

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І  
САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувачка кафедри**

ландшафтної архітектури та фітодизайну

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Колесніченко О.В.

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему “ Сучасні підходи до озеленення урбаністичного середовища у  
м. Варшава, Польща”**

Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»

**Гарант освітньої програми**

Доцент, к.с.-г. н.  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Олеся ПІХАЛО  
(ПІБ)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Доцент, к.с.-г. н.  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Анжела ДЗИБА  
(ПІБ)

**Виконала**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Юлія ІЛЬНИЦЬКА

**КИЇВ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І  
САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувачка кафедри**

д. б. н., проф. \_\_\_\_\_ Колесніченко О.В.

(підпис)

“ 13 ” листопада 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я**

**на виконання випускної бакалаврської роботи студенту**

**Ільніцькій Юлії В'ячеславівні**

**Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»**

Тема випускної бакалаврської роботи “Сучасні підходи до озеленення урбаністичного середовища у м. Варшава, Польща ”

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “11” листопада 2024 р. № 2020 «С». Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 27.05.2025 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: літературні джерела; інтернет-ресурси; фотообстеження.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Вивчити сучасні підходи до озеленення урбаністичного середовища та їх значення для сталого розвитку міст.

2. Проаналізувати природно-кліматичні умови міста Варшава як чинник, що впливає на формування зеленої інфраструктури.

3. Дослідити приклади інтеграції озеленення в урбаністичне середовище на прикладі Бібліотеки Варшавського університету.

4. Вивчити роль міських парків у структурі зелених зон Варшави та їхній вплив на екологічний стан міста

**Дата видачі завдання “13” 11 2024 р.**

**Керівник випускної бакалаврської роботи**

**Дзиба А.А.**

**Завдання прийняв до виконання**

**Ільніцька Ю.В.**

## РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню сучасних тенденцій озеленення урбаністичного середовища на прикладі столиці Польщі міста Варшава. Метою роботи є аналіз сучасних підходів до озеленення урбаністичного середовища у м. Варшава, Польща.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, 63 ілюстрацій та списку з 32 використаних джерел. Загальний обсяг становить 62 сторінки. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження.

У першому розділі розглянуто основні концепції сталого міського озеленення, зокрема, поняття синьо-зеленої інфраструктури, її роль у покращенні екологічного балансу, адаптації до кліматичних змін і формуванні комфортного середовища.

Другий розділ присвячений аналізу природно-кліматичних та географічних умов Варшави як передумови для формування зелених зон, а також впливу цих умов на вибір рослин і ландшафтних рішень.

У третьому розділі дослідження приклад інтеграції зелених елементів в архітектуру міста. Дах та вертикальні озеленення бібліотеки Варшавського університету. Описано рослини, використані в озелененні, їх декоративні, екологічні а також стратегії їх збереження.

Ключові слова: інтеграція, синьо-зелена інфраструктура, міські парки, зелений дах, сталий розвиток.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА .....	7
РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	18
РОЗДІЛ 3 ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ДІЛЯНОК В УРБАНІСТИЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ (НА ПРИКЛАДІ БІБЛІОТЕКИ ВАРШАВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ).....	23
РОЗДІЛ 4 ПАРКИ МІСТА ВАРШАВА ЯК ЧАСТИНА ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	39
4.1. Парки м. Варшава як частина озеленення урбаністичного середовища.....	39
4.2. Урбаністичні виклики та стратегії збереження зелених зон.....	52
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Озеленення урбаністичного середовища є невід’ємною складовою формування комфортного, безпечного та екологічно збалансованого міського простору. Сучасні мегаполіси все більше стикаються з забрудненням повітря, проблемами перегріву, зменшення біорізноманіття та дефіциту якісних рекреаційних зон.

Місто Варшава демонструє широкий спектр підходів до вирішення цих проблем через інноваційні форми озеленення : зелені дахи, вертикальні сади, інтеграцію рослинності в громадські простори та транспортну інфраструктуру.

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючою роллю озеленення в сучасному містобудуванні, адже зелені насадження не лише формують привабливий зовнішній вигляд міського простору, а й виконують низку важливих екологічних, кліматичних та соціальних функцій, сприяючи підвищенню комфортності та сталості міського середовища.

Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи є проаналізувати сучасні підходи озеленення до урбаністичного середовища, на прикладі міста Варшава.

Об’єкт досліджень – урбаністичне середовище в межах міста Варшава.

Предмет досліджень – аналіз сучасних підходів, засоби та рішення, щодо озеленення урбаністичного середовища м. Варшава.

Завдання, які потрібно було вирішити :

1. Вивчити сучасні підходи до озеленення в урбаністичного середовища та їх значення для сталого розвитку міст.
2. Проаналізувати природно-кліматичні умови міста Варшава як чинник, що впливає на формування зеленої інфраструктури.
3. Дослідити приклади інтеграції озеленення в урбаністичне середовище на прикладі бібліотеки Варшавського університету.
4. Вивчити роль міських парків у структурі зелених зон Варшави та їхній вплив на екологічний стан міста.

Застосовані методи дослідження включають загальнонаукові методи (опис, аналіз, узагальнення, порівняння) емпіричні (візуальні, спостереження безпосередньо на місцевості, фотодокументація) та роботу з інформаційними джерелами, зокрема інтернет-ресурсами та фаховою літературою.

Практична значимість даної кваліфікаційної роботи організовується систематизованим та ілюстрованим викладом сучасних підходів до озеленення урбаністичного середовища на прикладі одного з провідних європейських мегаполісів.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з аналізу 32 інформаційних джерел, 3 таблиць та 63 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Майбутнє сталого міського розвитку дедалі тісніше пов'язане з інтеграцією синьо-зеленої інфраструктури поєднанням природних екосистем (водойм, парків, зелених дахів) з інженерними рішеннями для підвищення кліматичної стійкості та комфорту життя в міському середовищі. У сучасних урбаністичних підходах велика увага приділяється цифровізації процесів управління, зокрема впровадженню камерних технологій, які дозволяють в режимі реального часу відслідковувати стан водних об'єктів, зелених зон, покриттів та інфраструктурних елементів.

Однією з провідних тенденцій є розвиток зеленої та блакитно-зеленої інфраструктури. Це створення систем, що включають парки, зелені коридори, дахові сади, біосади для фільтрації дощової води, водойми та дренажні канали, які одночасно виконують екологічні та технічні функції. До прикладу, у місті Полковіце реалізується масштабний проєкт з озеленення дворів, прокладання веломаршрутів, висажування зелених стін та координація дощових стоків, з метою функціонування цілісної природної системи в межах міста. Так само, місто Вроцлав є учасником європейської програми GrowGreen, яка діє в рамках підвищення кліматичної стійкості міст шляхом інтеграції природних елементів у міське середовище [1].

Інтелектуальні системи, що здійснюють аналіз великих обсягів інформації із застосуванням штучного інтелекту, дозволяють містам ефективніше реагувати на зміни клімату, протидіяти підтопленням, регулювати температуру поверхонь і вологість повітря. Це сприяє створенню адаптивного та більш стійкого середовища для проживання (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Природня екосистема річки Вісла, Варшава, Польща [13]

У Варшаві можна простежити успішне поєднання синіх і зелених просторів на прикладі прибережної зони річки Вісли та зони зелених дахів бібліотеки Варшавського університету (BUW) (рис. 1.2).. Це як природні компоненти, що інтегруються в тканину міста, забезпечуючи екологічно-естетичну та інженерну функцію одночасно.



Рис. 1.2. Сад на даху бібліотеки Варшавського університету [14]

Участь громади у створенні зелених просторів відіграє важливу роль. Варшава, це місто, де створений Зелений фонд, який призначений для фінансування озеленення приватними особами та бізнесами — наприклад, компанія «мільйон дерев для Варшави». Це форма відповідального партнерства між владою та громадськістю, яка має на меті екологічні заходи. Тим часом, у Кракові реалізується проєкт INTERLACE, що складається з навчальних

ініціатив, планів озеленення та кліматичної стратегії до 2030 року.

Дослідження Aragani & Maroju (2025) також підкреслює проблемні аспекти, пов'язані з інтеграцією хмарної інфраструктури в системи управління синьо-зеленими зонами. Зокрема, йдеться про необхідність єдиних стандартів збору інформації, забезпечення захисту даних, взаємодію між різними установами та залучення громади до процесу прийняття рішень. Разом з тим, автори акцентують увагу на великому потенціалі: розвиток цифрових інструментів відкриває нові можливості для урбаністів, політиків та дослідників у створенні інтегрованих моделей розвитку, що слугуватимуть основою для формування синьо-зелених міст майбутнього.

Aragani & Maroju (2025) показує що зелені дахи й стіни у цьому контексті розглядаються не лише як інструменти ізоляції будівель, але і як важливі елементи скежевежі що сприяють зменшенню ефекту теплового острова, покращенню якості повітря та збільшенню біорізноманіття в межах міського простору. Варшава є одним із прикладів впровадження цих рішень у рамках комплексної стратегії сталого урбанізму.

Урбанізація невпинно набирає обертів у світі, відкриваючи перспективи, але й породжуючи складнощі для міст. Блакитно-зелені міста, де гармонійно поєднуються природні та інженерні рішення для управління водними ресурсами, підтримки біорізноманіття та покращення якості життя, постають як перспективний шлях до вирішення цих проблем. У таких містах використовуються зелені зони, як-от парки та зелені дахи, разом із «блакитною» інфраструктурою, зокрема річками та водно-болотними угіддями, щоб сформувати багатофункціональні міські простори, які сприяють екологічній рівновазі та добробуту громади. «Блакитно-зелені» міста підкреслюють важливість інтеграції міського планування з природними екосистемами. Цей прогресивний підхід робить акцент на застосуванні природних процесів для управління стічними водами, зниження ефекту міського острова тепла та покращення якості повітря. Інтегруючи «блакитну» та «зелену» інфраструктури, міста здатні пом'якшити вплив кліматичних змін, поліпшити здоров'я населення

та створити естетично привабливе середовище. Наприклад, зелені дахи та стіни не тільки забезпечують теплоізоляцію, але й підтримують міське біорізноманіття, тоді як проникні тротуари дають змогу дощовій воді проникати в ґрунт, зменшуючи обсяг стоку та ризики повеней. Цілісний підхід «блакитно-зелених» міст сприяє залученню громади та формує простори для відпочинку, тим самим підвищуючи загальну якість життя мешканців [2].

Зростаючий інтерес до екології та кліматичних змін спонукав до поширення концепції сталого розвитку.

Архітектурні проєкти націлені на мінімізацію вуглецевого сліду, економне використання ресурсів та інтеграцію природних елементів, включаючи зелені дахи, системи рециркуляції води, сонячні панелі, а також використання екологічно чистих матеріалів та методів будівництва.

Екологічна стійкість та зелене будівництво постають як принципи архітектурної діяльності, спрямовані на мінімізацію негативного впливу на довкілля, раціональне використання природних ресурсів і забезпечення сталого розвитку, що відповідатиме потребам прийдешніх поколінь. Ці підходи охоплюють впровадження екологічних засад на всіх етапах, від проєктування до подальшої експлуатації споруд.

