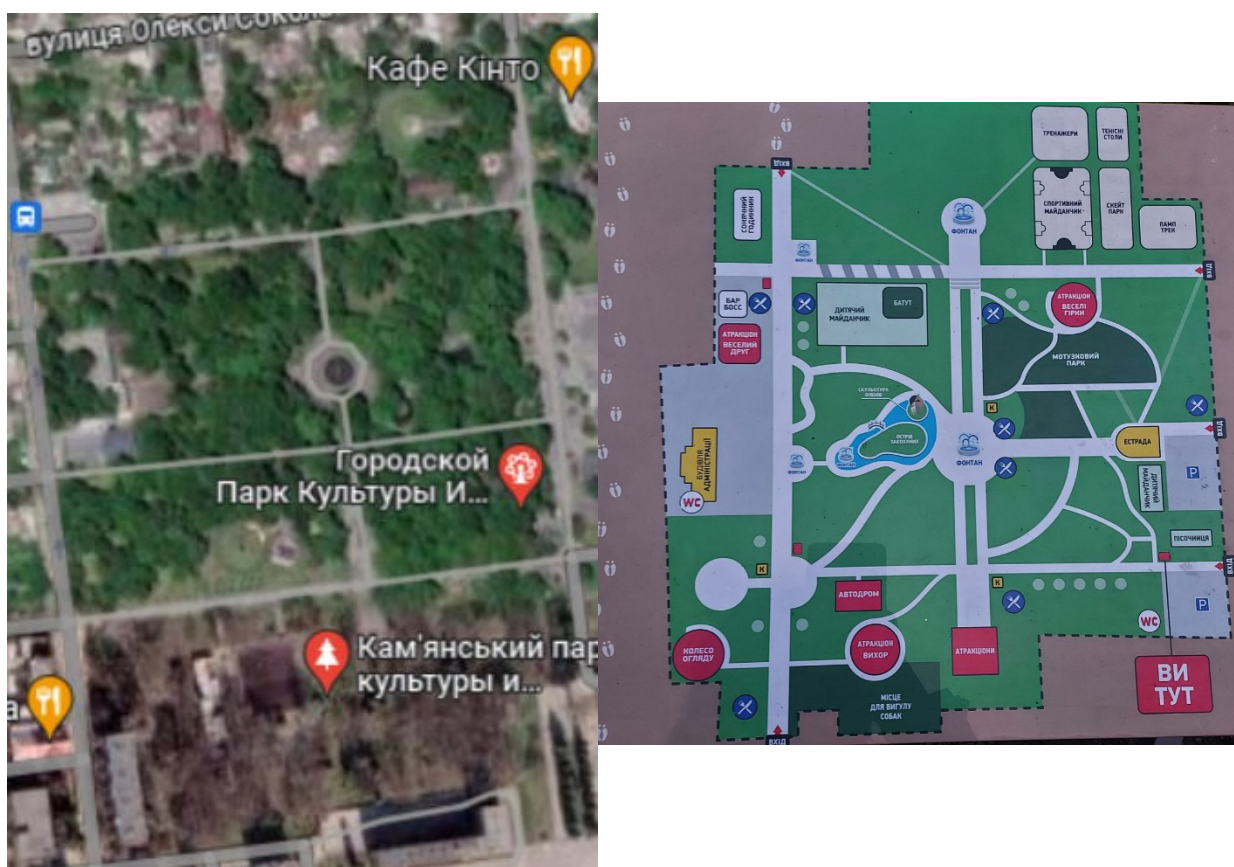
## РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКОВОЇ ЗОНИ МІСТА КАМ'ЯСЬКЕ

### 2.1 Характеристика об'єкту дослідження

Центральний парк культури та відпочинку міста Кам'янське розташований між вулицями Т. Шевченка та О. Сокола і займає площу близько 10,4 га. Розташування в структурно-географічному центрі великого промислового міста визначає парк як центральний, невід'ємну частину міської території та важливий елемент загальної структури міста. З південного боку парк обмежений Кам'янською міською радою, Будинком дитячої творчості та пішохідною вулицею. Із західного боку парку проходить вулиця Москворецька, спеціальна міська транспортно-пішохідна вулиця. З іншого боку парк оточений приватною забудовою.

Парк був створений у 1939 році за проектом архітектора Юрія Хмельницького на місці колишнього міського кладовища, яке функціонувало на початку минулого століття; у 1974-1976 роках було переплановано вулиці в парку, висаджено молоді дерева та споруджено літню естраду з танцювальним майданчиком; до 2006 року до парку було приєднано ще 2,43 га, що прилягають до будівлі міськвиконкому; у 1994 році парк був оголошений природно-мистецьким парком регіонального значення.

Основна конфігурація парку є осьовою і зосереджена навколо декоративного басейну з фонтанами, розташованого на центральній алеї парку. Парк огорожений з усіх боків. Рельєф місцевості м'який, без значних перепадів висот. Центральна вулиця вимощена асфальтобетонним покриттям. (рис. 2.1).



а

б

а – аерофотознімок; б - схема

Рисунок 2.1 – Центральний парк культури і відпочинку м. Кам'янське

Інвентаризацію деревних насаджень здійснювали згідно документу [36]. Видову приналежність рослин оцінювали за [37-39]. Діаметр штамбу визначали за допомогою мірної вилки, висоту – висотоміром фірми «Suunto».

## 2.2 Методика досліджень

Аналіз стану зелених насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське був проведений шляхом маршрутного обстеження, використовуючи дані про деревний та трав'яний покрив.

1. Інформація про деревний покрив включає такі дані:



- 1) Склад деревних рослин парку за видами (інвентаризація).
- 2) Склад деревних рослин за родинами.
- 3) Склад деревних рослин за діаметром та висотою.
- 4) Здатність деревних рослин парку до поглинання шкідливих речовин.
- 5) Клас життєвої стійкості деревних порід.
- 6) Декоративна якість деревних рослин.

2. Для заповнення інформації про трав'янистий ярус необхідно врахувати:

- 1) Розповсюдженість трав'янистого ярусу з уточненням складу трав'янистих рослин.

- 2) Приналежність трав'яних рослин до певних ценотичних груп.

- 3) Екологічну групу трав'янистого покриву.

- 4) Процентне відношення видів відповідно до ценотичної приналежності та екологічних груп.

3. Підрахувати відсоткове співвідношення видів з урахуванням їх ценотичної приналежності та екологічних груп.

### **2.2.1 Проведення інвентаризації деревної рослинності**

При аналізі породного складу дерев Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське та оцінці стану деревної рослинності у травні 2023 року була проведена інвентаризація зелених насаджень на цій території. Інвентаризація проводилася за літературними даними [40] з метою отримання інформації про кількість та життєвий цикл насаджень на території досліджуваної ділянки та планування заходів з відновлення та реконструкції.

Інвентаризація деревної рослинності проводилася з використанням визначника вищих рослин України [41]. Наводилися українські та латинські назви дерев і чагарників.

## 2.2.2 Методика проведення санітарно-гігієнічної та естетичної оцінки зелених насаджень

Гігієнічна та естетична оцінка зелених насаджень проводиться за наступним алгоритмом:

1. Розрахувати поглинання пилу та діоксиду сірки листям деревних рослин з урахуванням внеску кожного дерева, використовуючи характеристики дерев, що поглинають токсичні речовини (табл. 2.1). Кількість дерев помножується на показник властивість дерев поглинати сірчистий ангідрид та пил за вегетаційний період.

Таблиця 2.1 – Властивості дерев щодо поглинання сірчистого ангідриду та пилу з урахуванням властивостей деревної рослинності

Українська назва	Латинська назва	Поглинання $SO_2$ одним деревом, г/вегет. період	Поглинання пилу одним деревом, кг/вегет. період
1	2	3	4
Липа сердцелиста	<i>Tilia cordata Mill.</i>	100	10
Дуб черешчатий	<i>Quercus robur L.</i>	50	20
Яблуня домашня	<i>Malus domestica Borkh</i>	50	5
Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	170	27
Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	100	20
Верба біла	<i>Salix alba L.</i>	60	36
В'яз граболистий	<i>Ulmus caprinifolia Rupr. ex Suckow</i>	80	18
Клен гостролистий	<i>Acer platanoides L.</i>	20	20
Клен польовий	<i>Acer campestre L.</i>	30	20
Клен ясенелистий	<i>Acer negundo L.</i>	30	33
Тополя бальзамічна	<i>Populus balsamifera L.</i>	180	30
Тополя чорна	<i>Populus nigra L.</i>	150	4
Тополя біла	<i>Populus alba L.</i>	180	30

Закінчення табл. 2.1

1	2	3	4
Осина	<i>Populus tremula</i>	130	20
Шовковиця біла	<i>Morus alba L.</i>	80	31
Робінія псевдоакація	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	10	4
Береза бородавчата	<i>Betula verrucosa Ehrh.</i>	90	20
В'яз гладкий	<i>Ulmus laevis Pall.</i>	80	18
Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia L.</i>	50	5

2. Розрахувати кількість свинцю, поглиненого листям деревних рослин, знаючи, що кожне доросле дерево поглинає в середньому 100 г свинцю

3. Визначити життєвий клас деревних рослин за результатами візуального огляду. Для цього обійдіть кожне дерево з усіх боків і визначте його клас стійкості за такою загальноприйнятою шкалою

I клас стійкості (I): дерево абсолютно здорове і демонструє ознаки гарного росту і розвитку.

