

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

*«Допускається до захисту»*  
Зав. кафедри садово-паркового  
мистецтва та ландшафтного  
дизайну доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ДЕКОРАТИВНОСТІ РОСЛИННИХ  
КОМПОЗИЦІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КАМЕНЮ В  
НАСАДЖЕННЯХ М. ДНІПРО»**

Здобувач: \_\_\_\_\_ Станіслав  
ФЕДЯНОВИЧ

Керівник кваліфікаційної роботи  
к.б.н., доц. \_\_\_\_\_ Аліна ЧОНГОВА

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИ  
УНІВЕРСИТЕТ  
Агрономічний факультет  
Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну  
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри садово-паркового  
мистецтва та ландшафтного дизайну  
доц. Ольга ІВАНЧЕНКО

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я**

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого  
(магістерського) рівня вищої освіти**

**Федяновичу Станіславу Юрійовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1.Тема роботи:** «Шляхи підвищення декоративності рослинних композицій із застосуванням каменю в насадженнях м. Дніпро».

**2.Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «11» грудня 2023 р

**3. Вихідні дані до роботи:** зелені насадження загального, обмеженого та спеціального призначення.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**

- 1) дослідити сучасний стан композицій з використанням каміння у м. Дніпро;
- 2) провести таксономічний аналіз рослин;
- 3) проаналізувати екологічні особливості рослин;
- 4) запропонувати варіанти композицій з використанням каміння та підібрати відповідний асортимент рослин;
- 5) розробити рекомендації щодо влаштування та утримання кам'янистих садів.

**5. Перелік графічного матеріалу:** фото, діаграми, проектні пропозиції композицій.

**6. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Аліна ЧОНГОВА

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Сергій ФЕДЯНОВИЧ

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка плану кваліфікаційної роботи	червень 2023	Виконано
2	Огляд та опрацювання літературних джерел	липень-вересень 2023	Виконано
3	Здійснення досліджень за темою роботи	червень-серпень 2023	Виконано
4	Опис експериментальної частини	Вересень-листопад 2023	Виконано
5	Розробка проектних рекомендацій, здійснення висновків та пропозицій	жовтень-листопад 2023	Виконано
6	Оформлення кваліфікаційної роботи за нормативами	листопад 2023	Виконано
7	Розділ «Охорони праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	грудень 2023	Виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Станіслав ФЕДЯНОВИЧ

Керівник \_\_\_\_\_ Аліна ЧОНГОВА

## Зміст

<b>Реферат</b>	5
<b>Вступ</b>	6
<b>1. Огляд літератури за темою роботи</b>	8
1.1. Історія створення кам'янистих садів	8
1.2. Види каміння для рокаріїв та альпінаріїв	11
1.3. Композиції з використанням природного каміння	17
1.4. Рослини для кам'янистих садів	24
<b>2. Умови проведення досліджень</b>	29
2.1. Особливості рельєфу м. Дніпро	29
2.2. Характеристика міських ґрунтів та показників клімату	30
2.3. Видобуток каменю в Дніпропетровській області	33
<b>3. Експериментальна частина</b>	36
3.1. Характеристика дослідних ділянок та методи досліджень	36
3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз	46
3.2.1. Комплексна оцінка композицій з використанням каменю	46
3.2.2. Проектні пропозиції рокаріїв для насаджень міста Дніпро	59
<b>4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</b>	64
4.1. Нормативне регулювання проведення вантажно-розвантажувальних робіт при влаштуванні рокаріїв	64
4.2. Вимоги безпеки перед початком та під час проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Загальні правила безпеки	65
4.3 Вимоги безпеки при виробництві вантажно-розвантажувальних робіт у випадку аварії	67
4.4 Вимоги охорони праці по закінченні роботи	68
<b>Висновки</b>	69
<b>Перспективи влаштування композицій з використанням декоративного каміння в насадженнях м. Дніпро</b>	71
<b>Список літератури</b>	72

## Реферат

**Кваліфікаційна робота:** 75 с., 8 табл., 16 рис., 45 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження:** рослинні композиції з використанням каміння в насадженнях різного призначення м. Дніпро.

**Мета роботи:** дослідити сучасний стан композицій з використанням каміння у м. Дніпро; провести таксономічний та екологічний аналіз рослин; розробити проектні рекомендації щодо влаштування та утримання кам'янистих садів.