Екологічна стійкість в архітектурному та міському плануванні визначається як здатність забудови та міського середовища підтримувати баланс між використанням ресурсів та їхнім відновленням. Ключові цілі полягають у: заощадженні ресурсів; використанні відновлюваних матеріалів; мінімізації споживання води та енергії; ефективному поводженні з відходами; скороченні викидів і парникових газів шляхом підвищення енергоефективності та переходу на екологічно чисті джерела енергії; захисті біорізноманіття, збереженні природних оселищ, відновленні зелених зон та інтеграції природних екосистем у міське середовище. Зелене будівництво ж, у свою чергу, є практикою проєктування, зведення та експлуатації будівель з урахуванням екологічних міркувань. Вона передбачає застосування технологій та матеріалів, що сприяють раціональному використанню ресурсів та покращують умови життя. Основні

принципи зеленого будівництва: енергоефективність (використання енергозберігаючих технологій, таких як сонячні панелі, системи рекуперації тепла, утеплення та ізоляція будівель); водозбереження (проектування систем збору дощової води, використання водоощадливих пристроїв та систем рециркуляції води); екологічні матеріали (застосування матеріалів з низьким вмістом шкідливих речовин, перероблених матеріалів, що мають тривалий термін служби та придатні для повторного використання); зелені дахи та фасади (створення зелених покрівель і вертикальних садів, які зменшують теплове навантаження на будівлю, очищують повітря та створюють комфортний мікроклімат); мікроклімат та якість повітря (покращення вентиляції, використання екологічних оздоблювальних матеріалів для внутрішніх робіт, що покращують якість повітря). Перевагами та наслідком зеленого будівництва є сприяння зменшенню енергоспоживання, покращення якості повітря, зниження вуглецевого сліду та створення більш комфортних умов проживання для мешканців. Це стає частиною загальносвітової стратегії переходу до більш сталого та відповідального використання ресурсів, де екологічна стійкість стає ключовим елементом в урбаністичному плануванні та архітектурі [3].

Глобалізація стимулює розвиток багатофункціональних центрів, де житлові, комерційні та розважальні зони поєднуються в цілісний простір. Такі комплекси допомагають зменшити транспортні витрати, знижують рівень забруднення та оптимізують використання простору. Особливо це важливо для мегаполісів, де необхідно ефективно використовувати кожен квадратний метр території. Багатофункціональність в архітектурі та містобудуванні – це підхід до проектування, який передбачає створення будівель, споруд та просторів, що поєднують різні функції в одному об'єкті або на одній території. Такий підхід дозволяє скоротити потребу в переміщеннях між різними об'єктами, підвищити ефективність використання простору та покращити доступність для мешканців [6].

Урбанізація і розбудова здатні підштовхувати економічне зростання, проте ці явища також породжують низку негараздів. Розширення міст може викликати перенавантаження інфраструктури.

Стрімке зростання міст може призводити до дефіциту ресурсів, таких як вода та електроенергія, а також до недостатнього надання послуг населенню.

Екологічні проблеми, включаючи вирубку лісів, забруднення повітря і збільшення обсягів сміття, є одним із наслідків урбанізації. Соціальна нерівність – розширення міст нерідко спричиняє нерівномірний доступ до послуг, що може призводити до економічних та соціальних диспропорцій.

Отже, урбанізація та розростання міст це непрості процеси, котрі вимагають зваженого підходу для підтримки соціальної, економічної та екологічної стійкості міських просторів.

Одним із ключових векторів сучасного урбаністичного озеленення є активна ревіталізація закинутих і промислових територій. У великих містах, де кожен квадратний метр має вагу, дедалі частіше здійснюється переосмислення функцій старих індустріальних зон. Замість покинутих фабрик, складів і кар'єрів постають сучасні багатофункціональні простори громадські парки, культурні центри, зони активного відпочинку. Це не лише змінює зовнішній вигляд міста, але й сприяє економічному розвитку районів, активізує соціальне життя мешканців та збільшує екологічну цінність середовища. У таких перетвореннях важливу роль відіграє поєднання природного ландшафту з елементами ландшафтного дизайну водоймами, газонами, квітниками, які створюють зручні умови для дозвілля [4].

У таблиці 1.1 показано, що комфортне урбаністичне середовище формується через взаємодію природних (вологість повітря, зелений простір, річка) та антропогенних (міська забудова, інфраструктурні об'єкти) компонентів. Інтелектуальні системи моніторингу й цифрові технології дозволяють у реальному часі контролювати кліматичні параметри (температуру, вологість, ризик підтоплення) та своєчасно коригувати інженерні рішення.

Таблиця 1.1

Складова комфортного урбаністичного середовища та засоби його контролю

Складова комфортного середовища	Засоби контролю середовища	Ключові елементи сталого розвитку міста
Вологість повітря	Комфорт	Синьо-зелена інфраструктура
Адаптація	Цифровізація	Екосистема
Зелений простір	Хмарні технології	Водойми
Природне середовище	Моніторинг	Парки
Бібліотека Варшавського університету	Інтелектуальні системи	Зелені дахи
Річка Вісла	Кліматичні зміни	Інженерні рішення
Міське середовище	Підтоплення	Кліматична стійкість
Вентиляція	Температура поверхні	Енергоефективність

Джерело : розробка автора

Синьо-зелена інфраструктура - зелені дахи, водойми, парки - разом із інженерними заходами (дренажні системи, зливові каналізація) сприяють підвищенню кліматичної стійкості міста, зменшують теплове навантаження та покращують водний баланс. Таким чином інтеграція природних елементів, технологій, контролю екологічно орієнтованих рішень забезпечує збалансовану урбаністичну екосистему і адаптацію до кліматичних змін.

Ще однією важливою рисою є посилення ролі місцевих громад у творенні зелених зон у містах. Більшість сучасних міст Європи активно використовують методи партисипативного планування, за яких мешканці не просто споживачі, а й співавтори перетворень. Такий підхід дає змогу враховувати справжні потреби населення, виховує відповідальне ставлення до простору та сприяє тривалому збереженню зелених насаджень. Урбаністичне озеленення перестає бути виключною компетенцією архітекторів і перетворюється на результат взаємодії

з громадою. Внаслідок цього виникають не тільки парки, а й осередки суспільної взаємодії, гармонії людини та довкілля.

Особливе місце у сучасних практиках займає використання інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту та систем моніторингу. Такі інструменти дають змогу ефективно планувати озеленення з урахуванням мікроклімату, напрямків вітру, рівня вологості та сонячної інсоляції. Впровадження хмарних платформ забезпечує централізоване управління зеленими насадженнями, дозволяє проводити аналіз стану рослин, прогнозувати потреби в поливі, догляді або заміні. Це значно підвищує ефективність утримання міської зеленої інфраструктури та скорочує витрати. Також завдяки цифровим технологіям з'являються віртуальні моделі міських просторів, що дають змогу візуалізувати майбутні зміни та залучити громадськість до їх обговорення ще до початку реалізації проєкту [5].

Міжнародний досвід демонструє, що міста, які впроваджують комплексні системи синьо-зеленого планування, мають вищий рівень привабливості, конкурентоспроможності та екологічної безпеки. Наприклад, Сингапур реалізує стратегію «місто-сад», де зелені дахи, вертикальні сади, парки на багаторівневих конструкціях і підземні оранжереї стали невід'ємною частиною міської ідентичності. У Копенгагені активно розвивається велосипедна інфраструктура та системи локального водовідведення, які одночасно є частиною озеленення. Ці підходи не лише сприяють сталості, а й формують унікальний естетичний вигляд міста, де природа інтегрована в усі сфери життя.

Водночас зростає усвідомлення значення мікрозелені невеликих зелених зон у щільній забудові. Мінісквери, зелені двори, дахи і навіть балкони, засаджені рослинами, стають елементами великої системи екологічного балансу. У щільно забудованих районах саме такі зелені острови мають найважливіше значення для регулювання мікроклімату, очищення повітря, зменшення шумового фону та створення комфортного середовища для мешканців. Урбаністи дедалі частіше говорять про необхідність не лише масштабних парків,

а й «зеленої мережі», яка з'єднує всі зелені компоненти міста в єдину функціональну екосистему [7].

Сучасне озеленення урбаністичного середовища це багаторівнева, технологічно підтримана система, в центрі якої гармонія між природою, містом і людиною. Інтеграція зелених і блакитних просторів, участь громади, впровадження цифрових інструментів та переосмислення функцій міського простору дозволяють формувати стійкі, адаптивні та комфортні міста майбутнього.

У Польщі приклади синьо-зеленої інфраструктури можна знайти у багатьох великих містах. Варшава активно втілює концепцію «міста посеред природи», де зелений каркас формується на основі парків, скверів, озелених вулиць та прибережних зон. Показовим прикладом є парк Поля Мокотовські – сучасний зразок екологічного дизайну, де реалізовано систему збору дощової води на місцевому рівні, збережено біорізноманіття та облаштовано комфортні місця для відпочинку [8].



Рис.1.3. Дощові сади у парку Мокотовські Поля [15]

На цій території створено пагорби й водойми, які виконують функцію дощових садів, сприяючи природному збиранню та фільтрації дощової води. Серед зелених насаджень прокладена дерев'яну платформу, що плавно в'ється між рослинами а також зведено затишну альтанку для відпочинку. На дитячому майданчику, розташованому на вулиці *Leszowa*. Облаштовано сенсорний сад –

простір для активних ігор і дослідження де встановлені вігвами, камені для скелелазіння та бетонні шезлонги [14].

На цій території створено пагорби й водойми, які виконують функцію дощових садів, сприяючи природному збиранню та фільтрації дощової води. Серед

Інший знаковий об'єкт – дах Бібліотеки Варшавського університету, який одночасно є екосистемою, архітектурною домінантою та громадським простором. Завдяки висадженим самшिताм, лаванді, ліанам і декоративним травам, дах утворює відокремлену зелену зону в самому серці міста, виконуючи роль мікрокліматичного буфера. У Кракові активно розвивають мережу «кишенькових парків» у старій частині міста, де через щільну забудову великі зелені масиви є недоступними. Таким чином створюється мозаїка зручних рекреаційних просторів, які одночасно поліпшують якість повітря та затримують дощову воду [9].

В Україні також спостерігається зростаючий інтерес до впровадження сучасного озеленення. У Києві реконструкція парку Наталка на Оболоні стала прикладом успішної адаптації простору до потреб мешканців з використанням екоорієнтованих рішень. Збереження дерев, влаштування природних укосів, створення біоінклюзивних зон зробили цей парк не лише естетично привабливим, а й екологічно збалансованим. У Львові втілюється концепція «зеленого кільця», яка передбачає об'єднання зелених зон міста в єдину мережу з безперервними маршрутами для пішоходів і велосипедистів. Цей підхід має на меті покращення мобільності, екологічного стану повітря та загальної якості життя. В Одесі позитивним прикладом стала реконструкція Стамбульського парку, де, окрім ландшафтного оновлення, були враховані сучасні технології освітлення, зрошення та ерозійного захисту ґрунтів.

Отже, усі наведені приклади свідчать про зрілий підхід до формування міського зеленого простору, в якому інтегруються зусилля дизайнерів, урбаністів, екологів і представників місцевої влади. Така міждисциплінарна взаємодія спрямована на створення міського середовища, що підтримує

функціонування екосистем, сприяє адаптації до кліматичних змін і водночас залишається комфортним для проживання. Польща демонструє ефективну модель урбаністичного розвитку, в якій зелені насадження розглядаються не як елемент розкоші, а як необхідна складова сталого й гармонійного функціонування міського простору [18].