Друга клас стійкості (II): ріст дерева трохи сповільнений, у кроні є один сухий сучок, незначні зовнішні ушкодження стовбура (10-15 см) і відсутність гнилі.

Третій клас стійкості (III): рідкісний ріст крони, вкорочені пагони, в'янення хвої, утворення дупла, гниль стовбура, морозоморідні тріщини площею 150 см<sup>2</sup> і більше, ріст у висоту припинено або ослаблено, значна кількість сухих сучків (до 1/3 висоти дерева) і сухі верхівки.

Четвертий клас стійкості (IV): велика стовбурова гниль, з тріском стовбура, сухі гілки до 2/3 полога, великі дупла і сухі верхівки.

П'ятий клас стійкості (V): сухі дерева або дерева зі слабкими ознаками виживання і повністю уражені стовбуровою гниллю або стовбуровими шкідниками.

4. При візуальному огляді для оцінки естетики кожного дерева використовується трибальна система:

- Дерева високо декоративні і не потребують санітарних заходів;
- Дерева помірно декоративні і потребують незначних робіт, таких як перев'язка ран, обрізка мертвих гілок і сучків;
- Дерева мають низьку декоративність, стовбур сухий або зламаний і має бути вирубаний;
- Дерево має низьку декоративність, стовбур сухий або зламаний і має бути вирубаний (оцінка життєстійкості зазвичай V).

5. Визначити трав'янистий ярус, зазначивши його видовий склад і кількість проєктивних площ (пункти в табл. 2.2 і 2.3), враховуючи наявність трав'янистого ярусу.

Кількість особин того чи іншого виду можна визначити за приблизною шкалою зустрічальності:

- 1) численний;
- 2) часто зустрічається;
- 3) розсіяний;
- 4) поодинокі в кожній ділянці парку.

Таблиця 2.2 – Показники наявності трав'яного ярусу рослин

Бали	Ступінь наявності	Показники наявності (на пробний майданчик)
1	Одиночно	Дуже мало, 1-5 екземплярів
2	Рідко	Особин мало, 5-10 екземплярів
3	Зрідка	Особини розкидані по ділянці в невеликій кількості
4	Досить рідко	Особини складають до 20% від загального числа
5	Багато	Особин багато (>30%), але вид не переважає над іншими
6	Дуже багато	Число особин явно переважає над іншими видами

Таблиця 2.3 – Проективне покриття трав'яного ярусу

Бали	Ступінь покриття, %	Показники покриття
1	5-10	Незамкнутий трав'яний покрив, поодинокі рослини
2	20-25	Між рослинами досить значні відстані
3	30-50	Рослини знаходяться близько одна від одної, утворюючи зімкнутий покрив, але видно «дірки»
4	60-70	Рослини утворюють «ажурний» зімкнутий покрив
5	100	Рослини утворюють щільний покрив багаторусний

### 2.3 Результати дослідження

На досліджуваній території Кам'янського культурно-рекреаційного центрального парку росте 1099 видів деревної рослинності, які належать до 28 видів і 17 родин (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Видовий склад деревних рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, розподіл за родинами.

Вид (українською мовою)	Вид (латинською мовою)	Загальна кількість, шт.	% від загальної кількості екземплярів	Абориген чи інтродуцент (ін./аб.)
1	2	3	4	5
Покритонасінні				
Родина Бобові (Fabaceae Lindl.)				
Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	148	13,46	ін.
Гледичія колюча	<i>Gleditschia triacanthos</i> L.	25	2,27	ін.
Софора японська	<i>Sophora japonica</i> L.	24	2,18	ін.
Родина Бігнонієві (Bignoniaceae Pers.)				
Катальпа чудова	<i>Catalpa speciosa</i> War. ex Engelm.	3	0,27	ін.
Родина Вязові (Ulmaceae Mirb.)				
В'яз граболистий	<i>Ulmus carpinifolia</i> Gled.	85	7,74	аб.
Родина Липові (Tiliaceae Juss.)				
Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	199	18,10	аб.
Родина Березові (Betulaceae C. A. Agardh.)				

Закінчення табл. 2.4

1	2	3	4	5
Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	24	2,18	аб.
Родина Горіхові ( <i>Juglandaceae</i> Lindl.)				
Горіх грецький	<i>Juglans regia</i> L.	2	0,18	ін.
Родина Гіркокаштанові ( <i>Hippocastanaceae</i> Torr. et Gray)				
Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	169	15,39	ін.
Родина Маслинові ( <i>Oleaceae</i> Lindl.)				
Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	49	4,46	аб.
Родина Вербові ( <i>Salicaceae</i> Lindl.)				
Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	9	0,82	аб.
Тополя біла	<i>Populus alba</i> L.	9	0,82	аб.
Тополя дельтоїдна	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	24	2,18	ін.
Тополя Болле	<i>Populus bolleana</i> Lauche	21	1,91	ін.
Родина Кленові ( <i>Aceraceae</i> Lindl.)				
Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	112	10,19	аб.
Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i> L.	77	7,00	ін.
Родина Тутові ( <i>Moraceae</i> Lindl.)				
Шовковиця біла	<i>Morus alba</i> L.	6	0,55	ін.
Родина Симарубові ( <i>Simarubaceae</i> Lindl.)				
Айлант найвищий	<i>Ailanthus altissima</i> Swinge	5	0,45	ін.
Родина Бузинові ( <i>Sambucaceae</i> Link.)				
Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	1	0,09	аб.
Родина Букові ( <i>Fagaceae</i> A. Br.)				
Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	6	0,55	аб.
Родина Розові ( <i>Rosaceae</i> Juss.)				
Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	5	0,45	аб.
Черемха звичайна	<i>Padus avium</i> Mill	3	0,27	аб.
Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	19	1,74	аб.
Яблуня лісова	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill	2	0,18	аб.
Груша звичайна	<i>Pyrus communis</i> L.	1	0,09	аб.

Примітка: аб. – абориген, ін. – інтродуцент

На експериментальній території Кам'янського культурно-рекреаційного парку насадження складаються в основному з флори. Середній вік насаджень становить близько 40 років. Більшість рослин є листяними, а хвойні дерева

представлені трьома видами, зокрема західною туєю та ялинами колючою і звичайною.

