

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО–ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри ландшафтної архітектури
та фітодизайну
_____ Колесніченко О.В.

«_____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Досвід озеленення міст Німеччини та перспективи його
застосування в містах України»
Спеціальність 206 – Садово–паркове господарство

Гарант освітньої програми

кандидат с.–г. наук, доцент _____ Піхало О. В.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

кандидат с.–г. наук, доц. _____ Піхало О.В.

Виконала

_____ Шиманська Т.С.

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ лісового і садово–паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри ландшафтної
архітектури та фітодизайну**

д.б.н., проф. _____ Колесніченко О.В.

“ _____ ” _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Шиманській Тетяні Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 206 – Садово–паркове господарство

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Досвід озеленення міст Німеччини та перспективи його застосування в містах України»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “21” листопада 2025 р. № 2855 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 червня 2026 року

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи літературні
джерела, електронні ресурси, дані власних досліджень

Перелік питань, які потрібно розробити:

- проаналізувати теоретичні основи озеленення сучасного міського середовища;
- провести аналіз досвіду формування системи міського озеленення в Німеччині;
- оцінити сучасний стан та проблеми озеленення міст України;
- визначити перспективи та стратегії адаптації німецького досвіду в Україні.

Перелік графічних документів (за потреби):

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 2025 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Піхало О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняла до виконання _____ Шиманська Т. С.

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота надрукована на 65 сторінок, містить 27 ілюстрації, 3 таблиці та 55 використане літературне джерело.

У роботі розглянуто теоретичні засади формування ситеми міського озеленення, проаналізовано нормативно–правову базу та екологічні стандарти озеленення в європейській практиці, зокрема досвід Федеративної Республіки Німеччина. Досліджено ключові принципи німецької школи ландшафтної архітектури, інноваційні технології озеленення, а також успішні приклади міст, таких як: Берлін, Бремен, Гамбург, Дюссельдорф, Нойштадт та Вустерхаузен. Проведено аналіз сучасного стану та проблем озеленення міст України, зокрема застарілої інфраструктури, дефіциту площ, антропогенного навантаження та впливу воєнних дій на екологічний стан міського середовища.

Основна увага приділена дослідженню аналізу німецького досвіду формування системи міського озеленення та визначенню перспектив його застосування у міське середовище України. Також зосереджено увагу на розробці управлінських моделей як інструменту «зеленого відновлення» в умовах післявоєнної відбудови.

У результаті дослідження сформульовано практичні рекомендації щодо модернізації зелених просторів українських міст, що спрямовані на створення комфортного, екологічно стійкого та естетично привабливого міського середовища, здатного відповідати потребам мешканців і викликам кліматичних змін. Запропоновані підходи для міст України: Київ, Харків, Дніпро, які будуть орієнтовані на довгострокову перспективу та можуть бути основою для розроблення міських програм озеленення, що будуть адаптовані до сучасних містобудівних, кліматичних і соціальних умов міст України.

Ключові слова: зелені насадження, міське озеленення, зелена інфраструктура, німецький досвід, вертикальне озеленення, екологічні стандарти, післявоєнне відновлення, міське середовище.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	7
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЗЕЛЕНЕННЯ СУЧАСНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	7
1.1. Роль та функції зелених насаджень у розвитку населених міст	7
1.2. Нормативно-правова база та екологічні стандарти озеленення в європейській практиці	10
РОЗДІЛ 2	15
АНАЛІЗ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МІСЬКОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ	15
2.1. Ключові принципи німецької школи ландшафтної архітектури	15
2.2. Інноваційні технології озеленення в Німеччині	21
2.3. Аналіз успішних проєктів Німеччини	24
РОЗДІЛ 3	30
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТ УКРАЇНИ	30
3.1. Ретроспективний аналіз та структура зелених зон в українських містах .	30
3.2. Основні виклики: застарілі підходи, дефіцит площ та антропогенне навантаження	33
3.3. Вплив кліматичних та екологічних змін на інфраструктуру міського озеленення	39
РОЗДІЛ 4	45
ПЕРСПЕКТИВИ ТА СТРАТЕГІЇ АДАПТАЦІЇ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ В УКРАЇНІ	45
4.1. Перспективи впровадження німецьких підходів до міського озеленення в Україні	45
4.2. Стратегії модернізації та розвитку зелених зон українських міст в умовах сучасних викликів	51
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Озеленення сучасних міст є одним з головних напрямів створення комфортного та екологічно збалансованого міського середовища. Зелені насадження виконують важливі функції: зменшують рівень забруднення повітря, регулюють мікроклімат, створюють комфортний простір для дозвілля та комунікації населення. У контексті сучасного розвитку міст та екологічного навантаження питання розвитку зелених зон стає особливо важливим для України. Особливо, в умовах стрімкої урбанізації та зростаючого екологічного навантаження.

Досвід Німеччини, яка має розвинену систему ландшафтної архітектури та чітко визначені екологічні стандарти, демонструє вдалі зразки створення хороших зелених зон серед міської забудови. Вивчення цього досвіду дає можливості для застосування таких методів в українських містах, що є особливо актуальним в умовах відновлення інфраструктури та пошуку сучасних стратегій розвитку.

Метою даної бакалаврської роботи є дослідження досвіду озеленення міст Німеччини та визначення можливості застосування його в Україні.

Для досягнення поставленої мети були сформовані наступні завдання:

- розкрити роль зелених насаджень у розвитку міського середовища;
- проаналізувати нормативно–правову базу та екологічні стандарти озеленення;
- дослідити принципи та технології озеленення в Німеччині;
- розглянути приклади успішних проєктів у німецьких містах;
- оцінити сучасний стан озеленення українських міст;
- визначити перспективи адаптації зарубіжного досвіду в Україні.

Об’єкт дослідження – система озеленення міського середовища.

Предмет дослідження – досвід озеленення міст Німеччини та можливості його застосування в Україні.

У межах теми бакалаврської кваліфікаційної роботи було додатково проведено аналіз озеленення громадських просторів міст Німеччини. Основні результати цього дослідження були представлені у вигляді тез, опублікованих у збірнику матеріалів студентської науково–практичної конференції 2025 року.

Такий комплексний підхід до аналізу міжнародного досвіду підтверджує його цінність для сучасного розвитку міського середовища. Вивчення зарубіжних практик озеленення дозволяє не лише визначити ефективні моделі впровадження зелених насаджень у структуру міста, але й окреслити можливості їх адаптації до українських реалій. Це створює підґрунтя для формування стратегій сталого розвитку, що враховують екологічні стандарти, соціальні потреби та перспективи відновлення міського простору.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЗЕЛЕНЕННЯ СУЧАСНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Роль та функції зелених насаджень у розвитку населених міст

Зелені насадження є одним з основних чинників формування екологічно зрівноваженого міського середовища. Вони здійснюють багатфункціональну роль, пов'язуючи екологічні, соціальні, культурні та економічні складові розвитку урбанізованих регіонів. В сучасних умовах активної забудови міських територій та глобальних кліматичних змін їх роль зростає, адже саме зелені зони здатні нейтралізувати негативний вплив діяльності людства, забезпечуючи витривалість міських екосистем [6].

Зелені зони є природними регуляторами міського мікроклімату. Вони зменшують температуру повітря, сприяють зволоженню повітря, зменшують швидкість вітру та забезпечують комфортні умови для життя населення. Дослідження показують, що дерева здатні знижувати ефект «міського теплового острова», який виникає через інтенсивну забудову та надмірне застосування штучних матеріалів (рис. 1.1) [27,3].

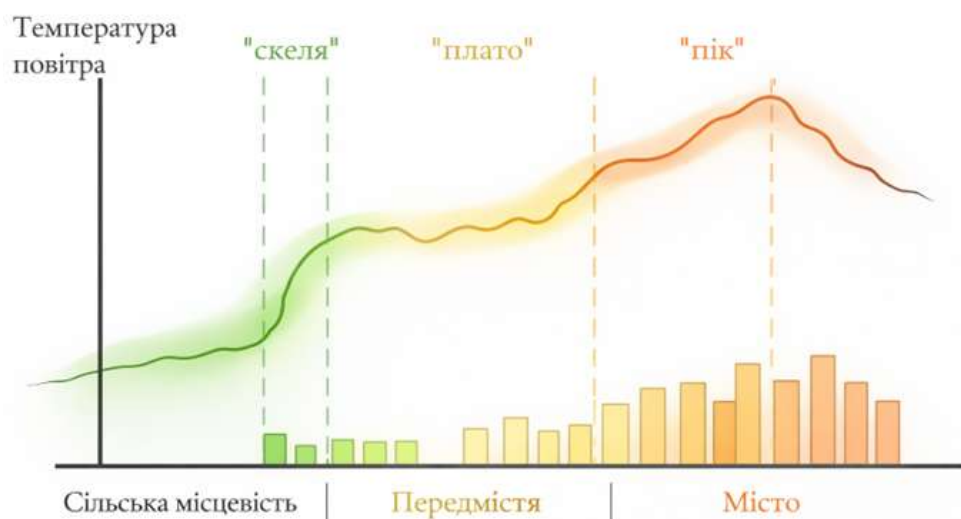


Рис. 1.1. Ефект «міського теплового острова» [1]

Аналізуючи ефект «міського теплового острова», представлений на рис. 1.1, можна спостерігати поступове підвищення температури повітря від сільської місцевості до центральної частини міста. Сектор «скеля» відзначається різким зростанням температури на межі з урбанізованими територіями. «Плато» відображає стабільно підвищений температурний режим у передмісті. Найвища температура спостерігається у секторі «пик», де прояв ефекту є найсильнішим, створюючи несприятливі умови для мешканців та екосистем.

Окрім цього, зелені насадження здійснюють функцію природних фільтрів: вони поглинають вуглекислий газ, оксиди азоту та сірки, тверді часточки пилу, тим самим поліпшуючи якість атмосферного повітря. За оцінками екологічних спостережень, насадження в містах здатні поглинати від 0,5 до 5 тон CO_2 на гектар щорічно залежно від складу та віку деревних насаджень [10]. Це має значну роль для пом'якшення результатів глобального потепління та зменшення ризику респіраторних і серцево-судинних хвороб серед населення [27].

Має вагоме значення також регулювання водного режиму. Зелені насадження здатні слугувати бар'єром для опадів, зменшуючи поверхневий стік і мінімізувати ризики підтоплень. Листяна підстилка стимулює формування родючих ґрунтів а коренева система дерев закріплює ґрунт, зменшуючи ризик ерозії [10].

Рослинні компоненти формують простір для рекреації та відпочинку, забезпечують фактори для занять спортом, культурних заходів та соціальній взаємодії. Вони формують привабливий імідж міста, підвищують його туристичну привабливість і зумовлюють зниження соціальної ізоляції населення [6, 38].

Культурна функція зелених насаджень спрямована на створення «екологічної ідентичності» міського середовища. Парки, сквери та бульвари стають візитівками міста, відображають його історико-культурну спадщину та формують відчуття належності до конкретного простору. Водночас вони виконують інформативну функцію, сприяючи підвищенню екологічної свідомості населення [6].

Зелені насадження несуть безпосередній економічний ефект. Вони збільшують вартість нерухомості, розташованої поблизу, сприяють залученню інвестицій та прогресу «зеленої економіки». Використання відновлювальних джерел енергії біологічного походження створює додаткові ресурси для міського середовища.

До цих джерел відносять:

- біогаз, що виробляється з органічних відходів і використовується для опалення та електроенергії;
- біодизель як альтернатива традиційному паливу для транспорту;
- компост, отриманий з біовідходів, для озеленення та міського землеробства;
- органічні добрива, що підвищують родючість ґрунтів у зелених зонах;
- теплова енергія для систем централізованого опалення;
- електроенергія, вироблена на біоенергетичних установках [10].

У містобудівному аспекті рослинність є важливим компонентом «зеленої інфраструктури», яка адаптується у транспортну, енергетичну та соціальну структуру міського простору. Вона створює архітектурно–планувальний каркас, формує санітарно–захисні смуги, сприяє створенню зелених коридорів для міграції видів та підвищує стійкість містобудівних систем. Крім того, зелені насадження підвищують рівень комфорту міського середовища та сприяють екологічній рівновазі територій, також вони мінімізують негативний вплив міського середовища, насамперед шумове та пилове навантаження [10,15].

В сучасних реаліях післявоєнного відновлення українських міст зелені насадження виконують подвійну функцію: вони слугують не тільки елементом благоустрою, а й важливим елементом екологічної політики. Впровадження «зелених технологій», проектування та створення нових парків, зелених дахів, вертикального озеленення та природних фільтраційних систем оцінюється як важливий напрям сталого розвитку [22].

Таким чином, міські зелені насадження виконують важливі комплексні ролі та є ключовою складовою формування стійкого екологічного міського середовища.

1.2. Нормативно-правова база та екологічні стандарти озеленення в європейській практиці

Нормативно-правове регулювання міського озеленення у європейській практиці визначається як багаторівнева система, що об'єднує міжнародні стандарти, регламенти Європейського союзу, загальнодержавні санітарні норми та сучасні екологічні інновації. Ця система включає не тільки технічні параметри, а й соціально-економічні та культурні чинники, які встановлюють якість міського середовища. Основна ціль полягає у створенні правових та організаційних умов з метою включення екологічних положень у містобудівну політику, що є важливим фактором досягнення сталого розвитку суспільства [20].