*Висновок до першого розділу:* Синьо-зелена інфраструктура є важливою частиною сталого розвитку міст. Вона поєднує природні елементи – сквери, парки, водойми, зелені дахи з сучасними технологіями для покращення умов життя та адаптації до кліматичних змін.

Цифрові інструменти, участь громади та переосмислення використання простору сприяють створенню екологічно збалансованих і стійких міських середовищ. В майбутньому такий підхід має стати ключовим у розвитку міст.

## РОЗДІЛ 2

### ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У 1596 році Варшава стала столицею Польщі, коли король Сизігмунд III Ваза переніс сюди свою резиденцію з Кракова після пожежі у Вавельському замку. З того часу місто стало важливим політичним і культурним центром.

У ХХ столітті Варшава пережила одні з найтрагічніших подій. Під час Другої світової війни місто було майже повністю знищено. Особливий наслідок залишило Варшавське повстання 1944 року. Близько 85% будівель було зруйновано.

Після війни Варшава була відбудована. Її старе місто включено до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, як зразок реставрації знищеної історичної спадщини, що символізує відродження міста та польської нації [8].

Сьогодні Варшава – це динамічна європейська столиця, яка поєднує історичні пам'ятки з сучасними хмарочосами та бізнес-центрами (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Місцезнаходження Варшави (карта Google maps)

Історія Варшави, як і будь-якого великого міста, нерозривно пов'язана з її природним середовищем. Розташована в самому центрі європейської рівнини на берегах могутньої річки Вісла. Варшава з моменту свого заснування формувалася під впливом географічних та кліматичних факторів.

Річка Вісла була не лише джерелом води та транспортною артерією, а й потужним природним форпостом, що захищав поселення від зовнішніх загроз. Заплави річки забезпечували родючі ґрунти для сільського господарства, а навколишні ліси – будівельні матеріали та ресурси для існування.

Протягом століть місто розросталося, але його розвиток завжди був підпорядкований природним циклам. Повені Вісли, хоча й були руйнівними, водночас залишали після себе родючі наноси. Близькість до Мазовецької низовини з її помірним кліматом створювала сприятливі умови для ведення господарства. Але урбанізація та індустріалізація XIX-XX століть внесли значні зміни в природний ландшафт. Активне будівництво, меліорація, забруднення річки та повітря, стали викликами, які Варшава долає і досі. Нинішня Варшава, незважаючи на свою мегаполісну сутність, активно працює над інтеграцією природних елементів у міське середовище. Чисельні сквери, парки, збережені ділянки лісів та прибережні зони Вісли свідчать про усвідомлення важливості збалансованого співіснування людини та природи. Створення природоохоронних зон, відновлення біорізноманіття та впровадження екологічних програм є частиною стратегії сталого розвитку міста, що спирається на уроки минулого та відповідальність за майбутнє природного осередовища.

Варшава розташована в центральній частині Польщі, на території Мазовецької низовини, що є частиною обширної Середньоевропейської рівнини. Це визначає її основні природні характеристики [9].

Варшава лежить на обох берегах річки Вісла, що є найдовшою річкою в Польщі. Це забезпечує місто водними ресурсами та історично важливим транспортним шляхом. Рельєф переважно рівнинний, з невеликими перепадами висот. Місцевість сформована льодовиками та річковими відкладеннями. Лівий берег Вісли (західна частини міста) розташований на терасах, що поступово

піднімаються, тоді як правий берег (східна частина) є більш низинним і частково розташований в межах заплави. Середня висота над рівнем моря коливається в межах 75-115 метрів.

Під поверхнею залягають переважно четвертинні відкладення льодовикового та водно-льодовикового походження: глини, піски, супіски, морени. Ґрунти переважно піщані та супіщані, що характерно для низовинних територій. У заплавах річок зустрічаються більше родючі алювіальні Ґрунти. У лісових масивах переважають підзолисті Ґрунти. Клімат Варшави помірний континентальний з виразними чотирма порами року.

Зима відносно м'яка, з середньою температурою близько 0°C до -5°C, проте можливі періоди сильних морозів (до -20°C і нижче). Сніговий покрив нестійкий. Весна прохолодна, з поступовим підвищенням температури. Літо тепле, іноді спекотне, з середньою температурою +18°C до +20°C, а максимальні температури можуть перевищувати +30°C [10].

Осінь зазвичай м'яка і волога. Середньорічна кількість опадів становить близько 500-600 мм. Розподілені відносно рівномірно протягом року з піком у липні-серпні (період літніх дощів). Переважають західні вітри, що приносять вологе морське повітря. Головна водна артерія – річка Вісла, що протікає через місто з півдня на північ. Вона відіграє ключову роль у водопостачанні та формуванні клімату. Важливу роль відіграють ґрунтові води, рівень яких може бути високим у низинних районах.

Природна рослинність Варшавського регіону – це змішані ліси з переважанням дуба, берези, сосни та липи. Однак у межах міста значні площі займають культурні ландшафти. Незважаючи на високий ступінь урбанізації, Варшава має багато зелених зон, міські парки та сквери. Лазенковський Уяздовський парк, палац Красінських та багато інших створюють "зелені легені" міста. На околицях міста збереглися фрагменти лісів, зокрема Белянський ліс, Кабацький ліс, що є важливими рекреаційними зонами та осередками біорозноманіття. Заплавні луки, вербові зарості та піщані коси вздовж вісли є унікальним природним комплексом, що відіграє важливу роль для міської

екосистеми та є місцем проживання для багатьох видів птахів. Тваринний світ в місті представлений видами, адаптованими до міського середовища (птахи, дрібні ссавці – білки, їжаки, куниці) [11].

Більшість території міста Варшава перебуває у відносно гарному стані з точки зору вологозабезпеченості або рослинного покриву, на що вказують переважаючі сині відтінки. Жовто-помаранчеві плями вказують на ділянки з сухістю або меншою кількістю вологи (рис. 2.2).

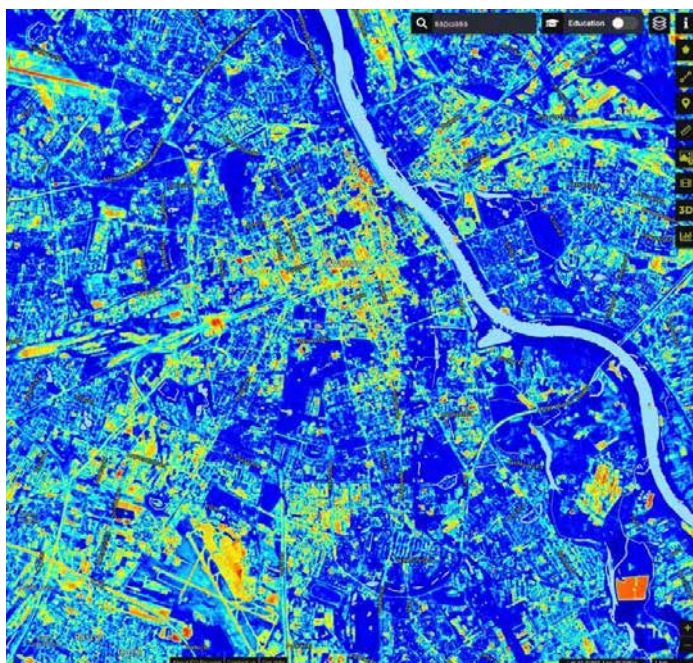


Рис. 2.2. Вміст вологості на території Варшави 2025-04-28 NDMI (EO Browser, супутник Sentinel-2L2A) Normalized Difference Moisture Index (NDMI) (2024) [20]

Варшава стикається з екологічними викликами: забруднення повітря (особливо в опалювальний сезон), шум, утилізація відходів, фрагментація природних територій. Однак місто активно впроваджує програми з покращення якості повітря, розвитку громадського транспорту, збільшення зелених насаджень та охорони біорізноманіття. Чистіша Вісла є одним із прикладів успішних екологічних ініціатив.

*Висновок до другого розділу:* Варшава – це сучасний приклад міста яке має глибоке історичне минуле і складний природний контекст, місто змогли відновити після великих втрат, а саме під час Другої світової війни. Її розташування на берегах річки Вісли, помірний клімат та рівнинний рельєф визначали особливості розвитку міста протягом століть. Природні умови, такі як водні ресурси, ліси та родючі ґрунти, сприяли розвитку господарській діяльності населення.

Варшава є прикладом міста, яка прагне поєднувати урбанізацію з турботою про навколишнє середовище. Завдяки збереженим або відновленим міським паркам, лісам, прибережним зонам річки Вісли та екологічним ініціативам, столиця Польщі формує модель сталого розвитку. В той же час місто продовжує долати індустріалізації, працюючи над збереженням біорізноманіття, покращенням якості повітря та інтеграцією природного середовища у міський простір.

### РОЗДІЛ 3

## ІНТЕГРАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ДІЛЯНОК В УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ ВАРШАВСЬКОЇ БІБЛІОТЕКИ)

Бібліотека Варшавського університету (*Biblioteka Uniwersytecka w Warszawie, BUW*) – це визначна архітектурна й екологічна пам'ятка Польщі. Нову будівлю було введено в експлуатацію у 1999 році, а в 2002 завершено проєктування та облаштування саду на даху – одного з найбільших у Європі (понад 1 га). Архітекторка – Ірена Баєрська.

Зараз будівля Нової Бібліотеки Варшавського університету є іконою варшавського постмодернізму.



Рис.3.1. Бібліотека Варшавського університету, 1994-1999 [16]

На початку Другої світової війни фонд бібліотеки налічував близько мільйона одиниць зберігання, серед яких книги, рукописи, малюнки та інші матеріали.

У період німецької окупації працівники бібліотеки таємно передавали літературу студентам і викладачам підпільних Варшавського та Познанського університетів. Втрати, яких зазнала книгозбірня під час війни, були надзвичайно непоправними не через кількість знищених матеріалів, а через їхню культурну й наукову цінність [12].



Рис. 3.2. Зал Бібліотеки Варшавського університету, фот. Diana Domin [16]

Коли у 1945 році понад дві третини варшавських будівель лежали в руїнах, а жителі самотужки розбирали залишки Королівського палацу, незважаючи на руйнівні наслідки війни, в центрі міста бібліотека продовжила свою роботу. Ця стабільна робота продовжилась до 1993 року, коли було оголошено архітектурний конкурс на проєкт нового корпусу. Його виграла архітектори Марек Будзинський і Збігнев Бадовський (рис. 3.3).

Будівництво нової будівлі тривало кілька років, це надзвичайно короткий термін для такого масштабного об'єкта. Уже в червні 1999 року новий корпус на вулиці Добрій, 56/66, неподалік Вісли, був освячений папою Іоаном Павлом II, а в грудні бібліотека прийняла перших відвідувачів.

Недалеко від бібліотеки розташована ще одна знакова будівля, створена цими ж архітекторами – це Вищий Суд у Варшаві. У 1991 році був оголошений закритий архітектурний конкурс на проектування будівлі Верховного суду Республіки Польща на площі Красінського.