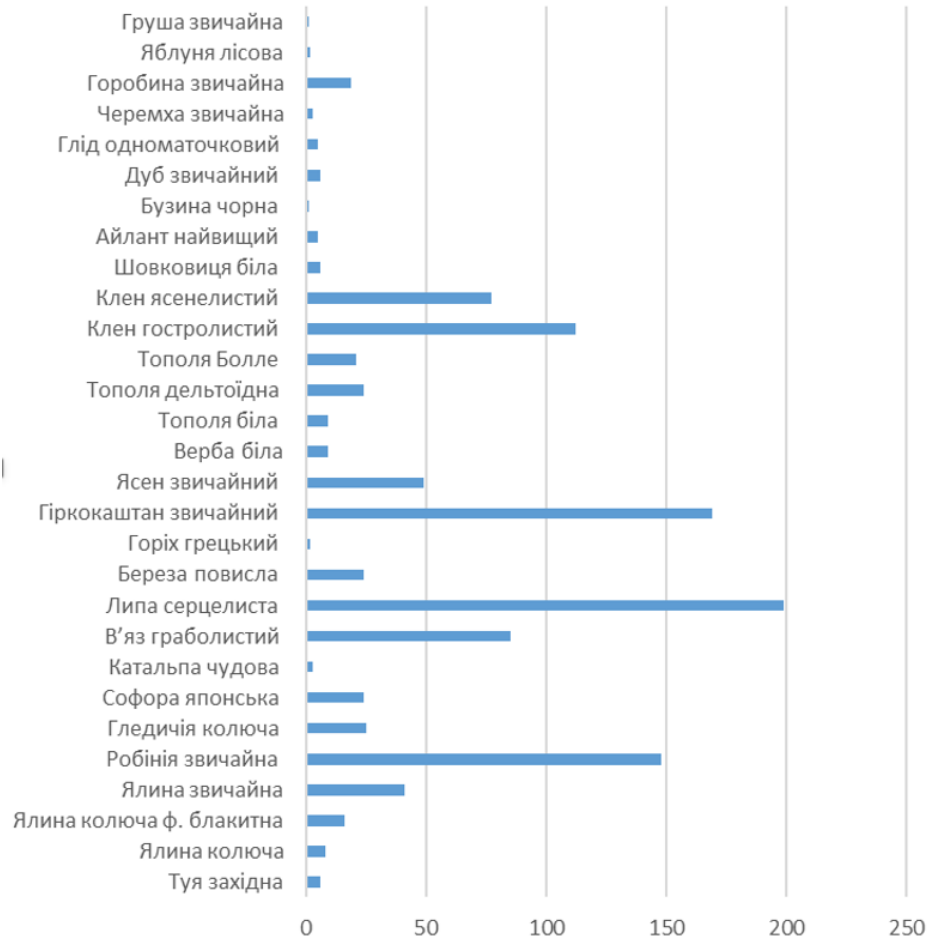
На дослідній ділянці хвойні дерева становлять лише 5,93% від загальної кількості дерев. Більшість насаджень складаються з дерев, а серед чагарників присутній лише один вид - бузина чорна. У парку культури і відпочинку найпоширенішими деревними породами є липа серцелиста з 18,10% екземплярів, гіркокаштан звичайний - 15,39%, робінія звичайна - 13,46% і клен гостролистий - 10,19%. Інші види дерев представлені в меншій кількості. У парку також можна знайти окремі екземпляри катальпи чудової, горіху грецького, бузини чорної та груші звичайної.

Приблизно половина всіх дерев у парку є інтродукованими, що складає 48,58% від загальної кількості. З цієї половини, більшість, а саме 57,49%, походять з Північної Америки. Серед них можна виділити такі види, як туя західна, ялина колюча, робінія звичайна, гледичія колюча, катальпа чудова, тополя дельтоїдна та клен ясенелистий. 15,39% інтродукованих дерев мають походження з Балкан, і найпоширенішим видом серед них є гіркокаштан звичайний. Інші представники цієї групи мають азіатське походження.

Загалом, ці дані вказують на різноманітність видів деревних рослин у парку, з великою кількістю інтродукованих видів, які походять з різних регіонів світу.

Кількість видів рослин у парку коливається від 1 до 3 в кожній родині, за винятком родин Вербових і Рожевих, які містять відповідно 4 і 5 видів (рис. 2.2). Родина Рожевих, проте, представлена у насадженнях парку невеликою кількістю представників через їх низьку чисельність. Найпоширенішими родинами в парковому фітоценозі є Бобові, Гіркокаштанові і Кленові, які становлять відповідно 17,91%, 15,39% і 17,19% від загальної кількості рослин. Ці родини також включають види-індикатори. Найменшу кількість екземплярів представлено в родинях Бігніонієвих, Горіхових, Бузинових, Букових та Симарубових. Таким чином, родини можна впорядкувати за зменшенням кількості екземплярів у

наступному порядку: Липові > Бобові > Кленові > Гірकोкаштанові > В'язові > Соснові > Вербові > Маслинові > Рожеві > Березові > Тутові = Кипарисові = Букові > Смарубові > Бігнонієві > Горіхові > Бузинові.



**Рисунок 2.2 – Репрезентативність видів деревних рослин у парку культури і відпочинку м. Кам'янське**

Діаметр стовбурів рослин був класифікований у групи, як показано у таблицях 2.5 та 2.6. Вимірювання діаметра проводилося на висоті близько 1,3 метра. Для цього обчислювалась довжина кола за формулою  $S=2\pi R=\pi D$ . В декількох деревах вимірювалась довжина кола стовбура, а потім значення використовувались для визначення діаметра за формулою  $D=S/\pi$ , де  $D$  - діаметр,  $S$  - довжина кола, а  $\pi$  - математична константа, що дорівнює приблизно 3,14.



Таблиця 2.5 - Розподіл деревних насаджень центрального парку у м. Кам'янське за діаметром штамбу 0 – 54,0 см

Деревна порода	Діаметр штамбу, см					
	до 9	9,1- 18,0	18,1- 27,0	27,1- 36,0	36,1- 45,0	45,1- 54,0
1	2	3	4	5	6	7
Гледичія колюча						6/24
Липа серцелиста	5/2,5	107/52,3	31/15,6	9/4,5	14/7	16/8
Клен ясенелистий	5/6,5	24/31,2		12/15,6	4/5,2	12/15,6
Клен гостролистий	4/3,6	41/36,6	3/2,7	20/17,8	23/20,5	16/14,3
Гіркокаштан звичайний	5/2,9	92/54,4	5/2,9	17/10	31/18,3	17/10
Айлант найвищий				2/40		3/60
Береза повисла	3/12,5	2/8,3	4/16,7	15/62,5		
Катальпа чудова			2/66,7	1/33,3		
Глід однонаточковий		5/100				
Ясен звичайний		26/53			12/24,5	
Горіх грецький			2/100			
Яблуня лісова				2/100		
Шовковиця біла			3/50			
Тополя біла						1/11,1
Тополя дельтоїдна						
Черемха звичайна		2/66,7	1/33,3			
Груша звичайна				1/100		
Робінія звичайна		8/5,4	14/9,5	15/10,1	13/8,8	29/19,6
Верба біла		7/77,8	1/11,1			
Бузина чорна		1/100				
Софора японська				10/41,7	10/41,7	
Горобина звичайна		12/63,2	7/36,8			
В'яз граболистий		1/1,2	1/1,2	2/2,4	3/3,5	9/10,6
Дуб звичайний				1/16,7	1/16,7	
Всього	39/3,5	366/33,3	78/7,1	119/10,9	113/10,3	112/10,2

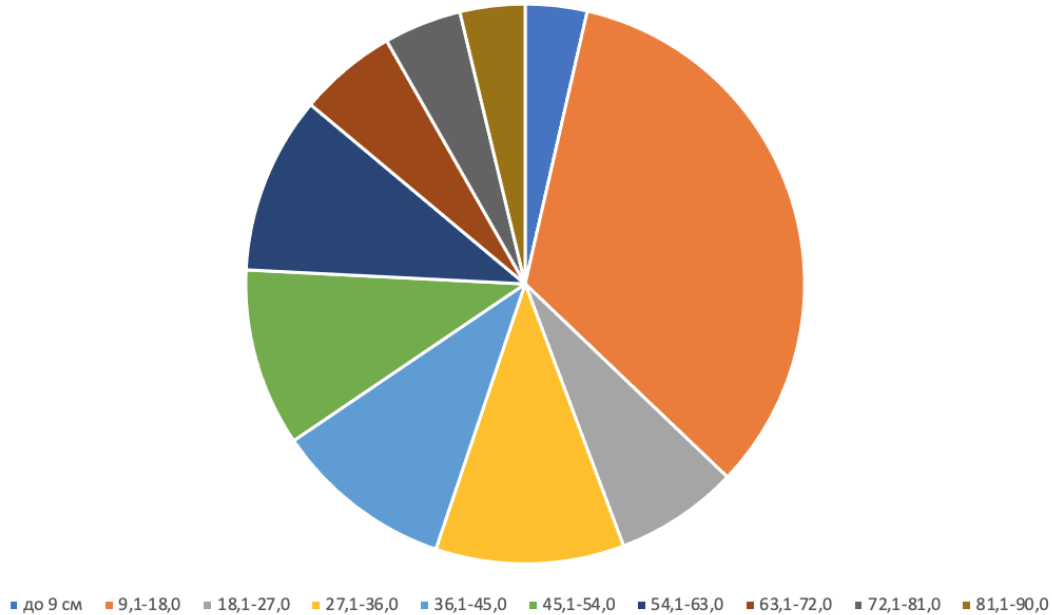
Таблиця 2.6 - Розподіл деревних насаджень центрального парку у м. Кам'янське за діаметром штамбу 54,1 – більше 90 см