Важливо зазначити, що нормативне підґрунтя постійно адаптується до викликів сьогодення, змін у кліматичній системі та стрімкій урбанізації, висуваючи нові критерії до міжнародних екологічних стандартів [8].

Одним з найбільш прогресивних документів нашого часу є Регламент (ЄС) 2024/1991 про відновлення природи. Він встановлює обов'язкові цілі для країн-членів ЄС щодо відновлення пошкоджених екосистем. Для України впровадження положень цього Регламенту є важливим етапом на шляху до зближення з європейськими стандартами. Це передбачає створення власних державних планів відновлення, які б не допустили скорочення площ міських парків, скверів і садів до 2030 року. Документ охоплює різні типи екосистем – від міських зелених територій до річок та лісів, визначаючи комплексні вимоги до їх відновлення [35].

Нові екологічні інновації, які з'являються з цих норм, допомагають сучасним містам розвиватись гармонійно, перетворюючи зелені зони на дієві елементи міської інфраструктури.

В основі таких інновацій лежить структура взаємопов'язаних принципів, що разом утворюють єдину систему екологічно раціонального управління містом. До цих принципів відносять: завчасне виявлення ризиків і запобігання проблемам, раціональне використання природних ресурсів у межах їх здатності до відновлення, підтримання балансу в природі та відповідальність кожного за шкоду, завдану довкіллю [41].

Така система не лише регулює поведінку забудовників і органів влади, а й задає загальну культуру ставлення до міського середовища – де зелені зони є невід'ємною частиною міської інфраструктури.

Разом з тим регламент передбачає формування системи моніторингу та звітності, надаючи можливість відстежувати прогрес відновлення природи. Це свідчить про те, що кожна країна ЄС має не лише ухвалити план, а й регулярно надавати звітність про його виконання. Завдяки цій стратегії досягається прозорість та відповідальність, що відіграє ключову роль з зміцненні довіри суспільства до екологічної політики [35].

Міжнародні стандарти встановлюють чіткі параметри якісного міського середовища. Рекомендації ВООЗ(Всесвітня організація охорони здоров'я) визначають мінімальний поріг у 9 м² зелених насаджень на жителя. Однак для забезпечення справжньої екологічної стійкості науковці та міжнародні сертифікаційні системи орієнтують міста на показник у 50 м² [8].

Для наочного порівняння забезпеченості фактичними зеленими зонами в різних країнах Європи та України наведено діаграму (рис.1.2). Діаграма демонструє суттєву різницю у забезпеченості зеленими зонами між країнами Північної та Східної Європи. Україна має середній показник 16,3 м² зелених зон на одного мешканця, що перевищує мінімальну норму ВООЗ, проте не досягає стандарту ЄС, який повинен становити мінімально 26 м²[8]. Найнижчий

показник серед представлених країн має Румунія – лише 7 м², що не відповідає навіть мінімальним рекомендаціям.

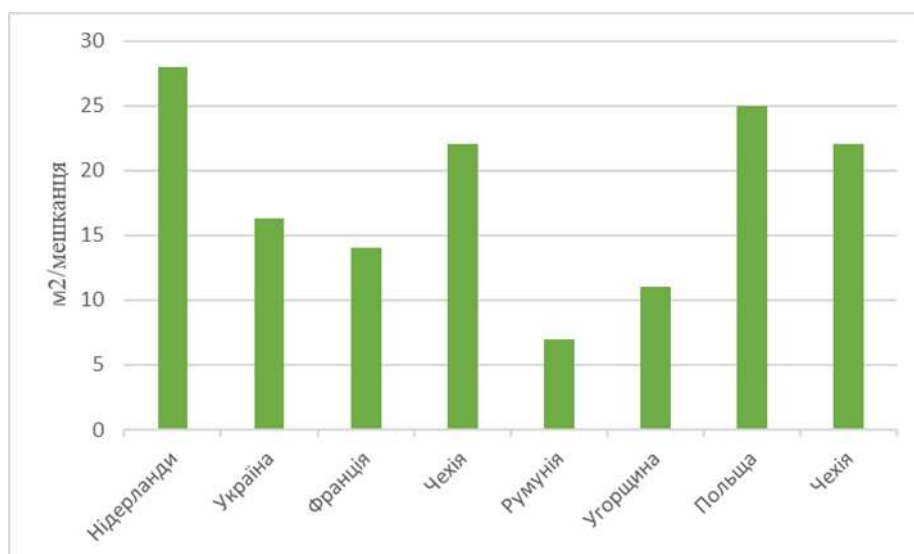


Рис. 1.2. Площа зелених зон на одного мешканця у містах Європи та України, м² (складено автором на основі джерел [53,31])

Новітні системи оцінки, орієнтуються на комплексному аналізі простору: вони аналізують не тільки параметри площі, а й спроможність зелених зон виконувати важливі екосистемні функції [8].

Зазначені стандарти також враховують якісні показники: різноманіття видів рослин, доступність зелених зон для населення, їх вплив на психічне здоров'я та соціальну згуртованість, це дає змогу порівнювати екологічну ефективність міст у глобальному масштабі та установлювати єдині критерії для оцінки сталого розвитку [8].

В Україні основним інструментом регулювання залишаються Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць. Вони встановлюють жорсткі критерії до санітарно-захисних смуг та необхідність озеленення навіть технічних зон, як-от майданчиків для збору відходів, в яких ширина зеленої смуги має бути не менше 1,5 м. Попри те, що ці норми мають переважно гігієнічний характер, вони закладають фундамент для подальшого застосування європейських екологічних стандартів [33].

Державні стандарти також визначають правила утримання зелених насаджень, їхнього догляду та захисту від шкідників та хвороб. Це створює мінімальний рівень екологічної безпеки, який може бути удосконалений сучасними європейськими підходами.

Практичне застосування екологічної політики вимагає використання новітніх методів озеленення.

В умовах щільної забудови важливого значення набувають:

- вертикальне озеленення фасадів;
- озеленення трамвайних колій та створення дощових садів (дод. А);
- облаштування «зелених дахів» та зупинок громадського транспорту

[38].

Сучасні способи озеленення мають комплексний характер і тісно пов'язані з розвитком міста. Вони охоплюють раціональне поводження з відходами, використання нових природоохоронних рішень, збереження водних ресурсів, економію енергії, транспорт, соціальні потреби людей та створення зелених насаджень. Такі підходи допомагають зменшити вплив «міського теплового острова» та зробити міське середовище комфортнішим [20].

Важливим є і використання посухостійких рослин, адже вони потребують менше догляду та краще витримують спеку і нестачу води, що особливо актуально в умовах зміни клімату.

Майбутній стан міського озеленення пов'язаний з переходом від точкового благоустрою до комплексного планування через Urban Nature Plans. Ці плани передбачають створення системи зелених коридорів, які з'єднують окремі зелені зони у єдину мережу. Це забезпечує міграцію видів, підтримання біорізноманіття та створення комфортного середовища для мешканців [42].

Нормативно-правова база озеленення в європейській практиці еволюціонує від жорстких санітарних обмежень до стратегічного управління екосистемами, що сприяє створенню комфортного, екологічно стійкого та безпечного міського середовища для населення [20,8].

Висновки до 1 розділу

У результаті проведеного аналізу значення та функцій зелених насаджень у розвитку міського середовища встановлено, що вони є вагомим фактором забезпечення екологічної стабільності та комфортних умов проживання населення. Зелені території забезпечують санітарно-гігієнічні, рекреаційні та культурні функції, стимулюють збереження біорізноманіття, сприяють покращенню мікроклімату й регулюванню водного режиму, а також підвищують рівень соціальної взаємодії та економічної привабливості міських просторів. Таким чином, зелені насадження виступають комплексним ресурсом, що є основою сталого розвитку урбанізованих територій.

Дослідження нормативно-правової бази та екологічних стандартів європейської практики озеленення забезпечують комплексний підхід до формування та розвитку зелених зон. Основою такого підходу є принципи сталого розвитку, ландшафтно-екологічного планування та включенню зелених територій у структуру міста. Європейський досвід підтверджує необхідність забезпечення доступності зелених насаджень для населення, дотримання екологічних вимог і впровадження сучасних екологічних інновацій. Це створює умови для ефективного функціонування міських зелених територій у довгостроковій перспективі та сприяє гармонійному поєднанню природоохоронних, соціальних і культурних складових міського середовища.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ МІСЬКОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

2.1. Ключові принципи німецької школи ландшафтної архітектури

Німецький досвід міського озеленення ґрунтується на аналізі зелених насаджень як складової частини міського ландшафту, а не лише як декоративного доповнення до забудови.

На сучасному етапі система міських зелених насаджень Німеччини виконує екологічні, планувальні, рекреаційні, санітарно-гігієнічні та естетичні функції. Вона впливає на мікроклімат, умови перебування людей у відкритих міських просторах, якість благоустрою та здатність міста адаптуватися до кліматичних змін. Аналіз сучасних досліджень свідчить про те, що міське озеленення розглядається як важливий ресурс сталого розвитку, який повинен враховуватися в міському плануванні нарівні з іншими елементами інфраструктури [55].

Одним із головних принципів німецької школи ландшафтної архітектури є системність. Зелені насадження не розміщуються відокремлено, а включаються до загальної планувальної структури міста. Парки, сквери, алеї та бульвари розглядаються як взаємопов'язані елементи єдиного зеленого каркасу. Завдяки такому підходу озеленення охоплює не лише великі рекреаційні зони, а й звичайні вулиці, площі, житлові квартали та громадські простори [47].

Наступним важливим принципом є функціональність. У німецьких містах озеленення спрямоване не лише на покращення зовнішнього вигляду простору, а на вирішення конкретних практичних завдань: зменшення перегрівання покриттів, формування затінення, зниження пилового і шумового навантаження, покращення умов для пішохідного та велосипедного руху. Дослідження підтверджують, що вулиці з деревами, які утворюють зімкнутий намет над

тротуаром, у спекотні дні стабільно на 4 - 6°C прохолодніші, ніж відкриті вулиці з аналогічною щільністю забудови [50].

Характерним прикладом такого підходу є алея з платану кленолистого (*Platanus × acerifolia* (Aiton) Willd.) у пішохідному просторі Дюссельдорфа: деревні насадження тут формують виразну лінійну композицію, організовують напрям руху пішоходів, створюють затінення та пом'якшують візуальне сприйняття урбанізованого середовища, поєднуючи водночас функції благоустрою, просторової організації та кліматичного комфорту (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Алейна посадка платанів у пішохідному просторі м. Дюссельдорф, Німеччина (фото автора)

Окрім температури, вуличні насадження суттєво впливають на якість повітря. Дослідження показують, насадження у містах зменшують концентрацію дрібних частинок у повітрі на 7–15% [49]. У матеріалах наукової літератури озеленення міст безпосередньо пов'язується з адаптацією до кліматичних змін та необхідністю зменшення теплового навантаження в міському середовищі [54].

Ще одним важливим принципом є орієнтація ландшафтних рішень на реальні потреби мешканців. Містах Німеччини озеленення поєднується з місцями відпочинку, пішохідними маршрутами, велосипедною інфраструктурою та зупинками громадського транспорту. Це перетворює вулицю з переважно

транспортного коридору на повноцінний елемент міського середовища. Дослідники зазначають, що сучасні європейські проєкти реконструкції громадського простору орієнтуються на підвищення якості міського середовища та зменшення домінування автомобільного транспорту [48].

Прикладом орієнтації ландшафтних рішень на потреби мешканців є організація простору біля зупинки громадського транспорту в місті Бремен: мобільні насадження тут формують каскадну композицію з лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.) і вербозілля монетчастого 'Goldilocks' (*Lysimachia nummularia* 'Goldilocks'). Такі квіткові композиції біля місць короткочасного відпочинку роблять ділянки привабливішими для пішоходів, знижують візуальну жорсткість міського простору та підвищують загальний рівень благоустрою, не потребуючи при цьому великих площ (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Квіткові композиції біля місць короткочасного відпочинку в м. Бремен, Німеччина (фото автора)

Окремою рисою німецького підходу є здатність інтегрувати озеленення навіть у найщільніші міські простори. У центральних районах великих міст місця для повноцінних парків або скверів немає. Тому застосовуються компактні елементи: рослини в контейнерах, підвісні квіткові конструкції, вертикальне

озеленення та мобільні рослинні елементи. Такі рішення дозволяють вводити рослинність навіть там, де майже вся поверхня зайнята асфальтом або бруківкою [46].

Наочним втіленням цієї стратегії є поєднання деревних насаджень шпалерного типу та контейнерного озеленення в вуличних просторах міста Бремен. Поєднання деревних насаджень шпалерного типу з клена гостролистого (*Acer platanoides* L.) та контейнерного озеленення у вуличних просторах міста, формують композицію, не обмежуючи при цьому рух пішоходів (рис. 2.3, а).

Іншим прикладом компенсації дефіциту площ є застосування об'ємної підвісної конструкція у формі сфери з гібридних сортів петунії садової (*Petunia* × *hybrida* Vilm.) та пеларгонії зональної (*Pelargonium zonale* (L.) L'Her.), яка створює яскравий колористичний акцент у повітряному просторі без залучення площі мощення (рис.2.3, б). Таке озеленення має перевагу, адже його можна змінювати сезонно, переміщувати або доповнювати залежно від потреб конкретної вулиці.