Споруда виконана в подібній стилістиці до корпусу BUW, що підкреслює авторський підхід та візуальну цілісність архітектурного обличчя цієї частини міста.



Рис. 3.3. Будівля Вищого Суду у Варшаві, 1996-2000, проєкт: Марек Будзинський, Збігнєв Бадовський, фот. Марек Будзинський [16]

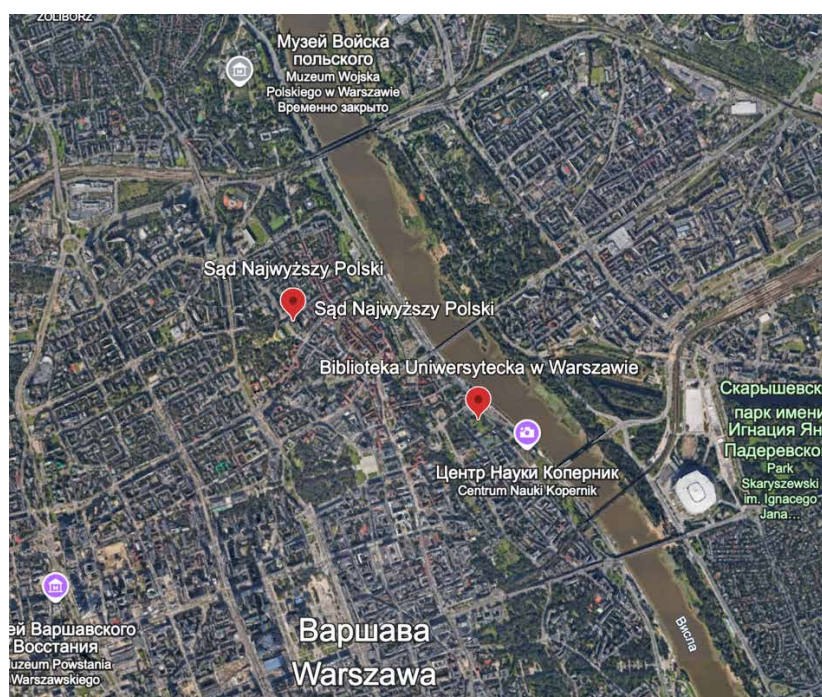


Рис. 3.4. Місцезнаходження об'єкта дослідження (карта Google планета земля)

Зелений дах і вертикальне озеленення бібліотеки – це не просто декор, а комплексна екосистема, яка поєднує архітектуру з природою, створюючи комфортне середовище для студентів, туристів та мешканців міста.



Рис. 3.5. Бібліотека Варшавського університету (фото автора)

Це є приклад ефективного вертикального озеленення фасаду будівлі з використанням плюща звичайного (*Hedera helix*). Це вічнозелена ліана, яка активно застосовується у вертикальному озелененні, завдяки своїм напорчуд гарним принагідним властивостям. Вона формує щільне покриття, швидко росте та зберігає декоративність протягом усього часу.



Рис.3.6. Озеленення вертикальних поверхонь за допомогою витких рослин  
(фото автора)

Восени листя набуває червонуватого відтінку і завдяки блискучій текстурі набуває картинного естетичного ефекту.



Рис. 3.7. Озеленення стін бібліотеки Варшавського університету за допомогою *Hedera helix* (фото автора)

Однією з характерних рослин, що використовуються в озелененні даху Бібліотеки Варшавського університету, є плющ звичайний (*Hedera helix*). Це вічнозелена ліана, яка завдяки своїм витким і повзучим властивостям ідеально підходить для вертикального та ґрунтопокривного озеленення. Плющ утворює щільний зелений покрив, зберігаючи декоративність упродовж усього року. Його темно-зелене, шкірясте листя з характерним лопатевим контуром виконує не лише естетичну, але й екологічну функцію.

Плющ виконує низку важливих функцій: захищає фасад від перегріву в літній період та зменшує втрати тепла взимку, поглинає пил і важкі метали, шум, знижує рівень забруднення повітря в місті. Крім того, плющ позитивно впливає на міське біорізноманіття, створюючи середовище для комах і птахів.

У контексті архітектурного ландшафту зелений дах BUW вирізняється гармонійним поєднанням рослинності з сучасними конструкціями. Плющ, що спадає з металевих опор, пергол і стін, формує живописний образ, підсилюючи природну складову простору та водночас символізуючи інтеграцію природи в урбанізоване середовище.

Таким чином, *Hedera helix* виконує комплексну роль – від декоративної до екологічної – і є одним із ключових елементів сталого озеленення в міському просторі Варшави.

Озеленення покрівлі – актуальний компонент екологічної архітектури, що поєднує в собі естетичні, практичні та екологічні бонуси. Показовим зразком такого рішення є дах Варшавської університетської бібліотеки.

На покрівлі висаджено багатоярусний сад з великою різноманітністю рослин – від газонів і квіткових ділянок до кущів і виноградної лози.

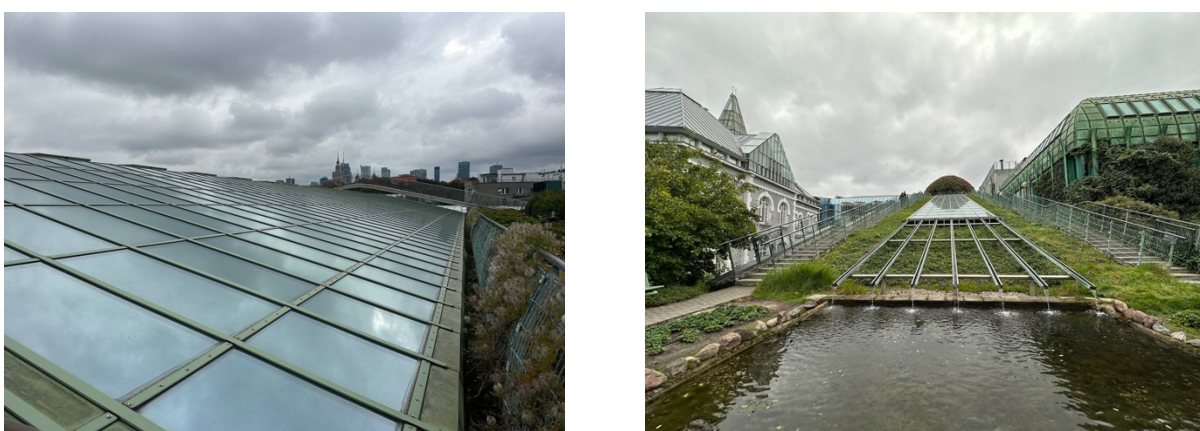


Рис. 3.8. Дах Варшавської Бібліотеки (фото автора)

На фото зображено частину даху сучасної бібліотеки, який є прикладом вдалого поєднання архітектурної форми та елементів озеленення в урбаністичному середовищі [23].

За основу конструкції взятий прозорий скляний купол, що пропускає природне світло всередину приміщення, зменшуючи потребу в штучному освітленні. Уздовж правої частини зображення зелена зона з вертикальним озелененням, де ростуть виткі та трав'янисті рослини. Цей зелений елемент слугує як естетичною, так і екологічною складовою, він покращує мікроклімат, сприяє зменшенню перегріву будівлі та поглинає пил

На задньому фоні видно панораму міста з сучасними висотними будівлями, що діє, як контраст з природним елементом даху. Такий контраст підкреслює ідею гармонійного співіснування природи та сучасної архітектури.

Цей дах є прикладом того, як зелена інфраструктура може бути інтегрована в урбаністичний ландшафт, не порушуючи його функціональності, а навпаки наповнюючи його візуально та екологічно.



Рис. 3.9. *Buxus sempervirens* на даху Варшавської Бібліотеки (фото автора)

*Buxus sempervirens* – вічнозелений кущ, формований у щільні кулі, надає структурності, витривалий, ідеальний для дахового озеленення.

Інший приклад – пергола, озеленена виткими рослинами, що розташовується над куполом однієї з бібліотечних зал. Аркова конструкція частково покриває скляну поверхню купола, створюючи природну тінь і своєрідну «зелену галерею». У центрі арки передбачено отвір для освітлення і створює цікаву гру світла й тіні, підсилюючи естетичний ефект. Озеленення реалізовано за допомогою дівочого винограду трилистого (*Parthenocissus tricuspidata*), який характеризується щільним, блискучим листям та виразним осіннім забарвленням. Цей вид добре пристосований до умов міста, демонструє швидкий ріст, при цьому невибагливий у догляді.

Метод озеленення поєднує вертикальне озеленення з елементами горизонтального, з використанням пергол, аркових конструкцій і зелених галерей. Такий підхід має кілька важливих переваг для урбаністичного простору.

Насамперед, він виконує функціональну роль: створює природну тінь, зменшуючи перегрів пішохідних зон, знижує рівень пилу та вуглекисню в повітрі, а також дозволяє вбудовувати архітектурні елементи в природний

ландшафт. Водночас озеленення має естетичне значення, формуючи середовище для рекреації та прогулянок, підвищуючи візуальну привабливість об'єктів і туристичну цінність території. Екологічна користь такого озеленення полягає у підтримці урбаністичного біорізноманіття, приваблення птахів і комах, а також у природному охолодженні міського мікроклімату за рахунок процесу транспірації. Крім того, поєднання живої природи з архітектурними формами втілює сучасне бачення сталого розвитку міського середовища, що яскраво проявляється в концепції розвитку Варшави як екологічно орієнтованого європейського міста.



Рис. 3.10. *Parthenocissus quinquefolia* у “живій” альтанці на даху бібліотеки Варшавського університету (фото автора)

*Parthenocissus quinquefolia* витка рослина для вертикального озеленення в умовах міського середовища. Він належить до родини виноградових (*Vitaceae*), походить із Північної Америки та є листопадною багаторічною ліаною. Його декоративні якості зумовлені унікальною формою листя, що складається з п'яти окремих листочків у пальчастій формі. У середині жовтня листя набуває яскравого осіннього забарвлення: червоні, бордові та бронзові тони гармонійно поєднуються із залишками зеленої гами, створюючи виразну сезонну палітру (рис. 3.10).

Пагони цієї ліани легко “видираються” по різноманітним поверхням за

допомогою вусиків з присосками і дозволяє рослині швидко підійматися по стінах, сітках, перилах та інших конструкціях. Декоративною особливістю є темно-сині ягоди з сизим нальотом, які з'являються у зонтикоподібних суцвіттях на червоних плодоніжках. Вони не є їстівними для людини, але слугують їжею для птахів, особливо в осінній період.