Деревна порода	Діаметр штамбу, см					Всього, шт.
	54,1- 63,0	63,1- 72,0	72,1- 81,0	81,1- 90,0	більше 90	
1	8	9	10	11	12	13
Гледичія колюча		19/76				25/100
Липа серцелиста	15/7,5	1/0,5		1/0,5		199/100
Клен ясенелистий	17/22	1/1,3	1/1,3	1/1,3		77/100
Клен гостролистий	5/4,5					112/100

Закінчення табл. 2.6

1	8	9	10	11	12	13
Гіркокаштан звичайний	2/1,2					169/100
Айлант найвищий						5/100
Береза повисла						24/100
Катальпа чудова						3/100
Глід одноматочковий						5/100
Ясен звичайний	8/16,4		1/2	2/4,1		49/100
Горіх грецький						2/100
Яблуня лісова						2/100
Шовковиця біла	3/50					6/100
Тополя біла	3/33,3	4/44,4	1/11,1			9/100
Тополя дельтоїдна	1/4,2	4/16,7	10/41,7	8/33,3	1/4,2	24/100
Черемха звичайна						3/100
Груша звичайна						1/100
Робінія звичайна	30/20,3	25/16,9	8/5,4	5/3,4	1/0,7	148/100
Верба біла					1/11,1	9/100
Бузина чорна						1/100
Софора японська	4/16,6					24/100
Горобина звичайна						19/100
В'яз граболистий	20/23,5	7/8,2	25/29,4	17/20		85/100
Дуб звичайний	4/66,6					6/100
Всього	112/10,2	62/5,6	49/4,5	41/3,7	8/0,7	1099/100

Найбільшою кількістю представлені дерева, яких діаметр стовбура коливається від 9,1 до 18,0 см. Це переважно дерева середнього віку. Вони становлять близько однієї третини загальної кількості дерев на дослідній ділянці, що складає 33,3%. Серед них переважають такі види як липа серцелиста, яка становить 52,3% від числа особин цього виду, гіркокаштан звичайний (54,4%), ясен звичайний (53,0%) і ялина звичайна (68,3%). До цієї групи належать близько третини клена ясенелистого (31,2%) і клена гостролистого (36,6%), а також всі окремі екземпляри глоду одноматочкового, бузини чорної та туї західної. Розподіл деревних рослин у парку культури і відпочинку м. Кам'янське за діаметром стовбура, відсотками від їх загальної кількості, показано на рисунку 2.3.



**Рисунок 2.3– Розподіл деревних рослин парку культури і відпочинку м. Кам’янське за діаметром штамбу, % до їх загальної кількості**

Наступні групи рослин за чисельністю розташовуються після вказаної групи і мають екземпляри з діаметром стовбура на висоті 1,3 м в межах 27,1–36,0; 36,1–45,0; 45,1–54,0 і 45,1–54,0 см. Кількість рослин в цих групах майже однакова і становить 10,9; 10,3; 10,2 і 10,2% від загальної кількості насаджень у парку.

Екземпляри з діаметром стовбура в межах 27,1–36,0 см включають 75,0% ялини колючої ф. блакитна, 62,5% берези повислої, 41,7% софори японської, а також окремі особини айланта найвищого, катальпи чудової, яблуні лісової, груші звичайної та дубу звичайного.

Розміри діаметра в межах 36,1–45,0 см характерні для значної кількості клена гостролистого, гіркокаштана звичайного, ясена звичайного та софори японської.

Групи рослин з діаметром 45,1–54,0 і 54,1–72,0 см відрізняються за видовим складом у порівнянні з попередньою групою. Вони включають гледичію колючу,

айлант найвищий, невелику кількість всіх видів тополі, в'яза граблистого та дуба звичайного.

Розміщення рослин у групи за діаметром стовбура на висоті 1,3 м характеризується зменшенням кількості рослин у групі та зниженням видового різноманіття. Наприклад, група з діаметром стовбура від 63,1 до 72,0 см містить вісім видів, серед яких переважають бобові Гледіс колюча та Робінія звичайна. У цій групі налічується 62 дерева, що становить 5,6% від загальної кількості. Групи діаметром 72,1-81,0 см і 81,1-90,0 см містять по сім видів і, за винятком тополі дельтоподібної та в'яза лачишського, складаються здебільшого з поодиноких дерев. Лише вісім видів мають діаметр стовбура понад 90 см, включно з 23,8% тополь Борі та по одному виду тополі Дельтоподібної, Робінії та верби білої.

Таким чином, за кількістю дерев, що належать до різних груп діаметрів, флора може бути впорядкована таким чином: 9,1 - 18,0 дерев > 27,1 - 36,0 дерев  $\geq$  36,1 - 45,0 дерев  $\geq$  45,1 - 54,0 дерев  $\geq$  45,1 - 54,0 дерев = 54,1 - 63,0 дерев > 63,1 - 72,0 дерев > 72,1 - 81,0 дерев > 81,1 ~90,0 дерев  $\geq$ , <9 дерев > 90 см і вище. Середній діаметр стовбура насаджень у парку становить близько 32 см.

У парку культури і відпочинку м. Кам'янське деревні рослини були розділені на п'ять груп залежно від їх висоти: 1) до 5 м; 2) від 5,1 до 10 м; 3) від 10,1 до 15 м; 4) від 15,1 до 20 м і 5) від 20,1 до 25 м. Для вимірювання висоти дерев було використано метод вимірювання тіні. Спочатку була виміряна тінь від стоячої людини, чий зріст був відомий. Потім була виміряна тінь від досліджуваного дерева, а також відстань між головою людини і основою дерева. З використанням пропорції: довжина тіні людини/її зріст = довжина тіні дерева/висота дерева було визначено висоту кожного дерева.

Найбільшою групою рослин були ті, висота яких коливалася від 15,1 до 20 м. Ця група становила 31,1% від загальної кількості насаджень у парку. Вона не мала найбільшого різноманіття видів, але включала важливі рослини. В цій групі

значну частку займали робінія звичайна (64,2% від числа дерев цього виду), липа серцелиста (32,8%), в'яз граболистий (82,4%) та інші.

Таблиця 2.7 – Розподіл дерев парку культури і відпочинку м. Кам'янське за висотою

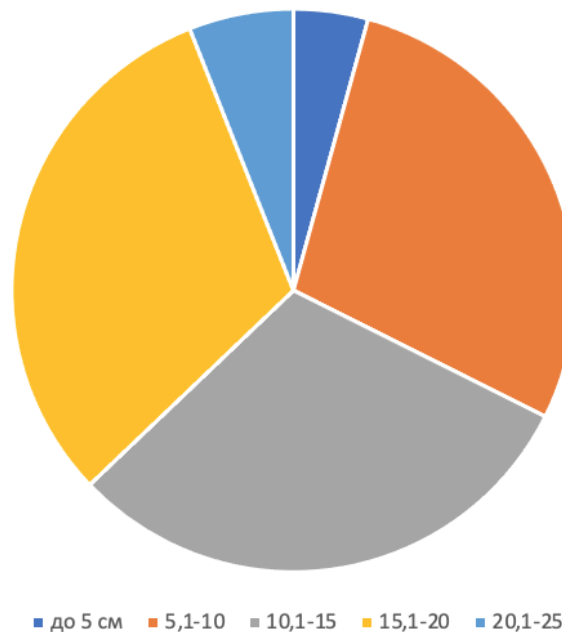
Вид	Висота, м					Всього
	До 5	5,1-10	10,1-15	15,1-20	20,1-25	
Гледичія колюча				23/92	2/8	25/100
Липа серцелиста	4/2	99/49,7	30/15	65/32,8	1/0,5	199/100
Клен ясенелистий	3/3,9	22/28,6	31/40,3	19/24,6	2/2,6	77/100
Клен гостролистий	2/1,7	34/30,6	62/55,3	14/12,4		112/100
Гіркокаштан звичайний	1/0,6	56/33,1	112/66,3			169/100
Айлант найвищий			3/60	2/40		5/100
Береза повисла		4/16,6	20/83,4			24/100
Катальпа чудова		1/33,3	2/66,7			3/100
Глід одноматочковий		5/100				5/100
Ясен звичайний		22/44,9	11/22,4	14/28,6	2/4,1	49/100
Горіх грецький		1/50	1/50			2/100
Яблуня лісова		2/100				2/100
Шовковиця біла		1/16,7	5/83,3			6/100
Тополя біла				6/66,7	3/33,3	9/100
Тополя Болле			7/33,3	7/33,3	7/33,3	21/100
Тополя дельтоїдна				7/29,2	17/70,8	24/100
Черемха звичайна			3/100			3/100
Груша звичайна		1/100				1/100
Робінія звичайна		6/4,1	22/14,9	95/64,2	25/16,9	148/100
Верба біла		6/66,7	2/22,2		1/11,1	9/100
Бузина чорна		1/100				1/100
Софора японська			10/41,7	14/58,3		24/100
Горобина звичайна		18/94,7	1/5,3			19/100
В'яз граболистий			10/11,8	70/82,4	5/5,8	85/100
Дуб звичайний				6/100		6/100
Всього	47/4,3	309/28,1	335/30,5	342/31,1	66/6	1099/100

Також значною кількістю представлені групи рослин висотою від 10,1 до 15 м та від 5,1 до 10 м, які склали відповідно 30,5% та 28,1% від загальної кількості (таб. 2.7). Серед них було багато екземплярів липи серцелистої, клена

гостролистого і ясенелистого, гіркокаштану звичайного, всі екземпляри берези повислої, катальпи чудової, глоду одноматочкового, горіху грецького.