а



б

Рис. 2.3. Озеленення щільних міських просторів м. Бремен, Німеччина: поєднання деревних насаджень шпалерного типу та контейнерного озеленення (а) та підвісна квіткова конструкція(б) (фото автора)

Важливим принципом також є підпорядкування озеленення характеру конкретного місця: масштабу забудови, матеріалам покриття, кольоровій гамі фасадів та історичному середовищу. Ландшафтна архітектура розглядається як сфера, що поєднує планування, дизайн і управління відкритими просторами, а сам ландшафт – як простір із власною структурою, історією та розвитком [51]. Тому нові елементи озеленення мають підсилювати, а не заглушувати архітектурно-просторовий образ вулиці.

Прикладом підпорядкування озеленення історичному та архітектурному контексту є оформлення фасаду вздовж церкви у місті Нойштадт. Композиція з туї західної (*Thuja occidentalis* L.), ялівцю звичайного (*Juniperus communis* L.), самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.) та гортензії крупнолистої (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.) підкреслюють та доповнюють характер споруди, не порушуючи загальної композиції (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Озеленення фасаду вздовж церкви м. Нойштадт, Німеччина (фото автора)

В Німеччині значну частину зеленого образу вулиці формують не лише об'єкти міського озеленення, а й приватні декоративні насадження. Хоча ці елементи розташовані на приватних ділянках, вони суттєво впливають на загальне сприйняття вулиці й фактично є частиною міського зеленого середовища.

Прикладом такого підходу є озеленення прибудинкових територій житлової забудови в місті Вустерхаузен. В першому випадку представлено прибудинкову ділянку з декоративною композицією на основі з гравію, кущових насаджень та багаторічних трав'янистих рослин. Відмова від газону є хорошим практичним рішенням, що знижує витрати на утримання території але не зменшує естетичний вигляд території (рис. 2.5, а).

На іншому прикладі представлено озеленення прибудинкових фасадів. В насадженнях використано троянди різних видів (*Rosa* sp.) та самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.). Цей приклад демонструє, що якість зеленого середовища вулиці визначається не лише міськими проєктами, а й культурою догляду мешканців за прибудинковою територією (рис. 2.5, б).



а



б

Рис. 2.5. Озеленення прибудинкових територій житлової забудови: декоративна композиція з гравійною основою (а) та озеленення прибудинкових вздовж фасадів (б) (фото автора)

Для підтримки приватного озеленення в Німеччині діють місцеві програми фінансової підтримки. Наприклад, у Штутгарті з 1986 року працює програма підтримки озеленення фасадів, яка за 30 років дозволила покрити рослинністю понад 100 000 м² стін у місті [44].

Те, що відрізняє Німеччину від багатьох інших країн – це наявність детально розробленої нормативної бази. Основний документ у сфері догляду за міськими деревами – технічні норми, розроблені Німецьким товариством з досліджень доріг і транспорту. Окремо існують стандарти, що описують технічні вимоги до посадки рослин у громадських просторах та догляду за ними. Ці документи активно використовуються як зразок при розробці аналогічних норм в Австрії, Польщі та Швейцарії [45].

2.2. Інноваційні технології озеленення в Німеччині

Німеччина є одним із лідерів у впровадженні сучасних технологічних рішень у сфері міського озеленення. Інновації спрямовані на вирішення реальних міських проблем: перегрівання, щільність забудови, посухи та погіршення якості повітря. Нові технології дозволяють озеленювати місця там, де традиційні методи не працюють – на фасадах, дахах та прямо на проїжджій частині.

Одним із найпоширеніших інноваційних рішень у Німеччині є озеленення дахів. Країна є абсолютним лідером у Європі за площею озелених покрівель: станом на початок 2020-х років загальна площа зелених дахів у Німеччині перевищує 100 млн м², і щороку додається близько 9 млн м² нових покрівельних насаджень [46].

Зелені дахи поділяються на два основні типи. Екстенсивні – легкі, з тонким шаром субстрату (8–15 см), де висаджують невибагливі рослини: трави, мохи. Вони практично не потребують догляду і підходять для більшості будівель. Інтенсивні – це повноцінні сади на даху з деревами, кущами, зонами відпочинку та іншими елементами, але вони потребують посиленої несучої конструкції будівлі [46].

З практичної точки зору зелений дах затримує до 50–90% дощової води залежно від товщини субстрату, знижує температуру поверхні покрівлі влітку на

30–50°C порівняно зі звичайним чорним дахом та подовжує термін служби покрівельного покриття в середньому вдвічі [46].

У Штутгарті та Мюнхені діють муніципальні програми фінансової підтримки для власників будівель, які встановлюють зелені дахи. У Штутгарті компенсація становить до 50% витрат на влаштування садів на дахах [44].

Вертикальне озеленення – ще один напрям, у якому Німеччина має значний досвід. Розрізняють два підходи: традиційне озеленення з посадкою рослин у ґрунт біля стіни, найтиповішими рослинами для застосування такого підходу є: плющ звичайний (*Hedera helix* L.) та дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) та модульні системи, де рослини ростуть у спеціальних касетах, закріплених прямо на фасаді.

Модульні системи є технологічно складнішими: вони включають автоматичний крапельний полив, спеціальний легкий субстрат і систему дренажу. Такі конструкції дозволяють розміщувати на фасаді широкий асортимент рослин, у тому числі квіткові та декоративно–листяні види, що змінюються залежно від сезону.

З екологічної точки зору вертикальне озеленення сприяє поглинанню CO₂ та покращенню якості повітря в прилеглому просторі. Для міст із щільною забудовою це особливо цінно, адже такі системи дозволяють озеленювати простір без скорочення площі, доступної для пішоходів [54].

У Штутгарті програма підтримки озеленення фасадів діє з 1986 року. За цей час у місті покрито рослинністю понад 100 000 м² стін, а загальна кількість проєктів перевищила 2 000 [44].

Одна з найважливіших технічних інновацій, яку Німеччина активно впроваджує з 1990–х років – це системи підготовки ґрунту для вуличних дерев у щільній забудові. Проблема полягає в тому, що під тротуаром ґрунт дуже ущільнений, а більшість поверхні навколо дерева закрита асфальтом. Через це дерева отримують недостатньо води, кисню та поживних речовин і живуть у 2–3 рази менше, ніж у природних умовах. Рішення – влаштування під тротуарною плиткою великого об'єму спеціального пористого субстрату (від 15 до 30 м³ на

одне дерево) з дренажними каналами та трубами для підживлення. Тротуарна плитка при цьому спирається на несучі опори, а не на субстрат, тому поверхня залишається рівною і міцною [52].

Результати застосування таких систем у Мюнхені та Берліні показують, що тривалість життя вуличних дерев збільшується з 15–20 до 40–60 років, а приріст крони у перші 10 років після посадки вдвічі більший порівняно зі стандартною посадкою [52].

Сучасне вуличне озеленення в Німеччині все частіше доповнюється цифровими технологіями. У кількох містах – Берліні, Гамбурзі, Кельні – впроваджуються системи розумного поливу, які керуються даними з датчиків вологості ґрунту та метеостанцій. Полив вмикається автоматично лише тоді, коли ґрунт біля дерева справді потребує зволоження, що дозволяє скоротити витрати води на 30–40% порівняно з плановим поливом за розкладом [54].

Паралельно розвивається цифровий моніторинг стану дерев. Берлінський реєстр вуличних дерев містить дані про кожне з 440 000 дерев міста і є відкритим для громадян: будь-хто може побачити інформацію про конкретне дерево на своїй вулиці, а також повідомити про його пошкодження через спеціальний застосунок [43].

У 2020–2023 роках у Берліні в рамках тестового проєкту встановили датчики вологості ґрунту біля 1 500 вуличних дерев. Дані передаються в режимі реального часу до міської служби озеленення, це дозволяє оперативно реагувати на посушливі періоди без зайвих витрат ресурсів [43].

Окремим напрямом є технології управління зливовими водами за допомогою рослинності. У нових житлових кварталах Берліна та Гамбурга замість традиційної зливної каналізації проєктують так звані біозатримуючі смуги – неглибокі лотки вздовж вулиць, засаджені спеціально підібраними рослинами, що витримують як затоплення, так і посуху. Після зливи вода збирається в цих лотках, поступово вбирається в ґрунт і живить вуличні дерева, не перевантажуючи каналізаційну мережу [46].

Такі системи є частиною ширшої концепції «губчастого міста», яка активно розвивається в Німеччині в межах адаптації до кліматичних змін. Вони одночасно вирішують проблему паводків після злив і проблему нестачі вологи для рослин у посушливі періоди.

У районі одному з районів Гамбурга після реконструкції вулиць із влаштуванням біозатримуючих смуг кількість випадків підтоплення підвалів під час злив скоротилася на 60%, а виживання нових вуличних дерев у перші три роки після посадки зросло з 70% до 92% [46].

Інноваційні технології озеленення в Німеччині об'єднує одна спільна риса: кожне рішення вирішує одразу кілька завдань. Такий комплексний підхід робить німецький досвід цінним орієнтиром для міст, що шукають ефективні рішення в умовах обмежених ресурсів і зміни клімату.

2.3. Аналіз успішних проєктів Німеччини

Аналіз міського озеленення Німеччини на прикладі конкретних міст дозволяє перейти від загальних принципів до їх практичного втілення у реальному міському середовищі в містах України. Міста: Берлін, Бремен та Гамбург є показовими прикладами, оскільки кожне з цих міст має власний характер забудови, масштаб і планувальну структуру, але в кожному з них простежуються спільні підходи до організації озеленення.

Спостереження, проведені в межах підготовки бакалаврської роботи, дозволили зафіксувати конкретні приклади озеленення вулиць, громадських просторів та прибережних територій, що відображають як класичні традиції, так і сучасні тенденції німецької ландшафтної практики.

Гамбург є провідним містом у сфері міського озеленення, яке поступово інтегрує зелені насадження та природні елементи у міський простір, формуючи комфортне та екологічно збалансоване середовище для мешканців.

Одним із найуспішніших прикладів цього підходу є озеленення кварталу «HafenCity» – один із найбільших проєктів міської реконструкції в Європі (рис 2.6, а). Він демонструє, що озеленення закладається у структуру міста вже на етапі проєктування, а не додається пізніше як другорядний елемент, що забезпечує гармонійне поєднання архітектури, природи та сучасної інфраструктури. Рис. 2.6. демонструє загальну панораму кварталу: сучасні житлові та офісні будівлі розташовані безпосередньо біля води, а між ними – впорядковані відкриті простори з деревами та терасованими спусками до набережної. Попри те, що квартал є щільно забудованим, він не справляє враження перевантаженого – саме завдяки грамотно розподіленому озелененню та відкритим мощеним просторам, які дають відчуття повітря і простору.



а



б

Рис. 2.6. Озеленення та благоустрій кварталу HafenCity міста Гамбург: загальний вигляд набережної з елементами озеленення (а) та озеленена частина кварталу (б) (фото автора)

Наступна ілюстрація показує, як вздовж вулиць та пішохідних зон висаджені молоді дерева з рівномірним інтервалом (рис. 2.6, б). Такий прийом формує своєрідний ритм вулиці – дерева ще невеликі, але вже зараз задають дають зрозуміти, яким цей квартал стане через 15–20 років, коли крони зімкнуться. Під кожним деревом влаштовані спеціальні посадкові місця з

достатнім запасом ґрунту, що є важливою умовою нормального росту дерев в умовах міста.

Берлін в свою чергу демонструє один із найбільш продуманих підходів до озеленення міських громадських просторів, де кожен рослинний елемент має чітке функціональне та естетичне призначення. На відміну від традиційного паркового озеленення, берлінський підхід орієнтований на інтеграцію рослинності безпосередньо в активне міське середовище – на площах, біля кафе, вздовж пішохідних маршрутів.

Прикладом такого підходу є зона відпочинку, де поєднуються великі деревні насадження з розлогими кронами та контейнери з декоративними злаками і кущами. Деревя формують природний навіс, що створює затінення та відчуття захищеності, а контейнерні рослини слугують елементами розмежування простору (рис. 2.7,а).



а



б

Рис. 2.7. Озеленення зон відпочинку в місті Берлін: облаштована зона відпочинку у громадському просторі (а) та контейнерне озеленення як засіб організації міської площі (б) (фото автора)

На другому фото добре видно, як кашпо із квітучими кущами та ліанами використовуються для організації простору на міській площі. Рослини у великих

темних кашпо виконують роль своєрідних «зелених стовпів» – вони позначають межу між пішохідною зоною та проїзною частиною, не перекриваючи при цьому візуальний простір і не створюючи відчуття огорожі. Кущі додають простору легкості та спокою, а великі дерева на задньому плані формують зелений фон, що об'єднує всю композицію (рис. 2.7,б).

Загалом Берлін показує просту і дієву ідею: озеленення має бути там, де люди проводять час.

Бремен демонструє підхід, який все більше набуває популярності в сучасній ландшафтній архітектурі – створення природних рослинних композицій безпосередньо у міському середовищі.

Такий підхід демонструє фотографія, на якій зафіксована квіткова композиція, розташована вздовж пішохідної зони біля готелю у самому центрі міста (рис. 2.8). Композиція побудована на поєднанні декоративних злаків із яскравими багаторічниками, що разом утворюють насичену та виразну колірну гаму. Рослини різної висоти створюють природну ярусність, що надає композиції об'єму та глибини. Такий підбір рослин є не випадковим: усі вони є стійкими до міських умов, невибагливими у догляді і водночас декоративними впродовж усього сезону – від літа до пізньої осені.