Таблиця 3.1

Асортимент деревних та трав'янистих рослин на даху бібліотеки Варшавського університету

Родина	Рід	Вид	Культивар
Деревні рослини			
<i>Araliaceae</i>	<i>Hedera</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Hedera helix</i> 'Glacier'
<i>Buxaceae</i>	<i>Buxus</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Buxus sempervirens</i> 'Suffruticosa'
<i>Vitaceae</i>	<i>Parthenocissus</i>	<i>Parthenocissus</i> <i>quinquefolia</i>	
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus sabina</i>	<i>Juniperus sabina</i> 'Tamariscifolia'
<i>Rosaceae</i>	<i>Dasiphora</i>	<i>Dasiphora fruticosa</i>	<i>Dasiphora fruticosa</i> 'Goldfinger'
	<i>Spiraea</i>	<i>Spiraea japonica</i>	<i>Spiraea japonica</i> 'Goldmound'
Всього	6	6	5
Трав'янисті рослини			
<i>Asparagaceae</i>	<i>Hosta</i>	<i>Hosta spp.</i>	<i>Hosta spp.</i> 'Halcyon'
<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum</i>	<i>Sedum acre</i>	
		<i>Sedum spurium</i>	<i>Sedum spurium</i> 'Dragon's Blood'
<i>Poaceae</i>	<i>Festuca</i>	<i>Festuca glauca</i>	
<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea</i>	<i>Achillea millefolium</i>	
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus</i>	<i>Thymus serpyllum</i>	
	<i>Salvia</i>	<i>Salvia nemorosa</i>	<i>Salvia nemorosa</i> 'Caradonna'
Всього	6	7	4

Джерело : розробка автора

*Parthenocissus quinquefolia* має екологічне та декоративне значення. Він формує щільну зелену стіну, яка ефективно захищає фасади будівель від

перегріву, знижує рівень міського шуму, зменшує кількість пилу у повітрі, а також збільшує яскравість упродовж осінніх місяців.

Рослина морозостійка, невибаглива до типу ґрунтів і здатна рости у затінених умовах, що робить її особливо придатною для міського озеленення. У жовтні партеноцисус п'ятилисий перетворюється на одну з найвиразніших рослин у міських ландшафтах, тому широко використовується у парках, ботанічних садах, на територіях громадських закладів і біля житлових будівель. Хоча рослина не є отруйною, але сік її ягід може спричинити подразнення у людей з чутливою шкірою, тому слід дотримуватись обережності.



Рис. 3.11. Купольна альтанка утворена з кількох опор і металевого каркасу (фото автора)

На рисунку 3.11. зображено *Parthenocissus quinquefolia*, що активно використовується для вертикального озеленення. Він повністю обплітає архітектурну споруду, перетворюючи її на зелений тунель або купол. Це типовий приклад того, як декоративна ліана стає головним елементом у створенні природного укриття для тіні та відпочинку.

На першому фото просторова конструкція – аркова або купольна альтанку, утворену з кількох опор і металевого або дерев'яного каркасу. Вся її поверхня щільно вкрита дівочим виноградом, який зеленою завісою з різними відтінками листя – від насиченого зеленого до бордового й бронзового обплутує всю

конструкцію. Такий колірний перехід може свідчити про зміну сезону або вплив освітлення. Під самою спорудою декоративний елемент, ймовірно, мініатюрний ставок або кам'яна композиція. Навколо акуратно підстрижений газон і паркова рослинність, що підкреслює природну атмосферу та додає ілюзію глибини.

Характерною ознакою є пальчасте складне листя з п'яти листочків, що відходять від спільної точки прикріплення. Листки мають матову поверхню, чітке п'ячате жилкування та зубчатий край. Частина листя вже набула сезонного антоціанового забарвлення у відтінках червоного та багряного кольору, що є типовою ознакою осінньої зміни пігментації. Щільна текстура листя та інтенсивне покриття поверхні конструкції свідчать про високі темпи росту та здатність рослини формувати густий покрив. *Parthenocissus quinquefolia* є ефективним прикладом використання багаторічних витких деревних ліан у формуванні вертикального озеленення. Рослина виконує не лише декоративну, але й функціональну роль: знижує температуру прилеглого простору, забезпечує тінь, зменшує вітрове навантаження на конструкції та сприяє покращенню мікроклімату. Застосування цієї ліани для обплетення технічних або архітектурних елементів дозволяє інтегрувати їх у ландшафтне середовище, підвищуючи екологічну та естетичну цінність території.



Рис. 3.12. Застосування *Hedera helix* в вертикальному озелененні бібліотеки  
(фото автора)

Для здійснення такого озеленення застосована особлива покрівельна система з вологонепроникними та дренажними шарами, котрі гарантують збереження споруди та живлення рослинного світу.

Ялівець козацький (*Juniperus Sabina*) використовується в озелененні дахів завдяки своїй витривалості, компактній формі та декоративним якостям.

У природі він може досягати висоти до 4 метрів, але в декоративному садівництві зазвичай виростає до 1–1,5 м заввишки і до 2 м завширшки. Завдяки своїй витривалості та декоративним якостям, ця рослина широко використовується в ландшафтному дизайні.

Молоді пагони мають колючу хвою голчастої форми, але з віком вона набуває лускоподібної структури, з сизо-зеленим відтінком. Плоди ялівцю – шишкоягоди діаметром 5–8 мм, темного кольору з характерним сизим нальотом, які дозрівають восени або наступної весни.

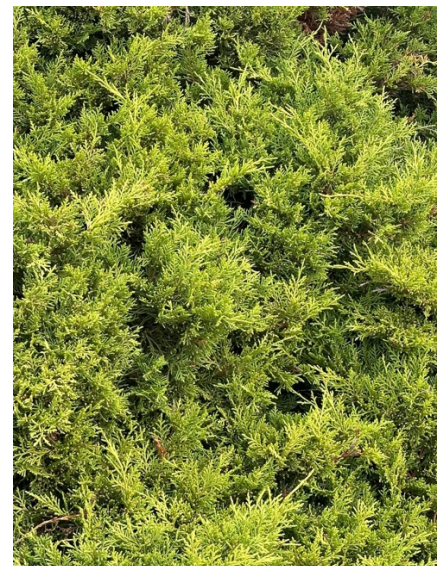


Рис. 3.13. Ялівець як вид озеленення на даху Варшавської Бібліотеки (фото автора)

Цей вид ялівцю невибагливий до умов зростання. Він добре почувається як на сонячних ділянках, так і в легкій півтіні, не вимагає особливого догляду і може

рости на бідних, піщаних або кам'янистих ґрунтах. Водночас він є посухостійким і морозостійким – витримує температури до  $-30^{\circ}\text{C}$ .

У ландшафтному дизайні ялівець козацький часто використовують для озеленення схилів, рокаріїв, бордюрів та створення ґрунтопокривних композицій. Його щільна крона добре захищає ґрунт від ерозії. З настанням холодів хвоя може набувати бронзового відтінку, що додає декоративності в зимовий період. Всі частини рослини, особливо плоди, містять токсичні речовини, тому вона не придатна для вживання в їжу і має висаджуватись з обережністю в місцях, де граються діти або є домашні тварини.

Рослина має насичене зелене забарвлення, іноді з відтінками жовтуватого або темного, залежно від сорту. Її густа хвоя формує щільну текстуру, що надає поверхні об'ємності. Такий тип озеленення виконує не лише декоративну, а й екологічну та функціональну роль: покращує мікроклімат, захищає дах від перегріву та сприяє біорізноманіттю. Ялівець – вдалий приклад інтеграції рослинності в міське середовище та створення живих елементів у сучасній архітектурі.

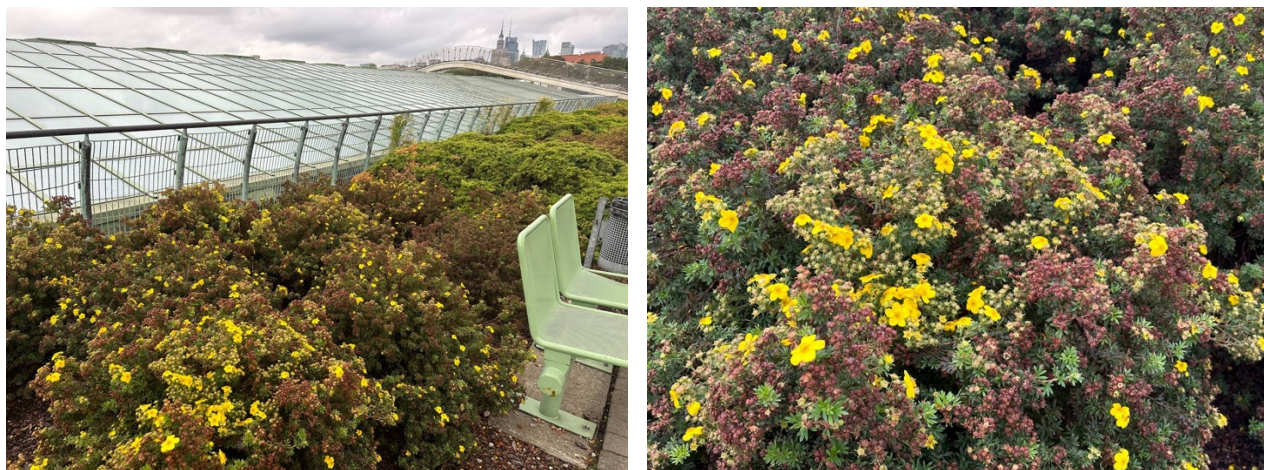


Рис. 3.14. Перстач кущовий на даху Варшавської бібліотеки (фото автора)

На даху Бібліотеки Варшавського університету, зростає перстач кущовий у вигляді вільнорослих бордюрів (рис. 3.14). Квітучий чагарник із яскраво-жовтими квітами. – багаторічна декоративна рослина, яку широко

використовують у міському озелененні, зокрема на зелених дахах, у паркових композиціях, біля громадських будівель і в приватних садах. Кущ має щільну, компактну форму, численні тонкі пагони, а його цвітіння надзвичайно рясне й тривале - жовті квітки вкривають майже всю поверхню рослини. Кожна квітка п'ятипелюсткова, середнього розміру, але завдяки великій кількості суцвіть рослина виглядає дуже ефектно. Візуально це створює враження сонячного вибуху на тлі зеленого листя. Листя складне, з дрібними листочками, переважно зелене, хоча окремі ділянки можуть мати сірий або бронзовий відтінок, що додає фактурності й декоративності. Цей вид відомий своєю витривалістю – перстач добре переносить спеку, вітри, посуху, міські умови, і водночас зберігає декоративність упродовж усього сезону. Також він стійкий до хвороб і шкідників. Завдяки невеликій висоті та компактному корінню він ідеально підходить для умов озеленення дахів – не перевантажує конструкцію, не вимагає складного догляду, і при цьому виконує як естетичну, так і екологічну функцію.

Цей кущ виглядає здоровим, доглянутим і рясно квітучим, що свідчить про правильно підібрані умови для його вирощування. Перстач кущовий не лише прикрашає простір, але й сприяє біорізноманіттю, приваблюючи комах-запилювачів, очищує повітря, стабілізує температуру поверхні даху та гармонійно поєднується з іншими елементами зеленого ландшафту.



Рис. 3.14. Мальовничий куточок парку біля бібліотеки Варшавського університету (фото автора)

Ставок має темну воду, в якій відображається навколишня зелень та небо. В центрі ставка стоїть невеликий фонтан, що створює бризки на поверхні води. За ставком видніються високі дерева, з густим листям, деякі з них, вкриті плющем.



Рис. 3.15. Озеленена територія бібліотеки (фото автора)

На території бібліотеки Варшавського університету (BUW), яка відома не лише своєю архітектурою, а й унікальним підходом до озеленення простору зображено один із фрагментів озелененої частини даху, де візуально поєднуються естетика та функціональність сучасного ландшафтного дизайну. Передній план займає масив декоративних багаторічників. Особливо виділяються хости з великим овальним листям, які формують щільний, зеленувато-жовтий покрив. Їх структура створює відчуття глибини й м'якості у ландшафті.