Найменшою кількістю були представлені дерева, висота яких не перевищувала 5 м. В основному, це були молоді дерева, які були посаджені під час часткової реконструкції, заміни загиблих дерев або самосівів, таких як ялини колючі (у тому числі блакитна форма) і звичайна, липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, клен гостролистий і ясенелистий.

Висотою від 20,1 до 25 м характеризуються лише 6,0 % усіх насаджень і представлені вони головним чином поодинокими екземплярами липи серцелистої, клена ясенелистого, ясена звичайного, ялини звичайної, тополь білої і Болле, верби білої, в'яза граболистого, за винятком тополі дельтоїдної і робінії звичайної, кількість яких у насадженнях цієї групи висот складає 70,8 і 16,9 % щодо числа рослин цих видів. Середня висота рослин у насадженнях складає близько 13 м.



**Рисунок 2.4 – Розподіл деревних рослин парку культури і відпочинку м. Кам'янське за висотою, % до їх загальної кількості**

Аналіз стану деревних насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське показує, що 528 дерев перебувають у доброму стані, що становить 48,04% від загальної кількості дерев. 361 дерево оцінюється як задовільне (32,84%), тоді як інші рослини (19,12%) перебувають у незадовільному стані. Деякі дерева страждають від інфекційних хвороб, зокрема ураження борошнистою росою дубу звичайного та клену ясенелистого, а також від уражень ентомошкідниками, такими як ільмовий листоїд (в'яз граблистий) та мінуюча міль (гіркокаштан кінський). На деяких деревах клена ясенелистого виявлено плодови тіла дереворуйнівних грибів. Також спостерігаються механічні пошкодження, такі як морозобоїни, витікання ксилемного соку та наявність дупел.

У дендрофлорі Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське налічується 28 видів дерев, що належать до 17 родин, переважно листяних. Загальна кількість дерев становить 1099 особин, з яких близько половини є інтродукованими з інших кліматичних регіонів. Середня діаметр штамбу насаджень складає 32 см, а висота дерев становить 13 метрів. Рекомендується провести більш детальне дослідження фітосанітарного стану деревних насаджень з метою надання рекомендацій щодо реконструкції паркової території.

Ці дані також можуть бути використані для розробки програм озеленення та вибору відповідних видів рослин залежно від конкретних умов і потреб. Різні види рослин мають різну ефективність у поглинанні шкідливих речовин, наприклад, Гледичія колюча добре поглинає  $SO_2$  і пил, а Липа серцелиста є ефективною у поглинанні свинцю. Таким чином, комбінація різних видів рослин може бути ефективною стратегією для зменшення різних типів забруднення в середовищі (рис. 2.5-2.7). Таблиця 2.8 містить відповідні дані, які можуть використовуватись для планування програм озеленення та вибору певних видів рослин.

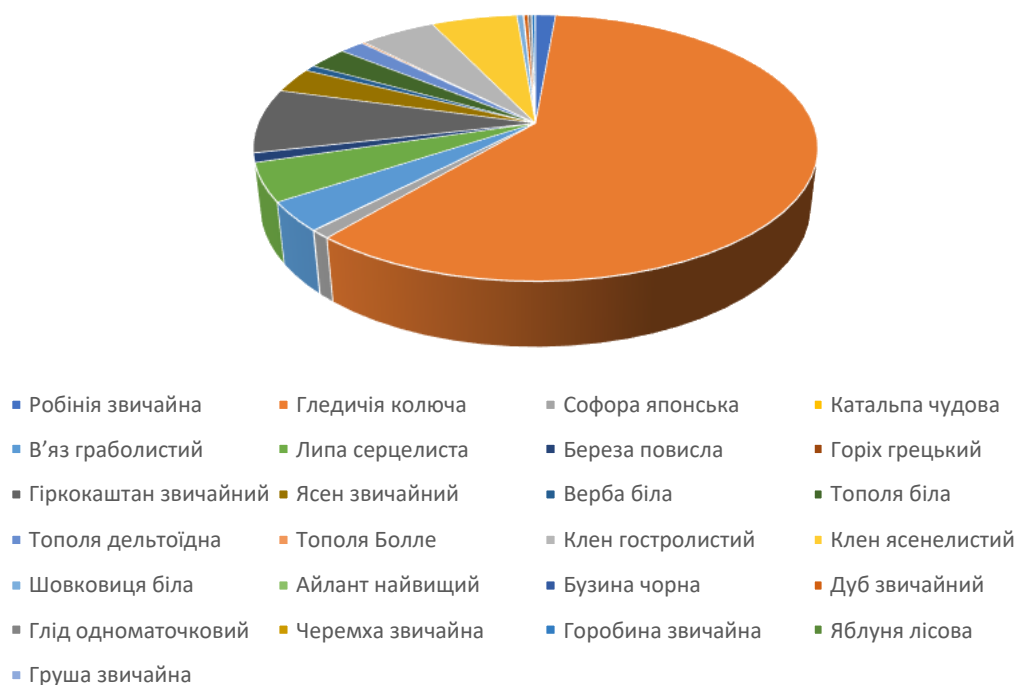
Таблиця 2.8 – Властивості дерев щодо поглинання сірчистого ангідриду, пилу та свинцю з урахуванням властивостей деревної рослинності

Вид (українською мовою)	Загальна кількість, шт.	Поглинання $SO_2$ , г/вегет. період	Поглинання пилу, кг/вегет. період	Поглинання свинцю, кг/вегет. період
1	2	3	4	5
Робінія звичайна	148	1480	592	14,8
Гледичія колюча	25	3250	25820	2,5
Софора японська	24	1920	432	2,4
Катальпа чудова	3	30	12	0,3
В'яз граболистий	85	6800	1530	8,5
Липа серцелиста	199	19900	1990	19,9
Береза повисла	24	2160	480	2,4
Горіх грецький	2	300	8	0,2
Гіркокаштан звичайний	169	16900	3380	16,9
Ясен звичайний	49	8330	1323	4,9
Верба біла	9	540	324	0,9
Тополя біла	9	1620	1170	0,9
Тополя дельтоїдна	24	4320	720	2,4
Тополя Болле	21	3150	84	2,1
Клен гостролистий	112	2240	2240	11,2
Клен ясенелистий	77	2310	2541	7,7
Шовковиця біла	6	480	186	0,6
Айлант найвищий	5	50	20	0,5
Бузина чорна	1	10	4	0,1
Дуб звичайний	6	300	120	0,6
Глід одноматочковий	5	650	100	0,5
Черемха звичайна	3	30	12	0,3
Горобина звичайна	19	950	95	1,9
Яблуня лісова	2	100	10	0,2
Груша звичайна	1	50	5	0,1





**Рис. 2.5 – Розподіл деревних рослин парку культури і відпочинку м. Кам'янське за поглинанням  $SO_2$ , г/вегет. період**