**Методи дослідження:** маршрутний, композиційний, описовий, графічний.

Проведено аналіз кам'янистих садів на території міста Дніпро. Встановлено, що майже половина об'єктів перебуває в незадовільному стані – переважно у парках ім. Л. Глоби та Т.Г. Шевченка. Стан більшості недоглянутий, багато бур'янів, незаповнених рослинами місць. Для рокаріїв використано переважно граніт, іноді – пісковик. Асортимент рокаріїв бідний, переважають ялівці різних видів. За вимогами до світла найбільше геліофітів, за вимогами до вологості ґрунту – мезоксерофітів. За декоративними ознаками переважають декоративно-листяні рослини та гарноквітучі, багато хвойних. За типами переважають кам'янистий сад на плоскому рельєфі та терасований кам'янистий сад на штучному або природному схилах. Запропоновано проектні композиції з камінням та надано рекомендації щодо підвищення декоративності кам'янистих садів Дніпра.

**Ключові слова:** кам'янистий сад, рокарій, декоративна композиція, екологічні вимоги, рельєф, декоративність.

## ВСТУП

*Актуальність теми дослідження.* Кам'янисті сади – елемент садового дизайну, що імітує гірський ландшафт. Як правило, вони влаштовуються для архітектурно-планувального вирішення територій у місцях з гірським рельєфом, ухилами поверхні або на незручних для інших цілей ділянках.

Головний принцип кам'янистого саду – природність та максимальна наближеність до дикої природи. Найчастіше тут висаджують хвойні та листяні карликові чагарники та дерева, ґрунтопокривні рослини, декоративні багаторічники та злаки. Під час підготовки проекту кам'янистого саду необхідно заздалегідь враховувати, який буде догляд за рослинами та їх перезимівля, цей продуманий нюанс дозволить уникнути створення альпійської гірки на «один день» або сезон. Виходячи з наявної ділянки, її розташування та типу ґрунту, підбір рослин здійснюється індивідуально для кожного конкретного варіанту композиції з каменем. При розгляді різних рослинних видів для створення альпійської гірки також важливо враховувати розташування об'єкта з урахуванням сторін світла: якщо висаджувати рослини на південній стороні ділянки, то рекомендується підбирати посухостійкі види, якщо це північна або східна зона – варто використовувати вологолюбні та тіньовитривалі рослини.

На сьогодні в міських насадженнях все частіше використовують каміння для створення декоративних композицій. Але, на жаль, асортимент і композиційна цілісність їх не завжди продумана. Також ці композиції вимагають ретельного професійного догляду. Тому актуальним буде дослідити стан та декоративність кам'янистих садів в насадженнях загального та обмеженого користування нашого міста.

*Метою* кваліфікаційної роботи була оцінка таксономічного складу, декоративності та композиційної структури кам'янистих садів міста Дніпро. Результати досліджень дають можливість запропонувати оптимізацію видового складу та створити нові композиційні рішення для рокаріїв у насадженнях різного призначення.

Для досягнення мети було поставлено такі *задачі*:

- 1) дослідити сучасний стан композицій з використанням каміння у м. Дніпро;
- 2) провести таксономічний аналіз рослин;
- 3) проаналізувати екологічні особливості рослин;
- 4) запропонувати варіанти композицій з використанням каміння та підібрати відповідний асортимент рослин;
- 5) розробити рекомендації щодо влаштування та утримання кам'янистих садів.

*Об'єкт дослідження*: рослинні композиції з використанням каміння в насадженнях різного призначення м. Дніпро.

*Наукова новизна*. Вперше досліджено стан рокаріїв міста Дніпро та надані рекомендації щодо оптимізації складу та композиційних рішень.

*Практичне значення одержаних результатів*: отримані дані будуть використані для рекомендації щодо реконструкції композицій з використанням каміння у місті Дніпро.

## 1. Огляд літератури

### 1.1. Історія створення кам'янистих садів

Кам'янистий сад як спосіб створення композицій у ландшафтному дизайні з'явився відносно нещодавно і є на сьогодні перспективним прийомом зеленого будівництва. Він має багато переваг – компактність, декоративність, часто використання невибагливих рослин. Кам'янисті сади можуть на невеликій площі демонструвати значну кількість рослин, розкриваючи їхню особливість для відвідувачів. Такі елементи ландшафтного дизайну не потребують щорічного оновлення, тому вважаються економічно вигідними для створення (Ковалевський та ін, 20186).

Деякі види мають дуже тривалий термін життя і можуть прикрашати кам'янистий сад декілька десятків років. В колекціях ботанічних садів є рослини, що були висаджені в альпійські гірки ще в середині 20-го сторіччя. Це представники таких видів як *Asclepias syriaca* L., *Asparagus officinalis* L., *Astilboides tabularis* (Hemsl.)Engl., *Brunnera sibirica* Stev., *Campanula carpatica*, *Astilbe koreana* (Kom.) Nakai (Ткаченко, 2013).