Рис. 2.8. Квіткова композиція з злаків та багаторічників в центрі міста Бремен, Німеччина (фото автора)

Принципово важливим є те, що ця зелена композиція розміщена не в парку, а безпосередньо вздовж тротуару та проїзної частини. Це свідчить про те, що в Бремені якісне озеленення розглядається як норма для будь-якого міського простору, а не як привілей окремих парків. Багатоповерховий готель на задньому плані лише підкреслює контраст – і одночасно гармонію – між природним і міським, що є однією з головних рис сучасної німецької ландшафтної архітектури.

Висновки до 2 розділу

У результаті дослідження ключових принципів німецької школи ландшафтної архітектури встановлено, що міське озеленення в Німеччині функціонує як повноцінна складова міської інфраструктури, а не виконує суто декоративну роль. Системний підхід до планування забезпечує рівномірне озеленення як великих відкритих територій, так і щільно забудованих міських просторів. При цьому розміщення рослинних елементів підпорядковане потребам мешканців: зелені насадження концентруються у зонах відпочинку та вздовж основних пішохідних маршрутів.

Розвинена нормативна база у поєднанні з урахуванням архітектурного контексту забезпечує підтримку належного екологічного стану як малих населених пунктів, так і великих міст. Спостереження у Бремені, Дюссельдорфі, Нойштадті та Вустерхаузені підтвердили, що задекларовані принципи реалізуються не лише в офіційних містобудівних проєктах, а й на рівні фактичного стану міського середовища.

Аналіз інноваційних технологій засвідчив, що Німеччина послідовно впроваджує комплексні рішення, спрямовані на подолання характерних проблем сучасного міського середовища. Озеленення дахів, вертикальні системи на фасадах будівель та підземні ґрунтові камери для вуличних дерев дозволяють інтегрувати рослинність у простори, де традиційні методи озеленення є неможливими або неефективними. Цифровий моніторинг – зокрема берлінський реєстр дерев та системи розумного поливу з датчиками вологості – переводить

управління зеленою інфраструктурою на новий рівень. Принциповою особливістю цих технологічних рішень є їхня комплексність: кожне з них одночасно вирішує кілька завдань – регулювання водного балансу, зниження температури повітря та скорочення витрат на утримання. Саме ця багатофункціональність робить німецький досвід актуальним орієнтиром для міст, що діють в умовах обмежених ресурсів.

Дослідження реалізованих проєктів у Берліні, Бремені та Гамбурзі дозволило зафіксувати практичне втілення описаних принципів у реальному міському середовищі.

Гамбург на прикладі кварталу HafenCity ілюструє повноцінну інтеграцію озеленення в місто. Спільним для всіх трьох міст є те, що якість озеленення є результатом свідомого планування, підкріпленого відповідною нормативною базою, стабільним фінансуванням та культурою відповідального ставлення до міського простору.

Берлін демонструє підхід, за якого зелені насадження формують комфортне та функціональне середовище для відпочинку й пересування.

Бремен вирізняється органічною інтеграцією озеленення в історичне міське середовище: зелені насадження тут не протиставляються існуючій забудові, а доповнюють її, формуючи цілісний візуальний образ міста. Показовим є те, що навіть у щільно забудованих районах Бремена озеленення зберігає свою системність – завдяки послідовному застосуванню нормативних вимог та залученню мешканців до догляду за прилеглими територіями.

Характерною рисою досліджених міст є широке застосування стійких багаторічників, які потребують мінімального догляду і водночас забезпечують виразний декоративний ефект упродовж усього вегетаційного сезону.

РОЗДІЛ 3

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТ УКРАЇНИ

3.1. Ретроспективний аналіз та структура зелених зон в українських містах

Розвиток зелених зон в містах України має багатовікову історію, що відображає зміну соціальних, культурних та екологічних пріоритетів суспільства. Вже у першій половині XX століття питання збереження та розвитку садово–паркових територій перетворилося на об’єкт систематичних наукових досліджень. У цей період дослідники рослинного світу та лісових екосистем приділяли увагу інтродукції нових видів деревних рослин, оцінювали їх стійкість у різних кліматичних умовах та створювали перші дендрологічні гербарії. Завдяки працям дослідників було сформовано основу для наукового підходу до озеленення міст, який поєднував естетичні та екологічні функції [23].

У другій половині XX століття розвиток зелених зон набув комплексного підходу. Загальнодержавні програми інтродукції та акліматизації рослин супроводжувались створенням парків культури і відпочинку, ботанічних садів та дендропарків. Вони виконували не тільки рекреаційні функції, а й ставали осередками наукових досліджень, що забезпечувало захист пам'яток культури та водночас догляд за довкіллям.

Як зазначає Л. Намлієва, саме цей етап відзначається зосередженням уваги громадськості стосовно питань охорони і догляду за парками, це зумовило підвищенню їхнього статусу як об’єктів культурної спадщини [23].

На сучасному етапі розвитку міст зелені зони розглядаються як невід’ємний елемент цілісного екологічного каркаса міста. Ця система базується на класичних історичних підходах рівномірного розподілу зелених просторів, їх доступності та естетичної організації, які залишаються актуальними й нині. Функціональний аналіз показує, що ці принципи допомагають системі озеленення залишатися стабільною та пристосовуватися до нових викликів міського розвитку [24].

Сучасні шляхи розвитку зелених зон включають екологічно збалансоване планування ландшафтів, створення зелених просторів на невеликих площах та застосування лучного озеленення. Відповідні рішення дозволяють збільшувати площу зелених територій у щільній забудові, зменшувати витрати на догляд та підвищувати біорізноманіття. Надзвичайно перспективним є застосування декоративних луків як аналогу традиційним газонам, що відповідає концепції екологічно дружнього та вигідного озеленення з економічної точки [16].

Важливим засобом управління зеленими зонами є ландшафтне планування. Його розглядають як систему управління територіями довкілля, яка зосереджує свою увагу на збереженні біорізноманіття та раціональному використанні ресурсів. Ландшафтне планування погоджує розвиток територій з екологічними вимогами, гарантує врахування потреб громади, інвесторів та органів місцевого самоврядування [4].

На даний час догляд за міськими парками та зеленими зонами важко уявити без сучасних технологій. Використання геоінформаційних систем разом із аерозйомкою та супутниковими даними надає можливість швидко оцінювати стан дерев на великих площах. Завдяки зйомкам із дронів та космосу можна швидко зафіксувати, де насадження страждають від різних чинників. Це значно полегшує роботу екологів та ландшафтних архітекторів.

Використання методів дистанційного зондування Землі та безпілотних літальних апаратів забезпечує систематичне спостереження за зеленими зонами міста, вчасне виявлення змін у деревно-кущовій рослинності та затвердження обґрунтованих рішень щодо їх підтримання. Це відкриває можливість поєднувати класичні методи інвентаризації з сучасними цифровими технологіями, що суттєво збільшує ефективність управління зеленими зонами [32]. Такі підходи чітко видно на практичному прикладі.

Використання дистанційного зондування для моніторингу міських насаджень вздовж вулиці Лепких у Бережанах Тернопілької області дало змогу проаналізувати різночасові супутникові знімки платформи «Google Earth» за період з 2006 по 2017 роки та співставити ці результати з наземною

інвентаризацією. Це дослідження дозволило зафіксувати появу нових рослин, загибель окремих видів і також відстежити зміни площ крон – зокрема, їх зменшення після проведеного кронування у 2016 році. Знімки в безлистяний період надали інформацію про висоту штаблів і характер розгалуження. Разом з цим дослідження виявило й недоліки такого підходу: знімки мають суттєві часові прогалини та не завжди відображають сучасний стан насаджень, ці чинники унеможливають їх використання як інструменту регулярного моніторингу (рис. 3.1) [4].

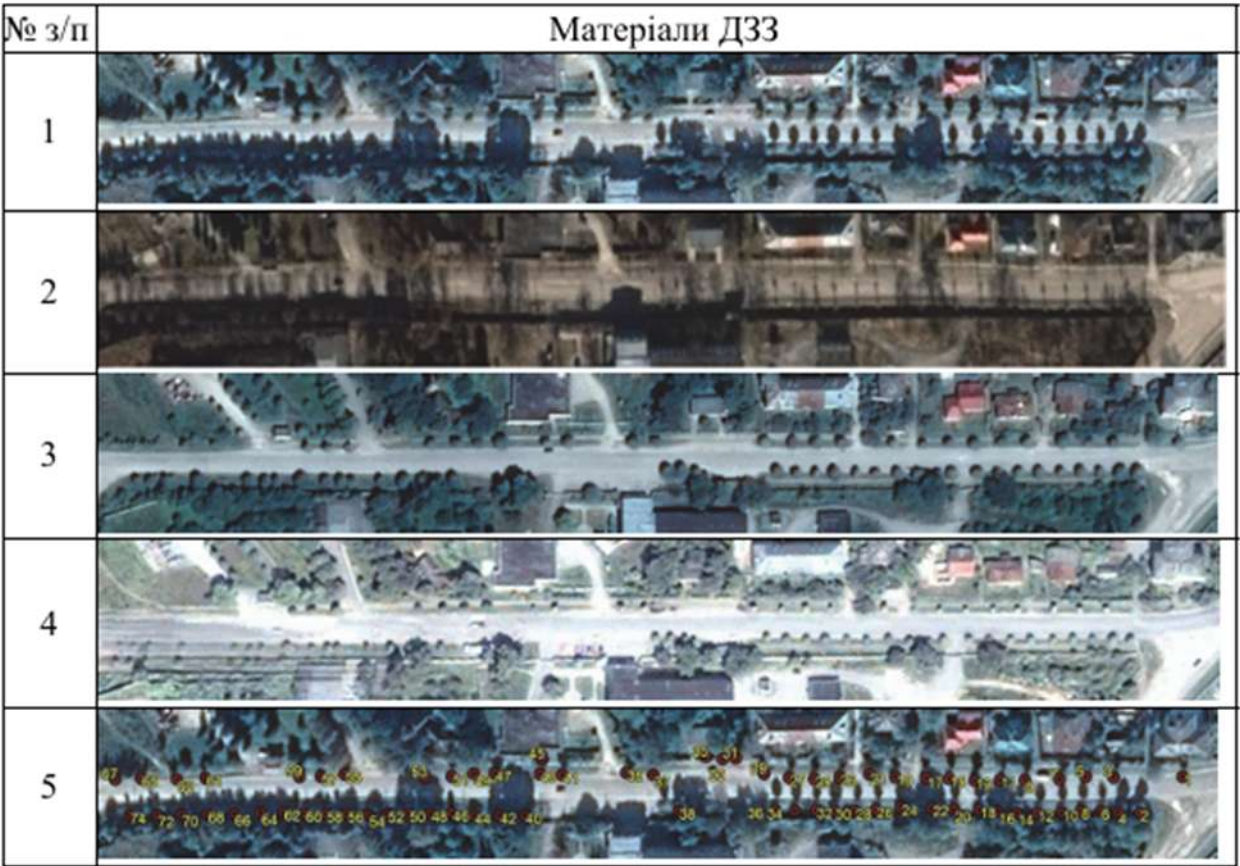


Рис. 3.1. Моніторинг вуличних насаджень за різночасовими супутниками вздовж вулиці Лепких, м. Бережани, Тернопільська обл. [37]

Також для моніторингу зелених зон важливим є створення мапи дерев міста Києва. Столиця стала першим містом в Україні, яка реалізовує подібний проєкт у таких масштабах. Станом на жовтень 2024 року в Києві оцифровано понад 280 тисяч дерев, комунальні підприємства оцифровували дерева вздовж вулиць у всіх

районах, а також у більшості парків та скверів. Онлайн-мапа містить фотографію кожного дерева, інформацію про його місцезнаходження, біологічні особливості а також на цій карті будуть відображатись дерева-пам'ятки природи [7].