**Рис. 2.6 – Розподіл деревних рослин парку культури і відпочинку м. Кам'янське за поглинанням пилу, кг/вегет. період**



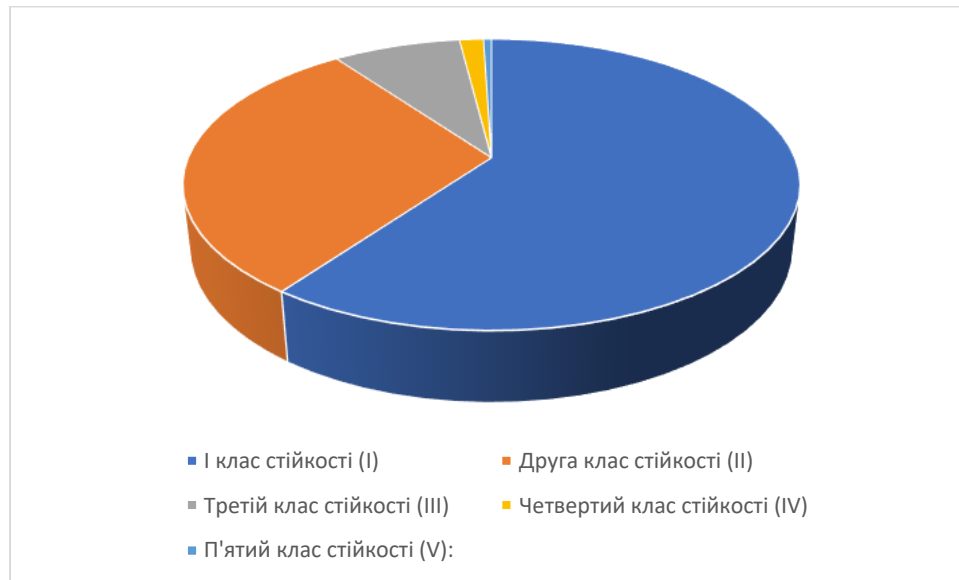
**Рис. 2.7 – Розподіл деревних рослин парку культури і відпочинку м. Кам'янське за поглинанням свинцю, кг/вегет. період**

Результати візуального огляду зелених насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське свідчать про наявність трьох перших класів рослин (рис. 2.8):

1. Перший клас стійкості (I): Дерева цього класу є абсолютно здоровими і мають ознаки гарного росту і розвитку. Вони складають 60% від загальної кількості дерев.

2. Другий клас стійкості (II): Дерева цього класу мають трохи уповільнений приріст у висоту, декілька сухих сучків в кроні і незначні (10-15 см) зовнішні пошкодження стовбура без ознак гнилі. Вони складають 30% від загальної кількості дерев.

3. Третій клас стійкості (III): Дерева цього класу проявляють ознаки ослаблення, мають розріджену крону, скорочені пагони, бліде забарвлення хвої у хвойних дерев, присутність дупел і гнилей стовбура та сухі вершини. Вони складають 8% від загальної кількості дерев.



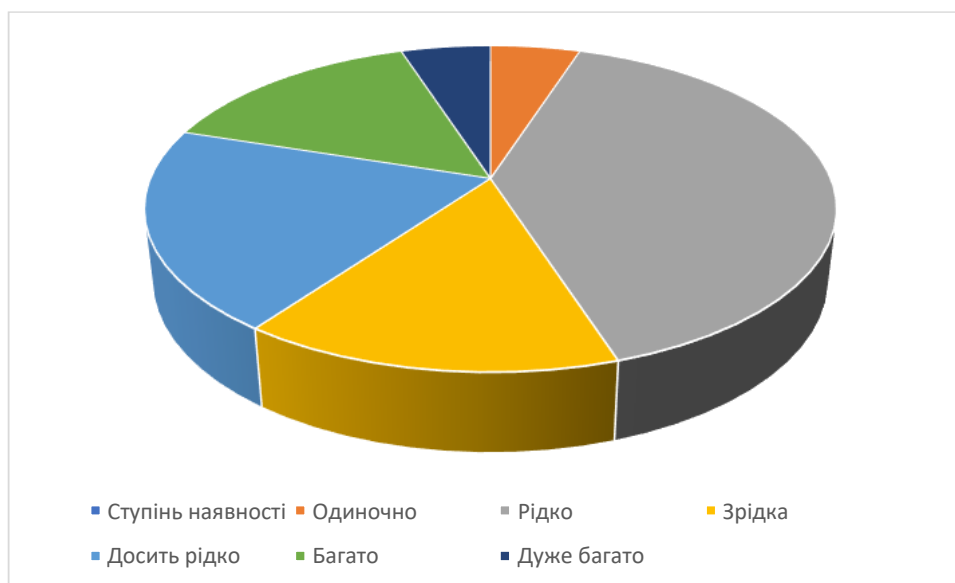
**Рис. 2.8 – Результати візуального огляду зелених насаджень  
Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське**

При оцінці естетичних характеристик кожного дерева в ході зовнішнього огляду за трибальною системою встановлено, що дерева в парку Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське можна віднести до таких категорій (рис. 2.9): дерева з високою декоративністю (45%), які не потребують санітарних заходів; і дерева з середньою декоративністю (50%), які вимагають невеликих робіт щодо лікування ран, обрізання сухих гілок і сучків, а також відновлення і прикраси місць пошкодження.

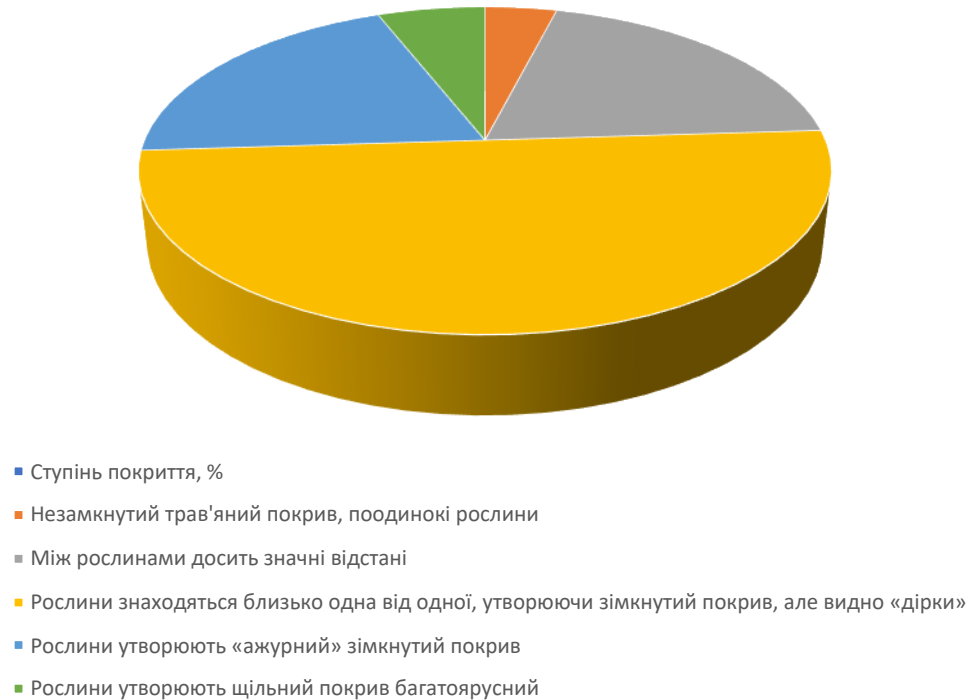
Що стосується трав'янистого ярусу, на території Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське рослини зустрічаються рідко і складають приблизно 20% від загальної кількості (рис. 2.10). Деякі ділянки парку мають рясне покриття трав'яним ярусом, тоді як на інших ділянках зустрічаються окремі екземпляри. Ступінь покриття трав'яним ярусом становить 30-50%, рослини розташовані близько одна від одної, утворюючи замкнене покриття, але є видимі "дірки" (рис. 2.11).



**Рис. 2.9 – Результати оцінки естетичних характеристик кожного дерева в ході зовнішнього огляду зелених насаджень Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське**



**Рис. 2.10 – Показники наявності трав'яного ярусу рослин Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське**



**Рис. 2.11 – Проективне покриття трав'яного ярусу Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське**

## 2.4 Визначення основних проблем та рекомендації щодо їх вирішення

Основні проблеми Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське можна виділити наступні:

### 1. Недостатня кількість зелених насаджень.

У парку недостатньо зелених насаджень, що впливає на якість повітря та здоров'я відвідувачів. Крім того, більшість насаджень застаріла та потребує заміни. Для вирішення цієї проблеми необхідно провести реконструкцію та доповнення зелених насаджень.

### 2. Недостатня кількість та якість послуг.

У парку обмежена кількість послуг та відсутня можливість проведення розважальних заходів на високому рівні. Також бракує зручних та сучасних зон

відпочинку. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити та запровадити нові види послуг, а також покращити якість існуючих.

### 3. Створення додаткових зон відпочинку та розваг.

В парку бракує додаткових зон відпочинку та розваг. Наприклад, більшість дітей люблять пограти в майданчиках, але у парку всього кілька майданчиків. Також в парку не має спортивних майданчиків, що ускладнює заняття спортом у вільний час. Створення додаткових майданчиків для дітей, спортивних майданчиків та зон відпочинку для дорослих може допомогти збільшити популярність парку серед різних груп населення.