В.П. Шлапак відмічає, що: «Перша альпійська гірка з'явилася наприкінці XVIII ст. в Англії. Роком появи першого альпінарію можна було б вважати 1772 р., коли в оранжереї Фізик Гарден у Челсі для колекції рослин, завезених із Швейцарських Альп, було використано ісландський гравій і базальтова лава. Пізніше, у 1867 р., було побудовано альпінарій у садах К'ю під Лондоном, а у 1871 р. – у Единбурзі» (Шлапак та ін., 2014). Підкорені красою і витонченістю гірської рослинності Швейцарії та інших гірських європейських країн, яку неможливо було зустріти у себе на батьківщині, англійці вирішили привезти і зразки рослин в Англію. Від англійців естафету моди на альпінарії прийняли й інші країни Європи. На території колишнього СРСР кам'янисті сади почали створювати в середині 20-го сторіччя, спочатку переважно в ботанічних садах (Загурская, 2008).



Альпійська гірка своєю появою завдячує австрійцям, які жили високо в Альпах, але тим не менш захоплюються садівництвом. Вивіз сміття в зимовий час із засніжених перевалів був утруднений, тому австрійці складали органічне сміття прямо на ділянці, завалювали камінням і засипали його землею, а до весни отримували готову удобрену ділянку, що ідеально підходить для вирощування рослин, у тому числі і вибагливих квітів.

В Англії створення альпінарій почалося півтора століття тому і збіглося з необхідністю вирощувати лікарські трави, які водилися лише в Альпах. Саме завдяки назві гір ландшафтна споруда отримала свою назву – альпінарії.

Через 50 років необхідність у практичному використанні альпінарію відпала. Скелясті вершини зацікавили людей як джерело нових елементів для саду. Сотні квітників та ботаніків вирушили до гірських експедицій на пошуки нових рідкісних рослин. Дива ховалися в ущелинах, на валунах, скелях, луках і долинах, що покривали вершини гір. Видобути таку унікальну рослину, якої немає ще в жодного садівника, означало перетворити звичайний квітник на екзотичне місце. Саме тоді для культивування здобутих у горах квітів, трав та чагарників почали зводити спеціальні ландшафтні споруди, які отримали назву «альпінарії». В них вирощувалися і розводились рослини, які могли проіснувати століттями і розвивалися повільно (Кучерявий, 2005).

Одна з європейських країн, в ландшафтному дизайні якої популярні рокарії – Німеччина. Сади каменів Німеччини найчастіше роблять площинними у стилі мінімалізму з використанням мінімальної кількості рослин і великого каменю. Вся інша площа у рокарію заповнюється відсипкою з каменю дрібної фракції. Такі об'єкти потребують значно меншого поливу, і в подальшому – догляду. Іноді трапляються і горбисті рокарії, але вони в більшості випадків несуть у собі функцію підпірної стіни, тобто споруджують їх на схилах.

У більшості рокаріїв Німеччини застосовується відсіпка з гальки, щебеню і крихти з різних кам'янистих порід. Даний прийом виконує не тільки естетичну роль, але також несе ще дві дуже важливі функції такі як мульчування і захисту ґрунту від бур'янів. Деревним рослинам в кам'янистих садах відводиться тільки 30 %, а переважають ґрунтопокривні трав'янисті рослини (Митяков, 2018).

Одна з країн, яка з давніх часів використовує каміння – Японія. Сад каміння – культурно-естетична споруда Японії, різновид японського саду, що з'явилася в період Муроматі (1336-1573). Сади каменів (японський сад каменів або каре-сансуй) є втіленням японського символізму та духовності. Вони практично не намагаються імітувати природу, а замість цього створюють символічне уявне відтворення природних елементів, що дозволяє зосередитися, медитувати та сприймати їх з філософським глибоким підтекстом.

У садах каменів головними елементами є самі камені і гравій або пісок, який символізує воду. Камені розташовуються в особливому порядку згідно зі строгими правилами і принципами японської традиції. Кожен камінь має свою спеціальну роль та символіку, і вони часто представляють гори, острови, тварин або абстрактні ідеї, що відображають життєві принципи та філософію (Воронова, 2011).

Сади каменів також дотримуються строгих архітектурних правил, що спрямовані на створення відчуття порожнечі та глибокої медитативної атмосфери. Відсутність великої кількості рослин та інших деталей надає саду просторової чистоти та гармонії. Сади каменів часто зорієнтовані на конкретні точки споглядання, таким чином, що вони можуть змінюватись залежно від часу доби, дозволяючи відвідувачеві переживати різні враження і насолоджуватися моментом.

Усі ці аспекти сприяють виникненню спеціальної атмосфери, яка дозволяє людині зосередитися, медитувати та відчувати глибокий спокій і розуміння власного буття. Традиція створення садів каменів походить з

давніх монастирських і храмових традицій, де вони служили для медитації та підвищення духовності. Сьогодні ця практика знайшла застосування в світському житті, проте ціль залишається незмінною – сприяти зосередженню, медитації та здійсненню внутрішньої подорожі (Ландшафтний дизайн по-японськи).