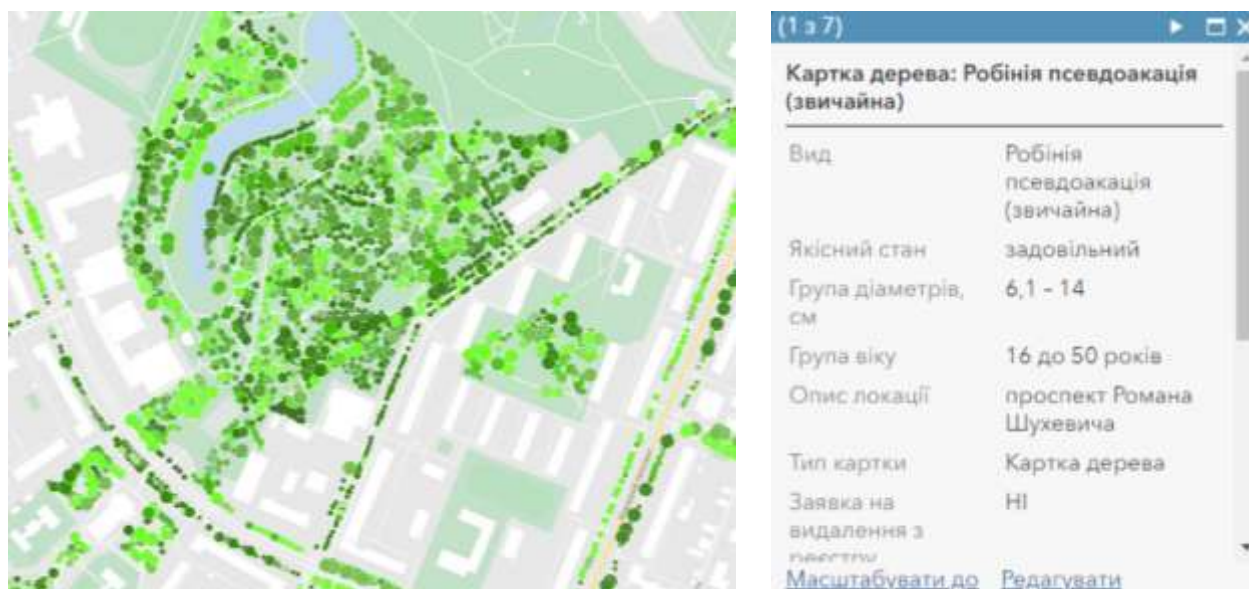


Рис. 3.2. Мапа дерев м. Києва [32]

Отже, аналіз показує, що зелені зони в українських містах змінювалися: від старих історичних парків вони поступово перетворилися на сучасну зелену інфраструктуру. Вона поєднує традиційні способи озеленення з новими технологіями та екологічними підходами. Це допомагає робити міське середовище більш стійким і покращує якість життя людей.

3.2. Основні виклики: застарілі підходи, дефіцит площ та антропогенне навантаження

Розвиток міських зелених зон сьогодні супроводжується великою кількістю проблем, що відображаються їхній ефективності та перспективах модернізації. Найбільш значущими серед них є застарілі підходи до озеленення, які не враховують сучасних екологічних та соціальних вимог і знижують

адаптивність насаджень; дефіцит площ у щільно забудованих районах, що обмежує можливості створення нових парків і скверів та зменшує доступність зелених просторів для населення; а також зростаюче антропогенне навантаження, яке проявляється у деградації ґрунтів, скороченні біорізноманіття та погіршенні стану насаджень. Сукупність цих факторів формує багато викликів, що потребують оновлення підходів до планування та управління міським озелененням.

Традиційні моделі благоустрою, що сформувалися ще у XX столітті, часто не відповідають сучасним екологічним викликам. Вони базуються на газонах та декоративних насадженнях, які потребують значних ресурсів для догляду, але не забезпечують стійкості міських екосистем. М. Биваліна зазначає, що такі підходи не враховують потреби у формуванні ландшафтів, здатних самостійно підтримувати екологічну рівновагу та відновлюватися, а також не передбачають інтеграції природоорієнтованих рішень у міську структуру [7]. Водночас у дослідженнях підкреслюється, що громади часто орієнтуються на «пасивні» зелені зони, які не виконують достатньо соціальних та екологічних функцій, і саме тому потрібна реконструкція з урахуванням сучасних вимог [37].

Інтенсивна урбанізація та щільна забудова призводять до скорочення територій, придатних для озеленення. Результати досліджень зазначають, що у таких умовах найбільш ефективними стають «кишенькові» парки та лучне озеленення. Ці рішення дозволяють компенсувати нестачу зелених площ без масштабних реконструкцій, створюючи компактні зони відпочинку у дворах житлових комплексів чи біля громадських будівель [24]. При цьому у дослідженні О. Марченко та А. Цикулової підкреслюється, що дефіцит площ можна частково компенсувати завдяки включенню зелених інновацій у міську систему – зелені дахи, вертикальне озеленення та інші елементи дозволяють створювати нові екологічні простори навіть у щільно забудованих районах [26].

Збільшення транспортних потоків, промислових підприємств та щільності населення створює значний тиск на міські екосистеми. Дослідження доводять, що саме антропогенне навантаження є ключовим чинником деградації

природних комплексів у містах. Воно проявляється у забрудненні повітря, ґрунтів та водних ресурсів, шумовому та вібраційному впливі, що призводить до передчасного відмирання дерев і чагарників [25].

У зв'язку з цим особливого значення набуває правильний підбір видового складу насаджень з урахуванням їхньої стійкості до основних несприятливих факторів міського середовища. У таблицях наведено екологічні характеристики деревних і кущових видів, які найчастіше застосовуються в озелененні міст України, за трьома ключовими показниками: посухостійкістю, відношенням до засоленості ґрунту та стійкістю до загазованості повітря (табл. 3.1).

Проведений аналіз екологічних особливостей деревних і кущових видів міського озеленення України свідчить про суттєву відмінність між видами за рівнем стійкості до несприятливих факторів урбанізованого середовища.

У таблицях використано умовні позначення для оцінки рівня стійкості:

- «+» – низька стійкість
- «++» – середня стійкість
- «+++» – висока стійкість.

Серед деревних порід найвищу витривалість демонструють гледичія триколючкова (*Gleditsia triacanthos* L.) та робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), тоді як береза повисла (*Betula pendula* Roth), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), магнолія кобус (*Magnolia kobus* DC.) та магнолія Суланжа (*Magnolia × soulangeana* Soul.–Bod.) мають низькі показники за всіма трьома факторами і потребують розміщення у захищених зонах із мінімальним транспортним навантаженням.

Серед кущів найбільш витривалим є пухироплідник калинолистий (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), сніжноягідник білий (*Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake) та бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), а ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.) вирізняється як єдиний хвойний кущ із високою стійкістю одразу до посухи, засолення та загазованості.

Отримані дані підтверджують необхідність ретельного підходу до підбору асортименту рослин залежно від конкретних умов міського середовища та ступеня антропогенного навантаження на ділянку озеленення.

Таблиця 3.1.

Екологічні особливості деревних видів міського озеленення України

№ п/ п	Українська назва	Латинська назва	Екологічні особливості		
			Відношення до посухи	Відношення до засоленості	Відношення до загазованості
1	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth	+	+	+
2	Вишня дрібнопильчаста	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.	+	+	+
3	Гінкго дволопатеве	<i>Ginkgo biloba</i> L.	++	++	+++
4	Гледичія триколючкова	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	+++	+++	+++
5	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	++
6	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.	+	+	+
7	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	++	+	++
8	Дуб червоний	<i>Quercus rubra</i> L.	++	+	++
9	Катальпа бігніонієвидна	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	++	++	+++
10	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	+	+	++
11	Клен татарський	<i>Acer tataricum</i> L.	++	++	++
12	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	+	+	++
13	Липа широколиста	<i>Tilia platyphyllos</i> L.	+	+	++

Продовження таблиці 3.1.

№ п/п	Українська назва	Латинська назва	Екологічні особливості		
			Відношення до посухи	Відношення до засоленості	Відношення до загазованості
14	Магнолія кобус	<i>Magnolia kobus</i> DC.	+	+	+
15	Магнолія Суланжа	<i>Magnolia</i> × <i>soulangeana</i> Soul.–Bod.	+	+	+
16	Платан кленолистий	<i>Platanus</i> × <i>acerifolia</i> (Aiton) Willd.	++	++	+++
17	Робінія псевдоакація	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+++	++	+++
18	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	++	+	++
19	Ялина європейська	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	+	+	+
20	Ялина колюча	<i>Picea pungens</i> Engelm.	++	+	++

Таблиця 3.2.

Екологічні особливості кущових видів міського озеленення України

№ п/п	Українська назва	Латинська назва	Екологічні особливості		
			Відношення до посухи	Відношення до засоленості	Відношення до загазованості
1	Барбарис звичайний	<i>Berberis vulgaris</i> L.	++	++	++
2	Барбарис Тунберга	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	+++	++	++
3	Бірючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	++	+	+++
4	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	++	+	++
5	Дерен білий	<i>Cornus alba</i> L.	+	++	++
6	Жасмин садовий	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	++	+	++

Продовження таблиці 3.2.

№ п/п	Українська назва	Латинська назва	Екологічні особливості		
			Відношення до посухи	Відношення до засоленості	Відношення до загазованості
7	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.	+	+	++
8	Магонія падуболиста	<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	+	+	++
9	Пухироплідни к калинолистий	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	++	++	+++
10	Сніжноягідни к білий	<i>Symphoricarp os albus</i> (L.) S.F.Blake	++	++	+++
11	Спірея японська	<i>Spiraea japonica</i> L.f.	++	+	++
12	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i> L.	+	+	+
13	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i> L.	+++	+++	++

Додатково можна зазначити, що надмірна концентрація населення та транспорту на невеликих територіях спричиняє формування урбанізованих територій із порушеним природним балансом [15].

Подолати ці виклики можливо лише шляхом впровадження новітніх технологій та зелених інновацій. Використання енергоефективних технологій, відновлюваних джерел енергії та «розумних» систем управління міським середовищем дозволяє зменшити екологічне навантаження та підвищити якість життя мешканців [46].

Приклади зелених дахів, дощових садів та інших елементів показують, що екологічні рішення можуть успішно включатися у структуру міста. Вони не лише покращують якість середовища, а й створюють нові можливості для рекреації, виробництва та збереження ресурсів. І це формує нову модель сталого розвитку, яка поєднує природні процеси з потребами урбанізованого суспільства.

3.3. Вплив кліматичних та екологічних змін на інфраструктуру міського озеленення

Кліматичні зміни стають одним із найсерйозніших викликів для міського озеленення у всьому світі. Підвищення середньорічних температур, збільшення кількості посушливих періодів, нерівномірний розподіл опадів та підвищення частоти екстремальних погодних явищ безпосередньо впливають на стан міських зелених насаджень. Деревя, кущі та квітники, які десятиліттями формували комфортне міське середовище, дедалі частіше опиняються в умовах, до яких вони не були пристосовані – тривала спека, зливові дощі з подальшим різким пересиханням ґрунту та температурні перепади негативно позначаються на їхньому стані та тривалості життя.

Для українських міст ці процеси набувають особливої гостроти. Окрім цього, важливим є також вплив воєнних дій в Україні, які завдали серйозних втрат міським зеленим зонам, які є важливою частиною екологічної системи та інфраструктури міст. Парки, сквери, лісопарки та алеї постраждали від воєнних дій, масштабного забруднення ґрунтів і води, а також від втрати своєї рекреаційної та соціальної ролі. Оцінка шкоди, завданої парковим господарствам, має бути комплексною і враховувати не лише екологічні втрати, а й фінансові, соціальні та культурні наслідки. Руйнування інфраструктури, призупинення культурних заходів та зниження відвідуваності завдають містам економічних збитків і гальмують їхній сталий розвиток [9].

Сучасний збройний конфлікт на території України вже визнано екологічною катастрофою глобального масштабу. Оскільки довкілля не має кордонів, міждержавний рух забрудненого повітря та води поширює цей вплив далеко за межі зони бойових дій. Масовані вибухи та пожежі призвели до знищення великих площ лісів, отруєння ґрунтів і води токсичними речовинами, а також до стрімкого скорочення біологічного різноманіття. Це згубно позначається на міському озелененні, адже зелені зони втрачають здатність виконувати свої базові функції. Під час детонації боєприпасів у довкілля

вивільняється багато токсичних хімічних елементів, які разом із опадами проникають у землю, отруюючи ґрунтові води [14].

Водночас пересування важкої військової техніки викликає сильне ущільнення землі, через що знижується її водопроникність, витісняється кисень і порушується ґрунтове живлення рослин [12].

Природа стає беззахисною жертвою воєнного конфлікту. Постійні обстріли руйнують великі промислові об'єкти, викликаючи колосальні викиди шкідливих газів [45]. Ситуація додатково ускладнюється тим, що під час відключень електроенергії через руйнування інфраструктури у містах масово використовують паливні генератори. Їхня робота супроводжується викидами чадного газу, сажі та оксидів азоту, що формує смог, який заважає процесу фотосинтезу рослин та погіршує життєздатність екологічно вразливих видів [12].

Більше того, війна перетворює затишні міські зелені зони на небезпечні території через уламки снарядів, нерозірвані боєприпаси та мінування, піддаючи ризику життя людей. Тобто, післявоєнне відновлення парків мусить включати не просто відбудову інфраструктури, а насамперед інженерно-саперне обстеження та глибоку екологічну реабілітацію територій [9].

Попри складність ситуації, в державі вже зараз формуються позитивні громадські й бізнесові ініціативи. В Україні запускаються проєкти комплексного озеленення міст і звільнених від окупації територій, які найбільше постраждали від агресії. Екологічне відновлення пошкоджених ділянок, на місцях колишнього розташування оборонних укріплень, допомагає прискорити відновлення ландшафту, повернути біорізноманіття в урбанізовані зони та зменшити наслідки катастрофи [17].

Практична реалізація таких ініціатив шляхом висадки стійких декоративних рослин – наприклад, сніжноягідника білого (*Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake), барбарису Тунберга (*Berberis thunbergii* DC.) або різних видів ялівцю – дозволяє швидко повернути міським громадам затишні й безпечні простори для суспільної взаємодії [12].

Водночас масштабне відновлення природного потенціалу в повоєнний період несе в собі як великі надії, так і серйозні ризики. З одного боку, тривала недоступність земель для господарської діяльності через замінування призводить до масштабного спонтанного заростання територій природною рослинністю. Ці процеси підтверджуються аналізами теплової зйомки з супутника MODIS за 2023 рік (у сезон активної вегетації рослин) порівняно з 2021 роком це свідчить про масове стихійне заростання територій. Це стосується всіх ділянок, де велися чи тривають бойові дії, а також замінованих земель (рис. 3.2) [14].