### 4. Ремонт та модернізація існуючих об'єктів.

Більшість об'єктів у парку потребують ремонту та модернізації. Наприклад, більшість лавочок, зон відпочинку та атракціонів знаходяться в нестабільному стані та потребують ремонту, що вимагає фінансових витрат. Також у парку недостатньо смітників, що призводить до забруднення території. Відсутність освітлення в окремих частинах парку може створювати проблеми з безпекою ввечері та вночі. Деякі відвідувачі парку порушують правила поведінки та залишають за собою сміття, що погіршує враження від відпочинку у парку.

### 5. Недотримання правил та норм безпеки.

У парку не завжди дотримуються правил та норм безпеки, що може призводити до небезпеки для відвідувачів, особливо дітей. Не всі доріжки та алеї у парку мають якісне покриття, що може призводити до нещасних випадків та травмувань.

Узагалі, Центральний парк культури і відпочинку м. Кам'янське потребує комплексної реконструкції та модернізації з метою поліпшення умов для відвідувачів та підвищення його привабливості як місця відпочинку та розваг.

Відповідно до визначених проблем, вважаємо доцільним надати певні рекомендації для вирішення основних проблем Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське:

1. Провести ремонт та реконструкцію зон відпочинку, лавочок та атракціонів. Необхідно встановити нові атракціони, які будуть відповідати сучасним стандартам та вимогам безпеки. Також потрібно встановити нові, зручні та комфортні лавочки для відпочинку відвідувачів.

2. Провести ландшафтний дизайн та благоустрій території. Для цього можна використовувати квіти, дерева, кущі та інші природні елементи, які створять приємну атмосферу та сприятимуть відпочинку. Також варто забезпечити належний догляд за рослинами та зеленими насадженнями.

3. Встановити нові туалетні будки та обладнання для збору сміття. Необхідно регулярно прибирати територію та збирати сміття, щоб зберігати парк чистим та приємним для відпочинку.

4. Організувати різноманітні заходи та програми для відвідувачів парку. Це можуть бути концерти, фестивалі, спортивні змагання та інші події, які сприятимуть активному відпочинку та привернуть більше відвідувачів.

5. Забезпечити належний догляд за тваринами, які живуть в парку. Необхідно створити спеціальні вольєри та інші умови для комфортного існування тварин, а також забезпечити їх належний догляд та годування.

6. Підвищити рівень безпеки в парку шляхом встановлення камер відеоспостереження та патрулювання парку.

Крім того, можна розглянути можливість створення нових зон відпочинку та розваг, які б задовольняли потреби різних груп відвідувачів парку. Наприклад, можна розглянути створення спеціальної зони для пікніків, дитячих майданчиків, зони для гри в настільні ігри тощо.

Загалом, для того, щоб Центральний парк культури і відпочинку м. Кам'янське став більш привабливим для відвідувачів та був безпечнішим місцем для відпочинку, необхідно вирішувати проблеми, які виникають у парку, та вживати відповідні заходи для їх вирішення.

## **Висновок.**

У Центральному парку культури та відпочинку у місті Кам'янське ростуть 1099 деревних рослин, які належать до 28 видів дерев. Листяні дерева становлять 93,52% з них, тоді як хвойні види складають лише два види ялин і кілька екземплярів туї західної. У парку можна знайти чотири основні породи дерев: робінію звичайну, липу серцелисту, гіркокаштан звичайний та клен гостролистий. Інші види дерев представлені в меншій кількості, від 7,74% (в'яз граболистий) до окремих екземплярів бузини чорної та груші звичайної. Понад половина дерев у парку є інтродукованими рослинами, які походять з Північної Америки.

У відрізьку дослідної ділянки найбільшу групу дерев за діаметром стовбура склали рослини з діаметром від 9,1 до 18,0 см, це становило 33,3% від загальної кількості дерев. Ця група має більш різноманітний видовий склад. Зі збільшенням діаметра стовбура кількість дерев у цих групах зменшується. Найменшу кількість дерев представлено з діаметром стовбура більше 90 см (0,7%) та менше 9 см (3,5%). У середньому діаметр стовбура в насадженнях складає 32 см.

Деревні насадження у парку мають середню висоту 13 метрів. Найбільшу групу складають дерева, які висотою коливаються від 15,1 до 20 метрів, це становить 31,1% від загальної кількості дерев. Дерев висотою від 5,1 до 10 метрів та від 10,1 до 15 метрів також представлені значною кількістю, відповідно 28,1% та 30,5%. Найменшою кількістю представлені молоді насадження ялин, гіркокаштану звичайного, липи серцелистої, а також самосівного походження рослини клена гостролистого та ясенелистого, які досягають висоти до 5 метрів.

Гледичія колюча має найвищу здатність поглинати  $\text{SO}_2$  та пил, що робить її ефективним видом для очищення повітря від цих забруднюючих речовин. Липа серцелиста має найвищу здатність поглинати свинець, що робить її корисною для зменшення рівня свинцевого забруднення в середовищі. Інші види рослин, такі як Робінія звичайна, Софора японська, В'яз граболистий, Гіркокаштан звичайний, Ясен звичайний та інші, також показують певну здатність до поглинання



шкідливих речовин, але на рівні, меншому, ніж у Гледичії колючої та Липи серцелистої.

Більшість видів рослин, які присутні в парку Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, мають високу декоративність та не потребують санітарних заходів, що свідчить про їхню здорову стійкість і розвиток. Трав'янистий ярус у парку представлений рідкою рослинністю, але деякі ділянки мають рясне покриття травами.

## ВИСНОВКИ

1. У результаті дослідження було встановлено, що зелені насадження відіграють важливу роль для міста Кам'янське. Вони сприяють покращенню екологічної ситуації, зменшенню шуму та вібрації від транспорту, створюють комфортну атмосферу для відпочинку та розваг, підвищують естетичний рівень міста та сприяють формуванню здорового способу життя населення. Зокрема, зелені насадження в парковій зоні міста Кам'янське є одним з основних факторів, що сприяють привабливості міста як туристичного напрямку та місця для життя.

2. Отримані результати дослідження показали, що існує різноманіття видів зелених насаджень в парковій зоні міста Кам'янське. Центральний парк культури та відпочинку у місті містить у собі 1099 деревних рослин, які відносяться до 28 видів дерев. Листяні дерева складають 93,52% з них, а хвойні - лише два види ялин (ялина колюча та ялина колюча ф. блакитна та звичайна) та декілька екземплярів туї західної. У парку можна знайти чотири основні породи дерев - робінію звичайну, липу серцелисту, гіркокаштан звичайний та клен гостролистий. Інші види дерев представлені в меншій кількості, від 7,74% (в'яз граболистий) до поодиноких екземплярів бузини чорної та груші звичайної. Понад половина дерев у парку є інтродукованими рослинами, які походять з Північної Америки.

3. У дослідній ділянці найбільшу групу дерев за діаметром штамбу становили рослини з діаметром від 9,1 до 18,0 см, що складало 33,3% від загальної кількості дерев. Ця група має більш різноманітний видовий склад. Із збільшенням діаметра стовбура кількість дерев у групах зменшується. Найменшу кількість дерев представлено з діаметром штамбу більше 90 см (0,7%) та менше 9 см (3,5%). У середньому діаметр штамбу в насадженнях становить 32 см.

4. Деревні насадження парку мають середню висоту 13 метрів. Найбільш численну групу складають дерева, висота яких коливається від 15,1 до 20 метрів,

що становить 31,1% від загальної кількості дерев. Древа висотою 5,1-10 метрів та 10,1-15 метрів також представлені значною кількістю, відповідно 28,1% та 30,5%. Найменшою кількістю представлені молоді насадження ялин, гіркогоштану звичайного, липи серцелистої, а також самосівного походження рослини клена гостролистого та ясенелистого, які досягають висоти до 5 метрів.

5. Гледичія колюча є найефективнішим видом для очищення повітря від SO<sub>2</sub> та пилу, а липа серцелиста є найкращим в поглинанні свинцю. Інші види рослин, такі як робінія звичайна, софора японська, в'яз граболистий, гіркогоштан звичайний, ясен звичайний та інші, також мають здатність поглинати шкідливі речовини, хоча на рівні нижчому, ніж у гледичії колючої та липи серцелистої. Більшість рослин, що зустрічаються в парку Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське, є декоративними і не потребують особливого догляду, що свідчить про їхню стійкість і здоровий розвиток. Трав'янистий ярус в парку представлений рідкісною рослинністю, але деякі ділянки мають густе покриття травами.