Позаду хост видно площу, вкриту плющем (*Hedera helix*), який заповнює простір між насадженнями і виконує роль ґрунтопокривної рослини. Ліворуч на фото високі декоративні злаки, які додають динаміки та легкості композиції, створюючи відчуття руху. Загалом зелена композиція виглядає збалансовано та природно, незважаючи на її штучне середовище – дах будівлі.

На другому фото зображено фактуру листя: великі, овальні, з характерними прожилками, деякі мають світліший край або жовтуватий відтінок, що створює візуальний акцент. Цей знімок дозволяє побачити, як саме

виглядає структура насаджень на даху *BUW* зблизька, і які рослини використовуються для створення зеленого, але простого в догляді середовища. Поряд з хостами плющ, який виступає темно-зеленим фоном для світліших елементів переднього плану. Контраст між текстурами й відтінками зеленого виглядає особливо виразно при природному освітленні.

*Висновки до третього розділу:* 1. Парк на даху Бібліотеки Варшавського університету виступає сучасним прикладом високоякісного ландшафтного дизайну. Під час озеленення території Варшавської бібліотеки були враховані естетичні та функціональні характеристики рослин. Найбільше перевага надавалась невибагливим видам, стійким до життя в місті, різних температур та вітру. Це один з найбільших дахових садів у Європі. На декількох рівнях розташовані мости, оранжереї, квітники, фонтани та панорамні оглядові майданчики. Звідси відкривається прекрасний вид на річку Вісла та центр Варшави. Парк на даху Бібліотеки ілюструє, як сучасна урбаністика може гармонійно інтегрувати зелені насадження в міське середовище.

2. Бібліотека Варшавського університету (*BUW*) – це іконічний приклад постмодерністської архітектури та екологічного дизайну в Польщі. Її унікальний сад на даху (понад 1 га) та вертикальне озеленення не лише прикрашають будівлю, а й створюють комплексну екосистему. Використані рослини, такі як *Hedera helix*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Juniperus communis*, *Potentilla fruticosa*, є стійкими до міських умов і виконують важливі функції: захищають від перегріву, поглинають забруднення та покращують мікроклімат. *BUW* демонструє, як сталий розвиток може гармонійно інтегрувати природу в міське середовище, підвищуючи естетичну та екологічну цінність.

## РОЗДІЛ 4

### ПАРКИ МІСТА ВАРШАВА ЯК ЧАСТИНА ЗЕЛЕНИХ ЗОН УРБАНІСТИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

#### 4.1. Парки м. Варшава як частина озеленення урбаністичного середовища

Місто Варшава – серце Польщі, що демонструє дивовижне зростання, при цьому зберігаючи вражаючу єдність нинішнього життя в місті та природного ландшафту. На даний момент триває розширення міста, тому охорона та підтримка зелених територій є критичним елементом сталого розвитку. Озеленені території столиці, особливо парки, мають велике значення у поліпшенні умов життя мешканців, піклуванні про довкілля, збереженні біорізноманіття, утворення культурної ідентичності та підтримці історичної спадщини. Варшава це місто, яке після важких руйнувань під час Другої світової війни не просто відновили свої сади та парки, а й побудували нові, прогресивні екологічні зони.

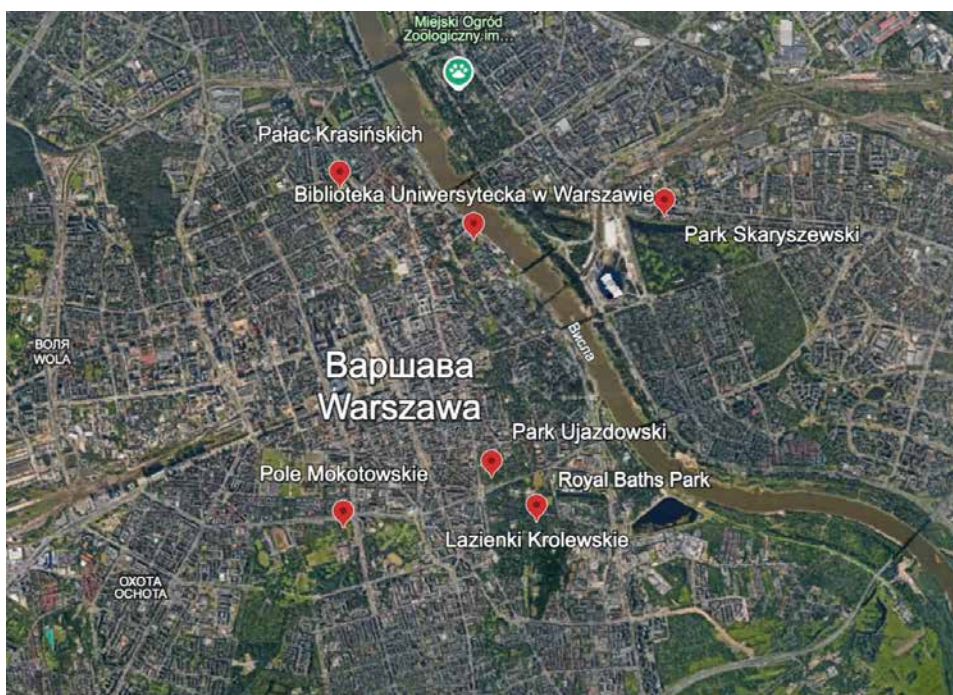


Рис. 4.1. Місцезнаходження об'єктів дослідження

У цьому дослідженні виконується аналіз ключових паркових комплексів столиці Республіки Польща – міста Варшава. Досліджуються їхні історичні особливості, функціональне призначення та екологічна роль у міському середовищі.

Łazienki Królewskie є історико-культурним ансамблем, заснованим у XVIII столітті за ініціативи короля Станіслава Августа Понятовського. Основною метою його створення було формування простору, що гармонійно поєднує елементи природи, мистецтва та філософської думки.

Історія комплексу розпочинається у 1674 році, коли Станіслав Іраклій Любомирський придбав землі в Уяздові та збудував купальний павільйон, що дав назву місцевості – «Лазенки» (від пол. *łazienka* – «ванна»). У XVIII столітті маєток перейшов у власність Станіслава Августа Понятовського, останнього короля Речі Посполитої, який трансформував його у свою літню резиденцію. За керування архітектора Доменіко Мерліні комплекс набув класицистичного вигляду. Парк займає площу 76 га і налічує понад 9 500 деревних насаджень.



Рис. 4.2. *Pałac Mysłewicki* у Королівському парку (фото автора)

Парк був перебудований з колишнього мисливського заповідника і з часом розвинувся у пейзажний парк в стилі англійського саду з включенням елементів класицизму.



Рис. 4.3. Клумби у Лазенках Королівських (фото автора)

Центральним архітектурним елементом Королівських Лазенок є Палац на воді (*Pałac na Wyspie*), який розташовано на острові посередині штучного озера. Навколо нього розміщені допоміжні павільйони, такі як Білий будиночок, Оранжерея, Театральний павільйон. Амфітеатр, зведений у стилі античної Греції, слугує майданчиком для театральних вистав та концертів.



Рис. 4.4. Клумба (фото автора)

Основну роль у комплексі має природне середовище, що включає фауну (павичі, качки, білки) та характерну дендрофлору (старі дуби, платани, липи), що надає ландшафту унікального шарму.

Серед представників фауни варто виділити павичів, які вільно себе почувують на території Лазенок, особливо поблизу Палацу на острові. Самці

характеризуються розвиненим хвостом, який вони розпускають у шлюбний період, демонструючи характерні «очі» на пір'ї. Їхні співи часто лунають по всьому парку, збагачуючи його акустичний ландшафт.

Качки-мандаринки є одними з найбільш естетично привабливих видів качок. Самці мають яскраве оперення з помаранчевими, фіолетовими та зеленими відтінками, тоді як самки вирізняються більш стриманим, сірим забарвленням. Їх природний ареал в Східній Азії, однак вид успішно освоївся у Європі, зокрема в Польщі.

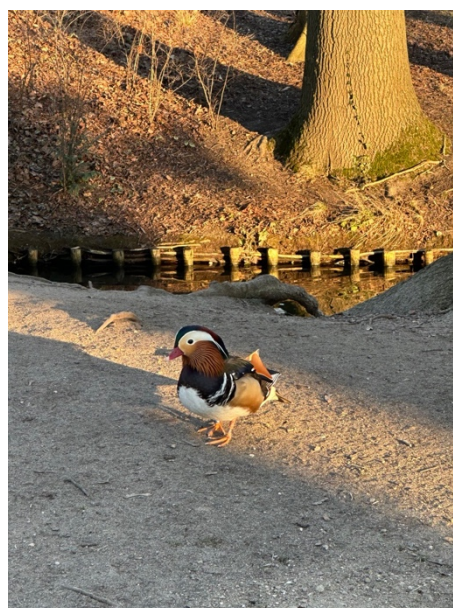


Рис. 4.5. Павич та качка-мандаринка у Королівських Лазенках, Варшава (фото автора)

Парк несе мультифункціональну роль, поєднуючи рекреаційну та освітню цілі. На його території організовано екскурсії, виставки, лекції та культурні заходи. Якість управління комплексом свідчить про високий рівень догляду за культурно-природною спадщиною. На сучасному етапі Королівські Лазенки функціонують як музей під відкритим небом, щорічно приваблюючи мільйони відвідувачів. Тут регулярно проводяться концерти, виставки та інші культурні події.

Поля Мокотовські сучасний урбаністичний парк для активного дозвілля і

є одним з найбільших парків у Варшаві, займаючи площу понад 70 гектарів.



Рис. 4.6. Клумба неподалік парку Мокотовських поле (фото автора)

Парк розташований між районами Мокотув, Охота та Центрум і розмістився на місці колишнього іподрому та аеродрому. Процес трансформації в сучасний зелений простір розпочався у 1970-х роках. Інфраструктура парку передбачає умови для різноманітних видів активного життя, включаючи велодоріжки, бігові доріжки, спортивні майданчики, дитячі зони та місця для пікніків.



Рис. 4.7. Парк Мокотовські поля (фото автора)

Мокотовські поля є прикладом ландшафтного парку, спроектованого у стилі функціональної урбаністики. Він інтегрований у міську структуру, має

зручне транспортне сполучення з громадським транспортом та доступний для відвідувачів усіх вікових категорій та потреб. У парку регулярно проводяться спортивні змагання, громадські ініціативи та екологічні фестивалі. Загальна площа парку становить близько 73 га.

Історія цієї місцевості багата. У ХІХ столітті територія використовувалася як військовий полігон, а згодом – як аеродром. До Другої світової війни тут також функціонував іподром. У 1935 році на цій території відбулася церемонія прощання з маршалом Юзефом Пілсудським.

У 1970–1980-х роках територію було трансформовано на міський парк за проектом архітектора Станіслава Болека. У 2010 році було відкрито освітню стежку імені Ришарда Капусцінського, а в 2018 році висаджено 45 яблунь на честь видатних польських жінок.

У період 2021–2024 років парк пройшов масштабну модернізацію, яка зменшила площу бетонних покриттів, створила нову водну систему з очеретяними насадженнями, встановила дерев'яні платформи, мости та лавки, а також висаджено нові дерева та квітники.