Такі супутникові дані є щоденними, проте найчіткіше цю тенденцію видно при порівнянні знімків за 2021 та 2023 роки. Показники 2022 року до уваги не бралися, адже тоді через масові пожежі та закинуту рілля ситуація була нетиповою [14].

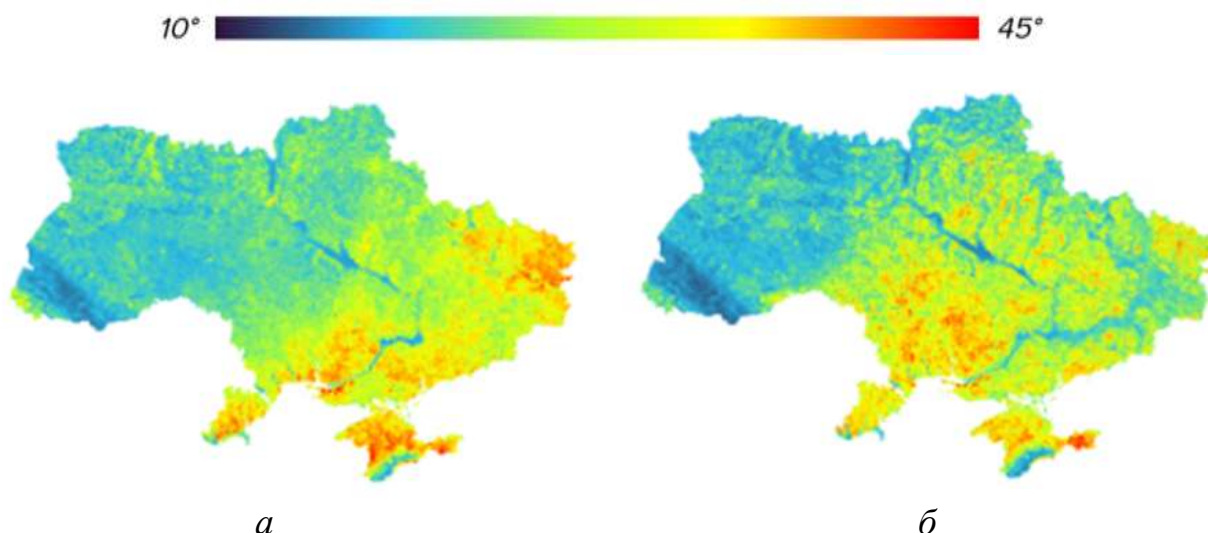


Рис. 3.2. Денна температура поверхні землі: літо 2021 року (а)
та літо 2023 року (б) [14]

Загалом можна стверджувати, що сьогодні площа інтенсивного дикого заростання рослинністю сягає щонайменше 1,5 мільйона гектарів, дуже чітко це спостерігається вздовж лінії фронту (рис. 3.3) [14]. Такі зміни часто стимулюють швидке поширення агресивних бур'янів та небезпечних інвазійних видів, які миттєво захоплюють покинуті парки, витісняючи аборигенну флору [13].



Рис. 3.3. Супутниковий знімок, на якому чітко простежується заростання вздовж лінії фронту [44]

Загальний економічний та екологічний прогрес України зазнав нищівного удару з початком повномасштабного вторгнення, що суттєво загальмувало плани щодо створення «зеленої» економіки [13]. З огляду на це державна політика «зеленого відновлення» (Green Recovery) у довгостроковій перспективі повинна базуватися на ключових міжнародних принципах сталого розвитку, безвідходного виробництва та досягнення чистого нульового рівня шкідливих викидів [17].

Чинні нормативні документи в Україні наразі абсолютно не враховують усього спектра специфічних особливостей функціонування міських паркових зон в умовах війни. Наявні Постанови Кабінету Міністрів дозволяють розраховувати суми збитків лише за окремі точкові правопорушення на озеленених територіях – такі як незаконна вирубка, самовільне розкопування землі чи пошкодження дерев технікою. Проте в країні досі відсутня затверджена єдина комплексна методика комплексної оцінки втрат паркових об'єктів для умов воєнного часу. Чинне законодавство не охоплює пряме руйнування капітальної інфраструктури парків, довгострокову втрату потоку відвідувачів та фінансові збитки, яких зазнають комунальні підприємства зеленого господарства. Саме тому необхідно впроваджувати нові методичні підходи, які б дозволили комплексно оцінити

фінансову, господарську та екологічну складові втрат, а також проводити швидкі бальні оцінки під час первісних обстежень постраждалих об'єктів [9].

Для практичної реалізації цих завдань науково обґрунтовано застосування спеціалізованого експрес–алгоритму комплексної оцінки збитків міських паркових об'єктів в умовах воєнного стану.

Цей алгоритм має чіткі етапи:

- Первинний аналіз вихідної інформації: включає моніторинг поточної ситуації та фіксацію факту пошкодження об'єкта.
- Оцінка безпеки досліджень: безпосередньо залежить від статусу розмінування паркової території. Якщо територія небезпечна, алгоритм передбачає обов'язкове залучення підрозділів ДСНС для проведення повного комплексу саперних робіт. Тільки після очищення місцевості здійснюється перехід до натурного обстеження.
- Безпосередній аналіз руйнувань: розгалужується на три взаємопов'язані аналітичні модулі: оцінка пошкодження зелених насаджень (переоблік дерев, чагарників, газонів); оцінка пошкодження елементів благоустрою та інфраструктури (будівель, доріжок); оцінка втрат від припинення господарської діяльності парку.
- Завершальна стадія: передбачає формування фінального узагальненого звіту. Цей документ містить підсумковий розрахунок сукупної вартості завданих збитків та стає економічною основою для розробки заходів відновлення парку або формування позовів для стягнення репарацій [9].

Воєнна та післявоєнна екологічна політика України мусить трансформуватися якісно: повністю впровадити європейські стандарти та гарантувати непорушне право кожного громадянина на безпечне довкілля [14].

Висновки до 3 розділу

У результаті проведеного аналізу історичних передумов, сучасних тенденцій та ключових проблем розвитку зеленого господарства в містах України було з'ясовано, що нинішня структура міських зелених зон є нерівномірною та

невідповідною сучасним потребам населення. Більшість наявних парків, садів і скверів проектувалися та закладалися ще в минулому столітті за радянськими містобудівними планами. Як наслідок, сьогодні ми спостерігаємо критичний стан міського зеленого каркаса.

Дослідження показало, що внутрішні чинники розвитку міського середовища лише загострюють ці проблеми. Серед них головними є гострий дефіцит вільних земельних ділянок для створення нових об'єктів озеленення через хаотичну та щільну комерційну забудову, колосальне транспортне навантаження на вулично–дорожню мережу, а також використання застарілих методів догляду за рослинами, які не враховують сучасних екологічних реалій. Паркові території часто фінансуються за залишковим принципом, що призводить до їхнього занедбання.

Водночас катастрофічним зовнішнім фактором, який повністю змінив ситуацію, став прямий і руйнівний вплив воєнних дій. Через постійні обстріли, ракетні удари, масштабні пожежі та мінування прилеглих територій було фізично знищено величезні площі міської рослинності, сильно пошкоджено верхні родючі шари ґрунту та зруйновано велику частину паркової інфраструктури. Усі ці фактори у своїй сукупності чітко вказують на те, що традиційні підходи до звичайного благоустрою міст більше не працюють. Сьогодні виникла гостра потреба повністю переглянути стратегію розвитку міського середовища, відмовитися від застарілих нормативів і терміново впроваджувати нові ефективні підходи для екологічного відновлення, лікування пошкоджених ландшафтів та відбудови стійких зелених зон у повоєнний період.

РОЗДІЛ 4

ПЕРСПЕКТИВИ ТА СТРАТЕГІЇ АДАПТАЦІЇ НІМЕЦЬКОГО ДОСВІДУ В УКРАЇНІ

4.1. Перспективи впровадження німецьких підходів до міського озеленення в Україні

Німецька модель екологічної еволюції є одним із найбільш послідовних прикладів системного підходу до управління міським середовищем у сучасному світі. Її відмінність від «зелених ініціатив» полягає в тому, що озеленення там розглядається не як декоративний елемент, а як повноцінна інфраструктура з економічними та соціальними проявами.

Хожило М. у своїх дослідженнях розглядає розвиток концепції «зеленої трансформації» у соціально орієнтованих сферах з позиції публічного управління, доводячи, що успіх таких ініціатив визначається не технічними рішеннями, а якістю адміністративної системи, в якій вони реалізуються. Ця теза є принципово важливою для України: без відповідної законодавчої бази, фінансових механізмів і участі громадян будь-які запозичені практики залишаться формальністю [40].

Ключовою перевагою Німеччини є не новітні технології, а сама раціональність управлінського мислення: зелена інфраструктура планується на десятиліття наперед, ця система підтримується чіткими правилами компенсації за знищення зелених насаджень та стабільним фінансуванням із міських бюджетів, де показники ефективності є прозорими.

Досвід Німеччини у відновленні міст після Другої світової війни демонструє, що зелені простори можуть і повинні бути не фінальним штрихом, а фундаментом реконструкції. Там, де містобудівники мали вибір між щільною забудовою та збереженням відкритих озелених зон, перевага нерідко

надавалась другому варіанту – і це виявилось стратегічно правильним рішенням з точки зору довгострокової якості міського середовища [34].

Публікація «Lviv Herald» у своєму матеріалі про повоєнний урбанізм наголошує, що інтеграція зелених просторів у процес реконструкції має не лише екологічне значення, а й виконує важливу соціальну функцію – допомагає мешканцям психологічно відновитися та формує нову ідентичність міста [34].

Міста України, які зазнали руйнувань та екологічних проблем, отримали унікальну, хоч і трагічну, можливість перепланувати цілі квартали з початку (табл. 4.1). Якщо використати цю можливість свідомо, зелені зони можна органічно інтегрувати у транспортну, житлову та соціальну структуру міста, а не додавати їх пізніше – лише там, де залишиться вільне місце. Саме такий підхід відрізняє місто, яке просто було відновлене після воєнних дій, від міста, що використало виклик війни як шанс стати сучаснішим і комфортнішим для життя.

Таблиця 4.1.

Міста–приоритети для першочергового озеленення в Україні

Місто	Головні екологічні та інфраструктурні виклики
Київ	перегрів міського середовища, транспортне навантаження та дефіцит зелених зон
Харків	руйнування інфраструктури та зелених зон від бойових дій, погіршення екологічного стану
Дніпро	високий рівень промислового забруднення, пилове навантаження, дефіцит зелених насаджень
Одеса	посушливий клімат, нестача вологи, перегрів у літній період
Запоріжжя	промислове забруднення повітря, дефіцит зелених насаджень, висока температура влітку

Враховуючи екологічні та інфраструктурні виклики міст України найбільш раціональним є використання досвіду інших країн, особливо досвід Німеччини, для їх подолання.

Київ – місто з високим рівнем урбанізації, підвищеної температури в міському середовищі, значним транспортним навантаженням та дефіцитом зелених зон. На прикладі багатоквартирного житлового будинку на Кловському узвозі показано потенціал для застосування зелених дахів в умовах існуючої забудови столиці. Такі прийоми німецького досвіду зменшать «ефект теплового острова», покращать мікроклімат та створять додаткові рекреаційні зони для мешканців (рис. 4.1, 4.2).



Рис. 4.1. Багатоквартирний житловий будинок на Кловському узвозі м. Київ [21]



Рис. 4.2. Адаптація німецького досвіду в міській забудові м. Київ [11]

Харків теж одне з міст, яке дуже страждає від погіршення екологічного стану, проте більший вплив воєнних дій, що несе за собою: руйнування інфраструктури та зелених зон. Зменшенню такого негативного впливу можна запобігти застосовуючи: висадку стійких рослин, впровадження зелених дахів, реконструкцію рекреаційних зон, відновлення парків та скверів, озелененню зупинок громадського транспорту. Чудовим прикладом підходу боротьби з такими впливами є озеленення колій громадського транспорту та облаштування зеленими насадженнями зупинки (рис. 4.3, 4.4).



Рис. 4.3. Зупинка громадського транспорту м. Харків [39]



Рис. 4.4. Адаптація німецького досвіду в міській забудові м. Харків [11]

Ще одне місто яке страждає від екологічних та інфраструктурних викликів – Дніпро. Головними проблемами міста є: рівень промисловго забруднення, пилового навантаження а також існує дефіцит зелених насаджень. Вплив цих чинників на міське середовище можна зменшити шляхом озеленення промислових зон, створення нових парків та скверів, вертикальне озеленення. Спосіб вертикального озеленення застосований для озеленення бізнес – центру (4.5, 4.6).



Рис. 4.5. Бізнес-центр м. Дніпро [5]



Рис. 4.6. Вертикальне озеленення бізнес-центру м. Дніпро [11]

Аналізуючи проведене дослідження, можна сказати, що досвід Німеччини є прикладом системного підходу до озеленення міських територій і має дуже важливе значення для українських міст.

Українсько-німецька екологічна співпраця, це здійснення реальних кроків, що мають фінансове забезпечення та закріплюють нормативи. Німеччина в рамках «Формули миру» зробила перший фінансовий внесок у створенні програми екологічної відбудови для України, яка охоплюватиме розвиток зелених зон у містах [29].