6. Центральний парк культури і відпочинку м. Кам'янське проявляє високий професіоналізм та відповідальність у вирішенні потенційних ризиків та забезпеченні безпеки. Парк активно застосовує процедури, навчає свій персонал та визначає ризики, забезпечуючи ефективну реакцію на надзвичайні ситуації та запобігаючи можливим пошкодженням чи травмам. Це сприяє безпеці працівників та забезпечує їхній добробут, що є важливим елементом успішної роботи та функціонування парку. Центральний парк культури і відпочинку м. Кам'янське активно дбає про охорону праці та безпеку свого персоналу, забезпечуючи безпечне та здорове робоче середовище.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ситнік С. А., Ловинська В. М., Зайцева І. А., Вербицька О. О. Дендрофлора Севастопольського парку міста Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології. 2010. Вип. 15.1. С. 80–87.
2. Юхновський В. Ю., Зібцева О. В. Порівняльний аналіз класифікацій зелених насаджень населених пунктів України та пострадянських країн Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2018. Вип. 16. С. 90–98.
3. Горб А. С., Мороз К. Ф. Оцінка й дослідження рекреаційних кліматичних і гідрографічних ресурсів Дніпропетровської області. Вісник Дніпропетровського університету. 2009. Т. 17. Вип. 11. С. 86–90.
4. . Ерохина В. И., Жеребцова Г. П., Вольфтруб Т. И. Озеление населенных мест. М.: Стройиздат, 1987. 480 с.
5. . Бондарь Ю. А., Абесинова Н. П., Никитина Е. Н., Сахаров А. Ф. Ландшафтная реконструкция городских садов и парков. Киев: Будівельник, 1982. 60 с.
6. Олексійченко Н. О., Бреус Н. Ю. Парки Києва – об'єкти ландшафтної архітектури у світлі Європейської ландшафтної конвенції. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.9. С. 24–28.
7. Терлига Н. С., Данильчук Н. М., Юхименко Ю. С. Структура зелених насаджень парку ім. Богдана Хмельницького та перспективи їх розвитку (м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл.). Вісник ОНУ. 2018. Т. 23. Вип. 2(43). С. 38–53
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2019 рік. Офіційний портал Міністерства 108 охорони довкілля та природних ресурсів України. 2020. с. URL: [mep.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/Дніпропетровська%20область.pdf](http://mep.gov.ua/files/docs/Reg.report/2019/Дніпропетровська%20область.pdf)
9. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Світ, 2005. 454 с.

10. Сахарук М. Парк як осередок організації дозвілля міського населення. Актуальні питання культурології. 2012. Вип. 12. С. 91–94.
11. Родичкина И. Д. Краткий справочник архитектора: Ландшафтная архитектура. К.: Будівельник, 1990. 336 с.
12. Горб А. С., Дук Н. М. Клімат Дніпропетровської області : монографія. Д. : Вид-во ДНУ, 2006. 204 с
13. Сисак В.О., Бармашина Л.М. Проблеми розвитку паркової системи в Україні. Архітектурний вісник КНУБА. 2013. Вип. 1. С. 200–212.
14. Рубцов Л.И., Лаптев А.А. Справочник по зеленому строительству. Изд. 2-е, перераб. и доп. Киев: Будильник, 1971. 145 с.
15. Бідолах Д.І., Гринюк Ю.Г., Кузьович В.С., Підховна С.М., Тиманська О.Б. Геоінформаційна інвентаризація, оцінювання тану та пропозиції щодо озеленення та благоустрою території парку ім. Івана Франка у Чорткові. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Т. 28, № 10. С. 22–27.
16. Ільєнко О.О., Омері І.Д. Біологічні аспекти створення та відновлення паркових насаджень. М.: Стройиздат, 1991. 95 с.
17. Жмилев П.Ю. Озеленення міст та селищ. К.: Науковадумка, 1990. 145 с.
18. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Аналіз видового складу та стану деревної рослинності парку ім. Б. Хмельницького у м. Дніпропетровську Аналіз видового складу та стану деревної рослинності парку ім. Б. Хмельницького у м. Дніпропетровську. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія Лісівництво та декоративне садівництво / редкол. : Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. К., 2013. Вип. 187, ч. 1. С. 11–15.
19. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Дизайнерські рішення та видовий склад рослин парку селища міського типу Петриківка Дніпропетровської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Т. 31. № 4. С. 27–35.
20. Немерцалов В.В., Коломійчук В.П., Васильєва Т.В. Сучасний стан дендрофлори парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення

Парк інституту ім. В.П. Філатова. Вісник ОНУ. Біологія. 2021. Т. 26. Вип. 1(48). С. 55–70.

21. Сисак В.О., Бармашина Л.М. Проблеми розвитку паркової системи в Україні. Архітектурний вісник КНУБА. 2013. Вип. 1. С. 200–212

22. Роговський С.В. Причини деградації багаторічних зелених насаджень та шляхи вирішення наявних проблем на прикладі міста Білої Церкви. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.4. С. 130–139.

23. Попова О.М., Кузнецов В.О., Осадча Л.П. Дендрофлора парків-пам'яток садово-паркового мистецтва міста Одеси. Наукові записки Державного природничого музею. Львів, 2007. Т. 22. С. 145–156.

24. Грицай Н.Б. Таксономічна структура дендрофлори парку Молоді м. Рівного. Біологія та екологія. 2018. Т. 4. № 1. С. 27–33.

25. Іванченко О.Є. Видове різноманіття та таксаційні показники деревної рослинності Центрального парку культури і відпочинку м. Кам'янське. Питання біоіндикації та екології. 2017. Вип. 22, № 1. С. 66–85

26. Сиплова Н.О. Порівняльний аналіз локальних дендрофлор парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Вінниччини. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.7. С. 152–157.

27. Панасенко Т.В. Дендрофлора парків Полтавщини: сучасний стан, шляхи збереження та розвитку. Автореф. на здобут. наук. ст. канд. біол. наук. 03.00.05 – ботаніка. Київ, 2007. 20 с

28. Гончаренко Я.В. Систематичний та декоративний аналіз дендрофлори парку Перемога (м. Харків). Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету. Біологія та валеологія. 2014. – Вип. 16. С. 71–76.

29. Сиплова Н.О. Деревні рослини парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Вінницької області. Науковий вісник Національного ун-ту біорізноманіття і природокористування України. 2010. № 147. С. 73–76

30. Жихарева К. В. Роль озеленения и зеленых насаждений в формировании городской среды города Белая Церковь. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.4. С. 57–64.
31. Копієвська О. Р. Паркова індустрія : підручник. Київ : НАКККіМ, 2015. 208 с.
32. Денисюк Н. Аналіз стану зелених насаджень Парку молоді міста Рівне. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2018. № 8 (381). С. 33–39
33. Атаманюк Ю. А., Костюченко Л. Л. Озеленение санитарно-защитных зон. Киев : Будивельник, 1981. 64 с.
34. Капелюш Н. В., Бессонова В. П. Середоочищувальна роль *Platanus orientalis* у насадженнях санітарно-гігієнічного призначення. Вісник Дніпропетровського університету. 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 59–66
35. Parfenyuk T. A., Martsinevskaya L.V., Strakhova K. A. the role of green spaces in improving the environmental conditions of cities and towns. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. № 5-2 (56). С. 36–38.
36. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р
37. Громадин А.В. Дендрология: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / А.В. Громадин, Д.Л. Матюхин. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 360 с.
38. Доброчаєва Д.Н. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов. – Киев: Фитосоциоцентр, 1997. – 548 с.
39. Заячук В.Я. Дендрология / В.Я. Заячук. – Львів: Априорі, 2008. – 65 с
40. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р. 27 с

41. Доброчаєва Д.Н., Котов М.І., Прокудин Ю.Н. та ін. Визначник вищих рослин України. К.: Наукова думка, 1987. - 548 с
42. Закон України «Про охорону праці» No2695-XII від 14.10.92 р. (із змінами та доповненнями).
43. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01. 2001 р. No 2245-III.
44. ДСТУ 2293-99 „Охорона праці. Терміни та визначення основних понять”.
45. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. No 30, від 4 квітня 1994 р.
46. Інструкція з охорони праці та техніки безпеки під час проведення польових робіт з інвентаризації зелених насаджень 2017. URL: <https://cyberpedia.su/4x685c.html>.