Рис. 4.8. Плющ на деревах (фото автора)

Фауністичний склад парку включає качок, лебедів, їжаків, а також кажанів. Це підкреслює ключову роль великих озелених територій у містах для підтримання екологічної рівноваги.

*Palac Krasinskiach* також відомий як Палац Речі Посполитої розташований в історичній частині Вавшави та є однією з найбільш репрезентативних барокових резиденцій польської столиці. Його будівництво тривало з 1677 по 1683 рік за проектом архітектора Тілмана ван Гамерен на замовлення воєводи – площького Яна Доброгоста Красінського. Спочатку палац функціонував як родинна резиденція, згодом неодноразово змінював своє призначення, ставши важливою складовою адміністративного та культурного простору Варшави.



Рис. 4.9. Палац Красінських у Варшаві (фото автора)

Архітектурна композиція палацу вирізняється симетрією, чітким поділом об'ємів та бароковим декором фасаду. Центральний ризаліт прикрашений алегоричним рельєфом, зображенням герба Красінських та пишною ліпниною, що підкреслює репрезентативний характер споруди. Важливим елементом є фронтон над центральним входом, який візуально домінує у загальній композиції та привертає увагу глядача з дальньої перспективи (рис. 4.11).



Рис. 4.10. Квіткове оформлення перед партером Палацу (фото автора)

Палац має вихід на вулицю Андерса, що забезпечує зручний доступ. Однак справжнє значення цього комплексу розкривається з боку розташованого за ним парку Красінських – одного з найстаріших історичних садів Варшави. Його було закладено у XVIII столітті як французький регулярний сад, але з часом композиція зазнала змін, набувши елементів англійського ландшафтного стилю.

Сучасний сад Красінських зберігає риси історичного паркового мистецтва, попри часткову модернізацію. Він є важливою зеленою оазою у міському середовищі, що характеризується доглянутими газонами, декоративними деревами, акуратними алеями, ставками, скульптурними елементами та зручними зонами для відпочинку. Центральна алея спрямовує погляд від палацу вглиб парку, створюючи глибоку візуальну перспективу, що підсилює ефект монументальності архітектури.

Рослинність у парку підібрана з урахуванням сезонної декоративності та біорізноманіття. У весняно-літній період тут спостерігаються квітучі чагарники, багаторічники та старі дерева, що формують тіньові зони й забезпечують сприятливий мікроклімат. Це сприяє зниженню температури у спекотні дні, покращенню якості повітря та створенню комфортного простору для прогулянок.



Рис.4.11. Весняне квіткове оформлення біля фонтану на території Палацу Красінських (фото автора)

Палац і парк сприймаються як єдиний ансамбль, у якому архітектура природно перетікає в ландшафт, створюючи цілісну художню картину.

Просторове рішення території навколо палацу розроблене з урахуванням вісей руху, композиційної рівноваги та зорових акцентів, що особливо важливо в урбаністичному контексті, де роль громадських просторів постійно зростає. На сьогодні в будівлі палацу розташовані фонди та читальні зали Національної бібліотеки Польщі, що посилює його культурну роль у місті. Палац і парк регулярно використовуються для організації культурних подій, пленерів, концертів, що додатково активізує цю частину міського простору.

Палац Красінських є не лише пам'яткою архітектури, а й прикладом вдалого включення історичної будівлі у сучасне міське середовище завдяки гармонійному поєднанню архітектури, ландшафту та функціонального наповнення. Він слугує як місце для відпочинку, так і символом спадкоємності культурного ландшафту Варшави.

Крім уже описаних, знаменитих та культових парків, місто Варшава має декілька зелених куточків, які відіграють значну роль на місцевому та екологічному рівнях. Серед них виділяється Скаришевський парк (Park Skaryszewski), що розташований на правому березі річки Вісли, поблизу району

Прага-Південь. Його площа становить близько 55 гектарів, і він є важливою зеленою оазою серед міської забудови.



Рис. 4.12. Скарішевський парк з висоти пташиного польоту [31]

Парк з'явився на початку 20 століття. Це справжній оазис із природним ландшафтом: тут є озера, пагорби, затінені алеї та багато диких рослин.



Рис. 4.13. Скульптурна композиція та фрагмент ландшафтного дизайну у Скарішевському парку [32]

Парк був закладений у 1905 році за проєктом ландшафтного архітектора Францішека Шустера. Створений у стилі англійського пейзажного парку, він поєднує природну красу з продуманими архітектурними елементами.

На території парку розташовано кілька штучних озер і каналів, затишні алеї, декоративні містки та численні зелені насадження. Тут росте велика кількість дерев, кущів, квітів, а також мешкають качки, лебеді, білки та різноманітні співочі птахи.

В Скарішевському парку можна побачити пам'ятники, а також амфітеатр та спортивні майданчики. Скарішевський парк охоче приймає туристів та мешканців міста прогулятися, покататися на велосипеді або ж самокаті чи позайматися йогою просто неба, відволіктись від буденності та відпочити душею

Ще один відомий зелений оазис – Уяздовський парк (*Park Ujazdowski*), який сусідствує з Лазенками.

Уяздовський парк – це один з найкрасивіших парків Польщі. Він розташований у Варшаві, а офіційне його відкриття відбулося у 1896 році. Перший камінь у створенні парку було покладено у 1893 році головним проєктантом і садівником Френсісом Шаньйором.

У парку є великий ставок, на березі якого ростуть високі старі дерева – саме вони і створюють довкола мальовничий ландшафт і чарівні місцини тіні (рис. 4.12). В парку ростуть різні дерева, починаючи від бананів, чорних волоських горіхів, дубів і закінчуючи простими кленами.



Рис. 4.12. Ставок Уяздовського парку [17]

Уяздовський парк давно внесено до реєстру пам'яток архітектури. Це підкреслює його виняткову культурно-історичну цінність. У 2002 році парк

пройшов повну реставрацію, що дозволило зберегти його автентичний вигляд та функціональність [24].

Сьогодні Уяздовський парк функціонує як ключовий зелений оазис у самому серці Варшави. Незважаючи на те, що він оточений жвавими вулицями, інтенсивним автомобільним рухом та значними пішохідними потоками, парк зберігає свою рекреаційну привабливість. Відвідувачі можуть проводити тут години, щоразу відкриваючи для себе щось нове, цікаве та унікальне.



Рис. 4.13. Кругла клумба в Уяздовському парку

Уяздовський парк – це старовинний парк, який був виконаний в англійському стилі. Парк невеликий, але доглянутий: тут є фонтани, декоративні скульптури, клумби, ставок, дерев'яні містки та кав'ярні. Він приваблює як гостей столиці, так і місцевих мешканців своєю особливою атмосферою.



Рис. 4.14. Рабатка в Уяздовському парку

Після завершення реконструкції, парк зазнав якісних перетворень із збереженням історичної автентичності. Усі існуючі архітектурні та ландшафтні елементи були збережені, водночас простір доповнено новими функціональними об'єктами, зокрема сучасним ігровим майданчиком для дітей. У денний час для відвідувачів доступні велосипедні доріжки, а в зимовий період – ковзанка. Крім того, на ставку організовано можливість катання на човнах [25].

Територія парку вирізняється естетично продуманим ландшафтним дизайном: тут висаджено різноманітні декоративні рослини та встановлено численні скульптури, що надає простору особливої елегантності [17].

У міських парках Варшави спостерігається різноманіття типів озеленення, що свідчить про продуманий ландшафтний підхід до організації зелених територій. Найбільш повний набір елементів озеленення – групи, солітери, живі огорожі, клумби та рабатки – представлений у Лазенках Королівських, Уяздовському парку та Парку Скаришевському. Це вказує на їх високий декоративний рівень і складну композиційну структуру.

У парку Мокотовське Поле та на території Палацу Красінських кількість видів насаджень менша, проте присутні основні елементи – групові та одиночні посадки, квітники та живі огорожі.

Територія Бібліотеки Варшавського університету має групи рослин і солітери. Це пов'язано з переважно архітектурним і урбанізованим характером цієї ділянки, де озеленення виконує декоративно-функціональну роль і підкреслює сучасну стилістику об'єкта.

Озеленені простори Варшави демонструють вдале поєднання естетики, екологічності та практичності, з урахуванням функціонального призначення кожної території.

Таблиця 4.1

## Види насаджень у місті Варшава

Назва урбанізованої території	Група	Солітер	Жива огорожа	Клумба	Рабатка
Лазенки Королівські	+	+	+	+	+
Палац Красінських	+	+		+	+
Парк Скарішевський	+	+	+	+	+
Мокотовське Поле	+	+	+	+	
Уяздовський парк	+	+	+	+	+
Бібліотека Варшавського університету	+	+			

Джерело : розробка автора

## 4.2. Екологічна роль зелених зон у міському середовищі

Зелені зони Варшави відіграють важливу екологічну роль. Вони очищують повітря, фільтруючи пил, вбираючи вуглекислий газ і продукуючи кисень. Це вкрай потрібно, враховуючи інтенсивний рух транспорту і високий рівень урбанізації. Дерев та рослинність також впливають на регулювання температури, забезпечуючи природне охолодження повітря, а також пом'якшуючи вітрові умови взимку. Зелені зони у міських парках сприяють біорізноманіттю [26].

У парках Варшави можна спостерігати численні види птахів, комах і малих ссавців. У парку Королівські Лазенки, зокрема, зустрічаються не лише павичі, а й дятли, синиці, білки та лиси. Підтримання таких екосистем дозволяє зберегти природний баланс навіть у великому місті. Парки також важливі з гідрологічної точки зору. Вони затримують дощову воду, зменшують навантаження на каналізаційну систему, запобігають затопленням та сприяють поповненню ґрунтових вод. Ставки, озера та водноболотні угіддя у парках діють як природні фільтри.

Парки – це не лише природні ландшафти, а й місця для соціального спілкування, розваг та особистісного зростання. Тут відбуваються культурні

події, фестивалі, навчальні програми та спортивні змагання. Вони є місцем для спілкування між мешканцями, з'єднують різні соціальні верстви. В Уяздовському парку регулярно організовують арт-фестивалі, а в полях Макотовських демонструють кіно «Просто неба» [27].

Для дітей парки – це простір для ігор. Для дорослих можливість займатися спортом або читати. Для літніх людей – куточок тиші та спокою. Вони позитивно впливають на психологічний стан, зменшують відчуття стресу та тривоги, стимулюють фізичну активність. До того ж, значна кількість варшавських парків пов'язана з історичною пам'яттю. Тут розташовані пам'ятники, меморіальні алеї, колишні резиденції, місця, що нагадують про події Другої світової війни. Таким чином вони є носіями спільної ідентичності та культурної спадщини.

Урбаністичні виклики та стратегії збереження зелених зон.

Незважаючи на безперечні переваги, міські зелені зони наражаються на чимало проблем, та збереженням навколишнього середовища [28].

Міська влада реалізує стратегії, спрямовані на зелений розвиток. Організуються акції з висадки дерев, відновлюються ставки, створюються нові сквери та парки на місцях занедбаних територій.