Важливо не лише залучити фінансування, а й домогтися передачі управлінських рішень. Грошові ресурси дають тимчасовий результат, натомість якщо разом із проектами в Україну прийдуть стандарти планування, системи моніторингу і навчання місцевих фахівців – це вже фундамент для сталих змін.

Аналізуючи описаний досвід, можна виділити кілька конкретних напрямів, у яких Україна могла б рухатись найближчими роками:

По-перше, необхідна адаптація управлінських механізмів: запровадження норми компенсації за вирубку дерев при будівництві, стандартів мінімального озеленення нових житлових кварталів і довгострокових програм місцевого самоврядування. Без цього будь-яке озеленення залишатиметься ситуативним.

По-друге, слід використати правильно спроектувати відбудову. У зруйнованих кварталах не потрібно відновлювати старі плани – варто закладати нові, де частка зелених зон буде значно вищою, а самі вони інтегровані в систему пішохідних і велосипедних маршрутів, а не ізольовані островці між парковками.

По-третє, варто розвивати соціальну складову: спільні міські сади, волонтерські програми озеленення, участь мешканців у прийнятті рішень щодо свого двору чи кварталу. Для внутрішньо переміщених осіб така участь – це ще й спосіб знайти власне місце в новій громаді.

По-четверте, потрібно будувати незалежний громадський контроль над витрачанням коштів на озеленення, адже саме такі витрати в Україні неконтрольовані [29].

Впровадження німецьких підходів до міського озеленення в Україні є реалістичним завданням – але лише за умови, що воно розглядатиметься як системна зміна. Німеччина пройшла цей шлях за кілька десятиліть наполегливої роботи на рівні законодавства, фінансування і суспільної культури. Україна має шанс пройти його швидше – спираючись на чужий досвід, міжнародну підтримку і власний запит суспільства на якісне та людяне міське середовище.

4.2. Стратегії модернізації та розвитку зелених зон українських міст в умовах сучасних викликів

Сучасні українські міста опинились перед потрійним викликом: вони мають одночасно відновлюватись після воєнних руйнувань, адаптуватись до кліматичних змін і відповідати зростаючим очікуванням мешканців щодо якості простору. У цьому контексті розвиток зелених зон перестає бути питанням естетики чи комфорту – він стає стратегічним завданням міського управління.

Першочерговою умовою системного розвитку зелених зон є формування відповідної нормативної бази. На сьогодні українське законодавство не містить дієвих механізмів компенсації за знищення насаджень при будівництві, а стандарти мінімального озеленення нових житлових кварталів або відсутні, або не виконуються. Стратегія модернізації має передбачати запровадження обов'язкових норм озеленення у містобудівну документацію – генеральні плани, детальні плани територій, умови забудови. Лише тоді зелена інфраструктура набуде статусу рівноцінного елемента міського планування, а не факультативного доповнення до нього (рис. 4.7)[36].

Окремим напрямом є розробка муніципальних програм озеленення з чіткими показниками: площа зелених зон на одного мешканця, кількість дерев на кілометр вулиці, відсоток деревного покриву в межах міста. Такі програми мають бути довгостроковими – розрахованими щонайменше на 7–10 років – і

підкріпленими стабільним фінансуванням, а не залежати від щорічних коливань бюджету.



Рис. 4.7. Стратегії модернізації зелених зон українських міст в умовах сучасних викликів [11]

Повномасштабне вторгнення створило для частини українських міст рідкісну містобудівну можливість. Там, де раніше стояли щільні забудови без дворів і дерев, сьогодні є шанс закласти, сквери та громадські сади. Реалізація цього потенціалу потребує, щоб екологічна складова була включена в плани відновлення на рівні державної політики. Дослідники переходу на екологічні тенденції міської інфраструктури наголошують, що успіх такої трансформації вимагає встановлення зелених цілей у всіх аспектах розвитку міст України, а серед ключових принципів – адаптацію до змін клімату, популяризацію відповідного способу життя та залучення громадян [18].

Перспективним є також застосування концепції «міста-губки» – системи озеленених поверхонь, дощових садів і проникних покриттів, що знижує навантаження на каналізаційні мережі під час злив. Для міст, де інфраструктура

і так потребує відновлення, інтегрувати ці рішення значно дешевше на етапі будівництва, ніж впроваджувати їх пізніше [19].

Кліматичні зміни вже відчутно впливають на українські міста: літо стає спекотнішим, посухи – тривалішими, зливи – інтенсивнішими. Зелена інфраструктура міст – комплекс екологічних рішень, що охоплює міські ліси, парки, сквери, зелені дахи, вертикальне озеленення та інші екологічні елементи – безпосередньо впливає на температурний режим міста та є одним із ключових інструментів адаптації до кліматичних змін [19].

Стратегія розвитку зелених зон має орієнтуватись на підбір посухостійких і кліматично стійких видів рослин, особливо для південних і східних регіонів країни. Важливо, щоб зміна клімату серйозно враховувалась у довгостроковій перспективі, зокрема при розробці генеральних планів міст – наразі це відбувається вкрай рідко [2].

Жодна стратегія озеленення не буде стійкою без залучення самих мешканців. Зелені зони, до створення яких долучилась громада, доглядаються краще і сприймаються як власні, а не як державна власність. Тому важливою складовою стратегії є розвиток механізмів участі – від публічних консультацій при плануванні парків до програм спільного озеленення дворів і вулиць. Особливої уваги заслуговує робота з внутрішньо переміщеними особами: для людей, які втратили дім, участь у облаштуванні спільного простору є водночас і психологічним ресурсом, і способом відчувати приналежність до нового місця.

Окремою проблемою залишається непрозорість фінансування озеленення в українських містах. Кошти, виділені на посадку дерев або облаштування скверів, нерідко витрачаються неефективно. Тому невід'ємною частиною будь-якої стратегії модернізації має бути система громадського моніторингу: відкриті дані про заплановані та виконані роботи, можливість для містян фіксувати порушення, незалежна оцінка результатів. Без цього навіть найперспективніші програми ризикують залишитись на папері.

Таким чином, стратегія модернізації зелених зон українських міст має охоплювати одночасно чотири виміри: нормативний, просторовий, соціальний і кліматичний. Лише комплексний підхід здатний забезпечити не точкові покращення, а системну трансформацію міського середовища.

Висновки до 4 розділу

У результаті проведеного аналізу можна стверджувати, що адаптація німецьких екологічних стандартів у сфері міського озеленення є важливим напрямом для України. Вона дозволяє не лише підвищити якість міського середовища, а й закласти основу для сталого розвитку, де зелені простори стають невід'ємною частиною транспортної, житлової та соціальної інфраструктури.

Важливим чинником є використання інноваційних технологій та сучасних управлінських моделей в містах України, які потребують першочергового озеленення, а згодом і для всіх інших. На прикладві застосування німецьких підходів в містах: Київ, Харків, Дніпро, помітно, наскільки важливим є цей крок.

Разом з цим, такі моделі забезпечують ефективний моніторинг стану насаджень, прозоре фінансування та залучення громадськості до процесів планування. Такий підхід формує довіру до муніципальних програм і робить екологічну політику більш результативною.

Поєднання нормативної бази, фінансової підтримки та технологічних інновацій створює комплексну систему «зеленого відновлення». Це дає можливість українським містам не просто відновлювати зруйновані території, а й перепланувати їх так, щоб зелені зони органічно інтегрувалися у міський простір.

Таким чином, досвід Німеччини демонструє, що успішне озеленення потребує системного підходу, де екологічні стандарти поєднуються з інституційними механізмами та сучасними технологіями. Для України це шанс використати процес відбудови як можливість створити нове міське середовище, яке відповідатиме європейським принципам сталості та комфорту.

ВИСНОВКИ

У даній бакалаврській кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження принципів та методів міського озеленення міст Німеччини та визначено можливості його застосування в Україні. За результатами проведеного дослідження зроблено такі висновки:

1. Зелені насадження у на даному етапі виконують екологічну, соціальну та естетичну функції. Вони знижують температуру повітря, поглинають забруднення, регулюють водний баланс та формують комфортне середовище для мешканців. Аналіз нормативно-правової бази показав, що в європейській практиці озеленення регулюється чіткими стандартами, які закріплюють його як обов'язкову складову міської інфраструктури, а не другорядний елемент благоустрою.

2. Ключові принципи німецької школи ландшафтної архітектури базуються на системному підході, за якого зелені насадження плануються одночасно з інженерною інфраструктурою міста. Функціональна спрямованість, урахування архітектурного контексту та орієнтація на потреби мешканців є основою цього підходу. Спостереження у Бремені, Дюссельдорфі, Нойштадті та Вустерхаузені підтвердили, що ці принципи реалізуються на практиці.

3. Інноваційні технології озеленення в Німеччині – озеленення дахів, вертикальні системи на фасадах, підземні ґрунтові камери для дерев та цифровий моніторинг насаджень – дозволяють вирішувати одразу кілька завдань: затримувати воду, знижувати температуру та скорочувати витрати на утримання. Це робить їх особливо актуальними для міст з обмеженими ресурсами.

4. Аналіз успішних проєктів у Берліні, Бремені та Гамбурзі показав, що озеленення тут є результатом свідомого планування, підкріпленого фінансуванням та нормативною базою. Кожне місто демонструє власний підхід, однак спільною рисою є те, що рослинність є органічною частиною міського середовища, а не декоративним доповненням.

5. Сучасний стан озеленення українських міст характеризується низкою системних проблем: застарілою нормативною базою, дефіцитом зелених площ, значним антропогенним навантаженням та втратами зеленого фонду внаслідок війни та кліматичних змін. Ретроспективний аналіз показав, що структура зелених зон у більшості українських міст формувалася без системного підходу і потребує змін.

6. Визначено, що німецький досвід є хорошим прикладом для України, особливо в умовах післявоєнного відновлення. Перспективи адаптації включають оновлення нормативної бази, впровадження сучасних технологій озеленення та включення зеленої інфраструктури до містобудівного планування на рівні обов'язкової вимоги. Застосування перспектив в містах України дозволить не лише підвищити якість міського середовища, а й створить діючі заходи захисту від кліматичних викликів. Стратегії модернізації зелених зон мають враховувати як екологічні стандарти, так і соціальні потреби мешканців та реалії відновлення міст.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аблєєва І. Ю. Екологія міських систем : конспект лекцій / І. Ю. Аблєєва. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 50 с.
2. Адаптація до зміни клімату стала на крок ближчою для України. – 2021. URL: <https://ecoaction.org.ua/adaptatsia-stala-blyzhchoiu.html> (дата звернення 04.05.2026)
3. Артамонов Б. Б. Аналіз впливу мікрокліматичних зон на процеси кліматоутворення у містах в умовах глобальної зміни клімату / Науковий вісник НЛТУ України. 2013. 133 – 135 с.
4. Бідолах Д. І. Геоінформаційний моніторинг стану зелених насаджень із використанням методів дистанційного зондування. – 2020. – № 2. 4–12 с.
5. Бізнес-центр м. Харків URL: <https://ireland.apollo.olxcdn.com/v1/files/h7cr52xgdosf2-UA/image;s=2228x1956> (дата звернення 30.05.2026)
6. Бойко Т.О., Бойко П.М. Екосистемні послуги зелених насаджень – основа формування екологічної компоненти сталого розвитку урболандшафтів / Таврійський науковий вісник – 2025. – Вип. 145, 326 – 329 с.
7. Биваліна М. В. Теоретико–методологічні основи благоустрою та озеленення міської території / Містобудування та територіальне планування. – 2022. 33–58 с.
8. Василенко О. В., Балабак О. А., Балабак А. В., Гурський І. М., Поліщук С. М. Міське озеленення в контексті міжнародних екологічних стандартів / Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2026. – Вип. 147, ч. 1. – 374–378 с.
9. Вернігорова Н.В. Оцінка збитків міських парків у контексті повоєнної відбудови міст України та сталого розвитку – 2023. 89–97с.
10. Вишенська І. Г., Мельник Є. Є. Оцінювання регуляторних екосистемних послуг зелених насаджень в урбоекосистемах / Наукові записки НаУКМА. Біологія і екологія. 2024. 43 – 50 с.

11. Візуалізація озеленення міст URL: <https://copilot.microsoft.com/> (дата звернення 30.05.2026)
12. Війна та екологія: чому природа стає жертвою збройного конфлікту / Інститут аналітики та адвокації. – 2022. URL: <https://iaa.org.ua/articles/vijna-ta-ekologiya-chomu-pryroda-staye-zhertvoyu-zbrojnogo-konfliktu/> (дата звернення 09.05.2026)
13. Відновлення природи після війни: надії та ризики. – Ukraine War Environmental Consequences Work Group (UWEC). – 2023. URL: <https://uwecworkgroup.info/uk/restoring-ukraines-nature-post-war-hopes-and-risks/> (дата звернення 09.05.2026)
14. Воєнна та повоєнна екологічна політика України: реалії та перспективи. – Міжнародна благодійна організація «Екологія–Право–Людина». – Київ, 2023. – 46 с.
15. Воронова Є. Сучасні тенденції і перспективи формування системи зелених насаджень міста / Матеріали науково–практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених. 2023 р. 59 – 61 с.
16. Голубцов О. Г. Ландшафтне планування: основні положення та досвід реалізації в Україні / Український географічний журнал. – 2021. 63–65 с.
17. Екологічні наслідки війни в Україні та перспективи зеленої реконструкції. – OECD, 2022. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/uk/publications/reports/2022/07/environmental-impacts-of-the-war-in-ukraine-and-prospects-for-a-green-reconstruction_5e8f306f/a7bd20e4-uk.pdf (дата звернення 17.05.2026)
18. Екоінноваційна трансформація міської інфраструктури України на шляху до повоєнного відновлення / Фінансово–кредитна діяльність: проблеми теорії і практики. – 2024. URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/4281> (дата звернення 18.05.2026)
19. Зелена інфраструктура як інструмент адаптації міст до змін клімату / Репозитарій Державного біотехнологічного університету. – Харків, 2024. URL: <https://uagin.org/about-us/> (дата звернення 22.05.2026)

20. Зінченко М. Г., Філенко О. М. Екологічні інновації як фактор досягнення сталого розвитку суспільства / Інтегровані технології та енергозбереження. 2020. 90 – 93 с.

21. Кловський узвіз, 12а (Київ) URL: <https://wikimapia.org/23039237/uk/%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%B7-12%D0%B0> (дата звернення 30.05.2026)

22. Коробчук Л. І. Розвиток урбанізації та виклики екології людини: шляхи забезпечення сталого розвитку екоуправління українських міст повоєнного періоду. 2025. – № 4. 237 – 240 с.

23. Кур'ян І. В. Історичні аспекти принципів формування зеленої інфраструктури міст через призму функціонального аналізу – 2024. – № 2. 69–72 с.

24. Лотоцька В. Сучасні тенденції у формуванні зелених міських просторів / Актуальні питання гуманітарних наук. – 2024. – Вип. 76, т. 2. 48–50 с.

25. Максименко Н.В., Владимірова О.Г., Шевченко А.Ю., Кочанов Е.О. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : підручник. – Харків : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2016. – 264 с.

26. Марченко О.І., Цикулова А.Е. Зелені інновації – рушійна сила сталого розвитку міста / Інфраструктура ринку. – 2025. – Вип. 82. 53–55 с.

27. Музика Г. І., Балабак А. В., Василенко О. В., Балабак О. А., Гончар Н. О., Шевченко Н. О. Стійкість зелених насаджень антропогенних ландшафтів до атмосферних забруднень та вплив їх розташування на мікроклімат / Таврійський науковий вісник. 2024. № 135, 222 – 224 с.

28. Намлієва Л. М. Сторінки історії дослідження садів і парків України у ХХ столітті / Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – 2014. – Вип. 43. 30–33 с.

29. Німеччина та Україна окреслили нові напрямки взаємодії в питаннях захисту довкілля – Світлана Гринчук. – 2025. URL: <https://ecoexp.dp.ua/2025/nimechchyna-ta-ukrayina-okreslyly-novi-napryamky->

[vzayemodiyi-v-pytanniah-zahystu-dovkillya-svitlana-grynchuk/](#) (дата звернення 18.05.2026)

30. Новосвітня. К. У Києві розпочали озеленювати трамвайні колії. Вечірній Київ. 15 вересня 2024. URL: <https://vechirniy.kyiv.ua/news/102794/> (дата звернення 04.05.2026)

31. Очеретний В. П., Потапова Т. Е., Кузьміна Д. М., Сологор В. М. Сучасна тенденція скорочення площі зелених насаджень в світі / Науково-технічний журнал «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2018. – № 1(10). – 69–73 с.

32. Портал Києва. Мапа міських дерев: у Києві оцифрували понад 280 тисяч зелених насаджень. - 2024. URL: https://kyivcity.gov.ua/news/mapa_miskikh_derev_u_kiyevi_otsifruvali_ponad_280_tisyach_zelenikh_nasadzhen/ (дата звернення 02.05.2026)

33. Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011 № 145. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0457-11#Text> (дата звернення 27.05.2026)

34. Реконструкція руїн: повоєнний урбанізм та майбутнє українських міст URL: <https://www.lvivherald.com/uk/post/rekonstrukciia-ruin-povoiennyi-urbanizm-ta-maibutnie-ukrainskykh-mist> (дата звернення 27.05.2026)

35. Регламент ЄС про відновлення природи та шляхи впровадження в Україні : аналітична записка / Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля». – Львів, 2025. 3–25 с. URL: <https://rac.org.ua/vstup-do-yes-uk/acquis-yes/reglament-yes-pro-vidnovlennya-pryrody-ta-shlyahy-vprovadzhennya-v-ukrayini/> (дата звернення 18.05.2026)

36. Романко С., Андрусевич Н. та ін. Вісім ідей для зелених міст України : посібник для міст, громад і громадян. – К. : Децентралізація, 2020. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/_2_.pdf (дата звернення 30.05.2026)

37. Синько Б., Огаренко Ю. Реконструкція та благоустрій зелених зон: з чого почати та як успішно втілити проєкт: посібник для місцевої влади та громадськості / заг. ред. В. Юрків. – Київ. – 2021. 4 с.

38. Стафієвська Д. Адаптація міського середовища до кліматичних змін. Сучасні методи озеленення міст / Матеріали міжнародної науково–практичної конференції «Build Master Class 2025». – Київ, 2025. 135–136 с.

39. Трамвай в Харкові URL: https://kh.vgorode.ua/img/article/7172/82_main-v1584449931.jpg (дата звернення 30.05.2026)

40. Хожило М. Розвиток концепції «зеленої трансформації» у соціально орієнтованих сферах: аспекти публічного управління / Публічне управління в Україні: історичний досвід та сучасні виклики. – К. : КНУ, 2025. 317 с.

41. Чередніченко А. О., Ушенко Н. В. Екологічні інновації у сталому розвитку міста. Сучасна фінансова політика України: проблеми та перспективи : матеріали IX Всеукр. наук.–практ. конф. (м. Київ, 8 груд. 2021 р.) / Київ. ун–т ім. Б. Грінченка. Київ, 2022. 99–101 с.

42. Плани міської природи. Нові напрямки розвитку / UNDP Compendium. – 2023. URL: <https://files.acquia.undp.org/public/migration/ua/Urban–Nature–Compendium–UKR.pdf> (дата звернення 07.05.2026)

43. Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung Berlin. Baumkataster Berlin, 2024. URL: <https://opendata-esridech.hub.arcgis.com/datasets/esri-de-content::baumkataster-berlin/about> (дата звернення 28.05.2026)

44. Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung Stuttgart. Richtlinie Stuttgarter Grünprogramm mit Karte. – Stuttgart: Landeshauptstadt Stuttgart, 2023. – 25 p. URL: https://www.stuttgart.de/medien/ibs/2023-richtlinie-stuttgarter-gruenprogramm-mit-karte.pdf?utm_source=copilot.com (дата звернення 16.05.2026)

45. Deutsches Institut für Normung. DIN 18919: Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen. Berlin : DIN, 2016. URL:

<https://www.baunormenlexikon.de/norm/din-18919/93cab356-0c19-426f-af30-433a7512fac7> (дата звернення 10.05.2026)

46. European Environment Agency. Urban adaptation in Europe. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. – 120 p. (TH-AL-20-020-EN-N). URL:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/urban-adaptation-in-europe>

(дата звернення 24.05.2026)

47. Hansen R., Born D., Lindschulte K., Rolf W., Bartz R., Schröder A., Becker C. W., Kowarik I., Pauleit S. Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung. BfN-Skripten 503. – Bonn : Bundesamt für Naturschutz, 2018. URL: https://bf.n.bsz-bw.de/frontdoor/deliver/index/docId/176/file/Skript_503.pdf (дата звернення 19.05.2026)

48. Hardinghaus M., Wolf C., Cyganski R. Case studies of new urban planning policy: effects of redesigning and redistributing public space in Europe / Proc. 10th Int. Congr. on Transportation Research. – Berlin: DLR, 2021. – P. 1–12.

49. Hofman J. et al. Green infrastructure as a tool for urban heat mitigation and particulate matter reduction. Environmental Pollution. 2016. Vol. 214. P. 768–778.

50. Lauf S., Haase D., Kleinschmit B. The relation between urban green infrastructure and urban heat island effects in a temperate climate. Landscape and Urban Planning. 2014. Vol. 122. P. 16–22. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204613002211?via%3Dihub> (дата звернення 07.05.2026)

51. Nijhuis S., Jauslin D. Urban landscape infrastructures: Designing operative landscape structures for the built environment / Research in Urbanism Series. – 2015. – Vol. 3, No. 1. – P. 13–34.

52. Roloff A., Thiel D., Weiss E. Handbuch Stadtbäume: Artenwahl, Planung, Pflege. Stuttgart : Ulmer Verlag, 2019. 304 s.

53. Tudorie et al. (2025). Urban Green Space per Capita for Sustainable and Equitable Urban Planning. MDPI Land. URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/15/1/29> (дата звернення 26.05.2026)
54. Umweltbundesamt. Klimaanpassung in der Stadtplanung und Stadtentwicklung. Dessau–Roßlau, 2019. URL: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/211123_u_ba_fb_stadtplanung-stadtentwicklung_dt_bf.pdf (дата звернення 17.05.2026)
55. Weißbuch Stadtgrün: Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. – Berlin : BMUB, 2017. – 64 S. URL: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/stadtenwicklung/weissbuch-stadtgruen.pdf> (дата звернення 16.05.2026)

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. А.1. «Зелені» трамвайні колії, Дніпровський район, м. Київ [30]

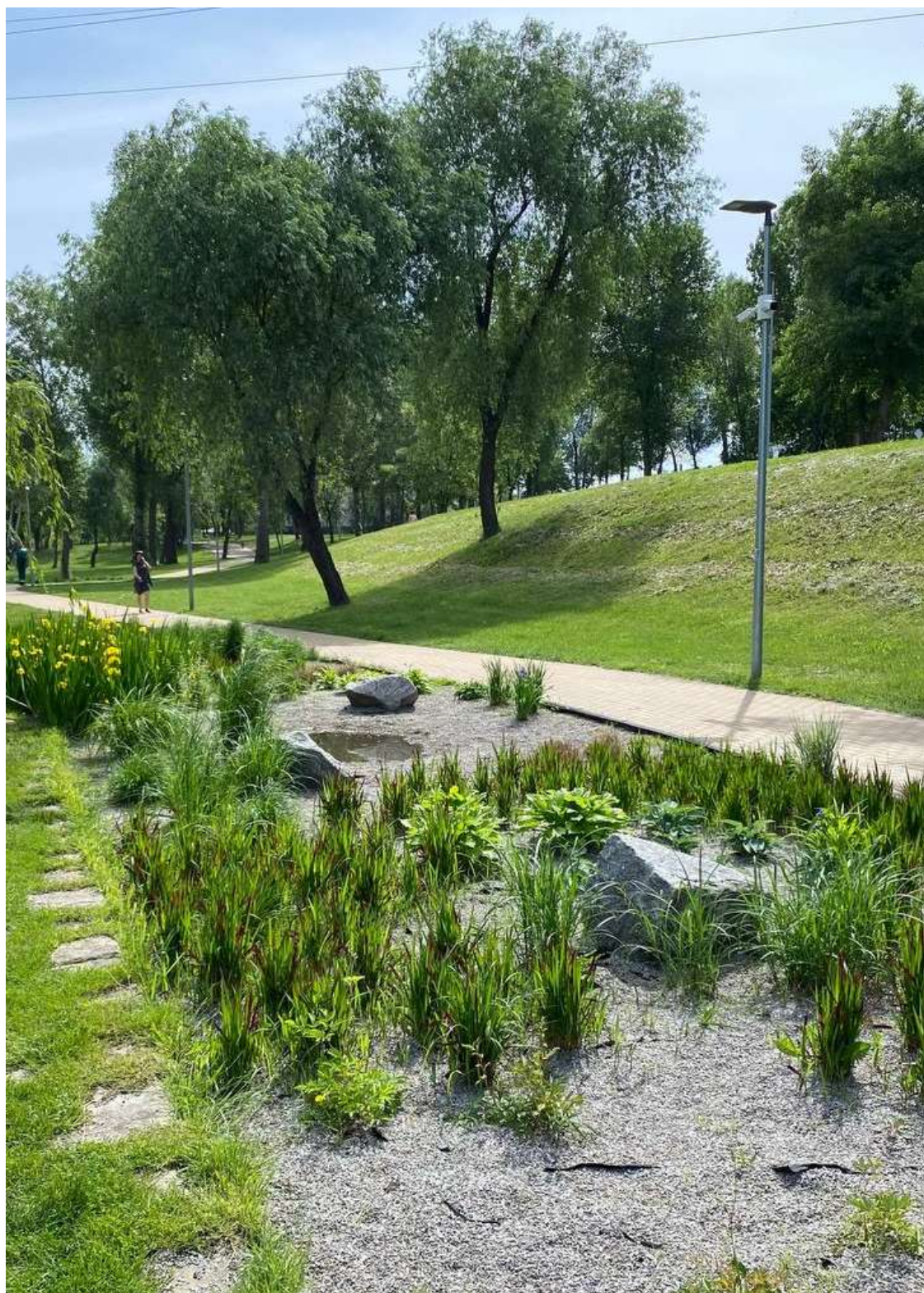


Рис. А.2. Дощовий сад у «Парку водних устроїв» на проспекті Романа Шухевича, Деснянський район, м. Київ (фото автора)