Зелені зони Варшави – це значно більше, аніж просто місця для релаксу. Вони вибудовують екологічний баланс міста, бережуть його історичне минуле, допомагають соціальній інтеграції та культурному зростанню. Такі парки, як Лазенки Королівські, Поля Мокотовські або Уяздовський парк – це музеї під відкритим небом, центри культурного життя, зелені легені міста. Міські парки є надважливими для кожного покоління варшав'ян [29].

В умовах кліматичних змін, соціального тиску та викликів урбанізації їхня роль лише зростає. Збереження, розвиток та інноваційне переосмислення функцій зелених просторів – це ключ до сталого, безпечного і комфортного майбутнього Варшави та інших великих міст [30].

*Висновок до четвертого розділу:* Парки Варшави, такі як Королівські Лазенки, Поля Мокотовські, Уяздовський парк, Парк Красінських та Скаришевський парк, є ключовими елементами стійкого міського розвитку.

Вони не лише зберігають історичну та культурну спадщину, а й забезпечують екологічні переваги (покращення повітря, біорізноманіття) та рекреаційні можливості, що робить місто Варшава зразком гармонійного поєднання урбанізації та природи.

## ВИСНОВКИ

1. Сучасне озеленення міста Варшава є прикладом системного підходу до формування синьо-зеленої інфраструктури, яке поєднує природні елементи з архітектурними, технічними та соціальними аспектами міського середовища. Зелені насадження у міському просторі, є функціональними та декоративними, виконують естетичну, рекреаційну функції, слугують засобом боротьби з наслідками кліматичних змін, зниження рівня забруднення повітря, шумового навантаження та перегріву.

2. У Варшаві застосовуються цифрові інструменти моніторингу стану зелених насаджень, використовуються хмарні платформи для керування поливом, освітленням, плануванням замін рослин. Це дозволяє значно підвищити ефективність догляду за озеленими територіями та зменшити експлуатаційні витрати.

3. У Варшаві активно впроваджується концепція синьо-зеленого міста, де важливу роль відіграють парки, сквери, зелені дахи, вертикальні сади, вуличні насадження, прибережні зони річки Вісла. Прикладом такої інтеграції є Бібліотека Варшавського університету, де озеленення фасадів і даху прикрашає будівлю та створює комфортний мікроклімат, забезпечує захист від шуму, пилу та перегріву. Зелений дах бібліотеки став прикладом вдалого використання інтенсивного типу покрівельного озеленення, з широким підбором стійких декоративних рослин.

4. На території Бібліотеки Варшавського університету найбільш поширеними є *Hedera helix*, *Vuxus sempervirens*, *Parthenocissus quinquefolia* та *Juniperus sabina*. Трав'янистий ярус представлений переважно *Hosta spp.* 'Halcyon', *Sedum spurium* 'Dragon's Blood' і *Salvia nemorosa* 'Caradonna', які вирізняються яскравим забарвленням і стійкістю до міських умов.

5. Встановлено, що сучасне міське озеленення потребує комплексного підходу, в якому поєднуються функції екологічної стабільності, ландшафтного

дизайну та архітектурної інтеграції. Варшава активно реалізує проєкти ревіталізації постіндустріальних зон, перетворюючи їх на сучасні парки, громадські простори та зелені коридори. Така стратегія дозволяє не лише розширити площу зелених насаджень, а й включити їх у загальну урбаністичну структуру міста.

6. Виявлено, що у парках Лазенках Королівських, Уяздовському та Скаришевському представлені такі типи насаджень: групи, солітери, живі огорожі, клумби та рабатки. Це свідчить про комплексний підхід до ландшафтного проєктування та високий рівень декоративного оформлення. На території Палацу Красінських і Мокотовського Поля кількість типів насаджень дещо менша.

7. Бібліотека Варшавського університету вирізняється мінімалістичним підходом – тут наявні лише групові та солітерні посадки. Це пов'язано з сучасним архітектурним стилем комплексу та його переважно функціональним характером.

8. Особливу увагу місто приділяє участі громадськості у формуванні та догляді за зеленими зонами. Партисипативне планування дозволяє враховувати потреби мешканців, залучати їх до ухвалення рішень і сприяти сталому збереженню зелених насаджень. Активна участь громад у розбудові міського озеленення підвищує рівень екологічної культури населення та створює відчуття відповідальності за простір, у якому вони живуть.

9. Досвід Варшави може бути корисним для українських міст, які шукають ефективні рішення для розвитку сталого міського простору. Поєднання архітектурних і природних елементів, залучення громадськості, інноваційні технології та збереження біорізноманіття є ключовими факторами успішної реалізації озеленення в урбанізованому середовищі. Результати досліджень можуть слугувати основою для впровадження подібних підходів у ландшафтному плануванні міст України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крижановська Н. Я., Вотінов М. А., Смірнова О. В. Основи ландшафтної архітектури та дизайну. Харків : ХНУМГ, 2016. 258 с.
2. Риндюк С. В., Гаврилюк А. В. Ландшафтний дизайн як естетична складова благоустрою території готелів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2021. 170 с.
3. Панченко Т. Ф. Методологічні концепції ландшафтного дизайну та їх еволюція. Львів : ЛП, 2020. 210 с.
4. Мельник Ю. А., Парфентьева І. О. Ландшафтний дизайн. Частина 1 : навч. посібник. Луцьк : ЛНТУ, 2020. 112 с.
5. Крижановська Н. Я. Основи ландшафтного дизайну. Київ : КНУБА, 2017. 148с.
6. Aragani V. M., Maroju P. K. Future of Blue-Green Cities Emerging Trends and Innovations in iCloud Infrastructure. // Gupta S., Maurya N., Malik F., Razzak Janjua L. (Eds.). Integrating Blue-Green Infrastructure Into Urban Development. IGI Global Scientific Publishing, 2025. С. 223–244. URL: <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8069-7.ch011> дата звернення: (15.04.2025)
7. Kabisch N., Korn H., Stadler J., Bonn A. Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice. Springer, 2017.
8. Grunwald A., Kusiak J. Green Infrastructure in Warsaw: Challenges and Opportunities for Urban Sustainability. Urban Forestry & Urban Greening, 2021, 59: 126975.
9. Bielska A., Jędrzejczyk I. Green Roofs and Vertical Gardens in Warsaw: Legal, Technical and Social Aspects. Rocznik Ochrona Środowiska, 2020, 22: 528–542.

10. Drozdek A., Mazurkiewicz A. Sustainable Urban Green Spaces – Warsaw as a Case Study. *Environmental Protection and Natural Resources*, 2019, 30(1): 37–42.
11. Nowak M., Kępczyńska-Walczak A. Smart and Sustainable Green Urbanism in Warsaw: Data-Driven Models and Spatial Planning Tools. *Sustainability*, 2023, 15(3): 1234.
12. Pawłowska B. Urban Green Infrastructure in Warsaw: Strategies for Climate Resilience and Social Inclusion. *Journal of Urban Planning and Development*, 2021, 147(4): 04021047. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000681](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000681).
13. Природня екосистема річки Вісла, Варшава, Польща. URL: <https://ostarbeiter.vn.ua/rzeka-wisla.html> (дата звернення: 21.05.2025)
14. Розкішний сад на даху бібліотеки Варшавського університету (фото, відео). *Тексти.org.ua*. URL: <https://texty.org.ua/fragments/113357/krasa-dnya-rozkishnyj-sad-na-dahu-biblioteki-varshavskoho-universytetu-foto-video/>(дата звернення: 17.04.2025).
15. Парк Поле Мокотовське відкрився після дворічного ремонту: сенсорні сади та унікальна водна система. *The Warsaw*. URL: <https://www.the-warsaw.pl/uk/86392/park-pole-mokotovske-vidkrivsja-pislja-dvorichnogo-remontu-sensorni-sadi-ta-unikalna-vodna-sistema/> (дата звернення: 12.04.2025).
16. BUW як стиль: бібліотека посеред саду. *Culture.pl*. URL: <https://culture.pl/ua/stattia/buw-yak-styl-biblioteka-posered-sadu> (дата звернення: 10.04.2025).
17. Найелегантніший парк Варшави. *Рослини.com*. URL: <http://roslyny.com/ua/news/samyiy-elegantnyi-park-varshavyi.html> (дата звернення: 05.04.2025).
18. Аналіз впливу міжнародних тенденцій на розвиток ландшафтного дизайну. Одеська державна академія будівництва та архітектури. URL: <http://mx.odaba.edu.ua/bitstream/123456789/11211/1/АНАЛІЗ%20ВПЛИВУ%20МІЖНАРОДНИХ%20ТЕНДЕНЦІЙ....pdf> (дата звернення: 09.04.2025).

19. Normalized Difference Moisture Index (NDMI). Sentinel Hub. URL: <https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/ndmi/> (дата звернення: 22.05.2025).
20. EO Browser. Sentinel Hub URL: <https://www.sentinel-hub.com/explore/eobrowser/> (дата звернення: 06.03.2025).
21. Зображення природної екосистеми річки Вісла Google Images. URL: <https://images.app.goo.gl/ATzyTfwsjAVnWKPZ9> (дата звернення: 11.05.2025).
22. Пам'ятка: Бібліотека Варшавського університету. Шукач. URL: <https://www.shukach.com/uk/node/83998> (дата звернення: 07.05.2025).
23. Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A. (MPWiK). Zielona Infrastruktura dla Warszawy – Strategia adaptacji do zmian klimatu. 2023.
24. City of Warsaw. Warsaw Development Strategy – #Warszawa2030. 2022.
25. European Environment Agency. Urban Green Infrastructure in Europe – Enabling Green and Just Cities. EEA Report No 6/2020. URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-green-infrastructure-in-europe> (дата звернення: 18.05.2025).
25. Architektura Krajobrazu. Zieleń w mieście: wyzwania i dobre praktyki. Warszawa: Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu, 2021.
26. Wojnowska-Heciak M. Zieleń publiczna w strukturze miasta – przykłady z Warszawy. *Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych*, 2020, t. XVI(2), s. 57–66.
27. Stowarzyszenie Architektury Krajobrazu. Zielona Warszawa: katalog dobrych praktyk w projektowaniu terenów zieleni. Warszawa: SAK, 2022.
28. Politechnika Warszawska. Wydział Architektury. Katedra Architektury Krajobrazu. *Projekty terenów zieleni w miastach: studium przypadku Warszawy*. Warszawa: PW, 2023.
29. Urząd m.st. Warszawy. Zarząd Zieleni m.st. Warszawy. Program rozwoju terenów zieleni Warszawy do 2030 roku. Warszawa, 2021.

30. Nowak D. Rola parków miejskich w adaptacji do zmian klimatu – na przykładzie Warszawy. *Czasopismo Techniczne – Środowisko*, 2022, nr 3, s. 24–31.

31. Скаришевський парк з висоти пташиного польоту. URL:

[https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Скарышевский\\_парк](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Скарышевский_парк) (дата звернення 23.05.2025)

32. Скульптурна композиція та фрагмент ландшафтного дизайну у Скаришевському парку [https://www.tripadvisor.ru/LocationPhotoDirectLink-g274856-d2711167-i46616320-Skaryszewski\\_Park-Warsaw\\_Mazovia\\_Province\\_Central\\_Poland.html](https://www.tripadvisor.ru/LocationPhotoDirectLink-g274856-d2711167-i46616320-Skaryszewski_Park-Warsaw_Mazovia_Province_Central_Poland.html)