Одним із ключових аспектів японського саду каменів є створення відчуття просторової порожнечі (ма). Це абстрактне поняття у японській культурі, яке означає не тільки фізичне порожнечу, а й сприйняття простору як нескінченного і відкритого. І саме цей принцип спонукає до медитації та піднесення свідомості (Галкина, 2004).

Контраст між відкритими і заповненими просторами допомагає створити глибину і перспективу в саду, що підсилює відчуття просторової порожнечі. Важливо, щоб камені не були однаковими за розміром або розташовувались паралельно один одного, тим самим наголошуючи на унікальності та неповторності кожного об'єкту.

Геометричні розрахунки використовуються для розташування каменів у точках перетину ліній геометричної мережі. Ця мережа може бути у вигляді семикутної геометричної мережі, що надає саду певного порядку та визначає логіку розміщення об'єктів.

Майданчик для саду каменів обов'язково вкривають шаром піску, гравію або гальки. На цьому підкладі граблями викреслюють хвилясті лінії, що символізують воду. Вода в японському саді каменів має особливий сенс, вона може представляти річку, озеро або море, або ж символізувати рух і зміну, а також розуміння і розвиток (Михайлова та ін., 2020).

## **1.2. Види каміння для рокаріїв та альпінаріїв**

На сьогоднішній день прикрашення території за допомогою природних матеріалів не обмежується тільки рослинами. Різні види каміння все більше набувають використання для створення композицій як на приватних об'єктах, так і в насадженнях загального та спеціального призначення.

Часто використання декоративного каміння обмежується внаслідок складного транспортування необхідності залучення спеціальної техніки, але це компенсується високою декоративністю, довговічністю та пластичністю у застосуванні. Краще і дешевше використовувати природний камінь, який добувають в даній місцевості. Якщо каміння завозять, то перевагу віддають найбільш декоративним та легким в обробці. В сучасному ландшафтному дизайні найчастіше можна зустріти вапняк, доломіт, сланець, граніт, пісковик, базальт, габро, кварцит, зливний кварц, кремінь, мармур, базальт тощо. Краще не використовувати в одній композиції каміння різних кольорів та видів, оскільки такий дизайн виглядатиме штучно. Щодо форми каміння, то його застосовують у вигляді природних валунів та глиб, гальки, гравію, крихти, буту, пиляних і колотих плит, щєбню, відсіву, «плитняку», брущатки, бордюру тощо (Гелета, 2012).

Камінь – це основний матеріал у рокаріях і займає основну статтю у витратах при їх створенні. Існує три основні види натуральних каменів (табл. 1.1):

1. Надзвичайно тверді і важкі камені вулканічного походження (базальт, діабаз, діорит, граніт та ін);
2. Шаруваті камені осадового походження, часто з високим вмістом заліза (наприклад, пісковик);
3. Метаморфні камені – ті, що зазнали агресивних зовнішніх впливів і змінили свої характеристики (сланці, гнейси, мармур).

У створенні кам'янистих садків використовуються каміння всіх трьох видів, серед яких особливою популярністю користуються вапняки, пісковики, граніти, базальти, сланці і туфи (Згурская, 2008).

**Вапняк** – осадова гірська порода, у складі якої переважає кальцит, арагоніт і доломіт. У якості домішок виступають гідроокис заліза, глинисті мінералів, а також кремнезем та ін. Найбільш популярні кольори: світло-сірий, білий, біло-бежевий. За формою залягання існують такі категорії вапняку: блочний, плитчастий, кавернозний (закарстований). Більш

популярний для оздоблення плитчастий та кавернозний вапняки, тому що легко обробляється. Ландшафтні дизайнери використовують вапняк для створення декоративних і підпірних стінок, оздоблення будівель, створення доріжок, бордюрів, сходів, прикрашення водойм, і, звичайно, при створенні альпійських гірок та рокаріїв.





**Пісковик** – осадова гірська порода, складається з зерен кварцу, які зчеплені глинистим, кременистим або карбонатним цементом, добре обробляється, екологічно чистий. Бувають грубо- середньо- та дрібнозернисті пісковики (залежно від величини зерна). Забарвлення може бути сіре, бежеве та червоне, що дуже приваблює ландшафтних дизайнерів. У природі добувають плитчастий та блочний пісковик. Дизайнери та будівельники використовують його для створення доріжок та бордюрів, сходинок, влаштування декоративних та підпірних стінок, облицювання будівель, створення композицій з рослинами (<https://remdesign.info/7332-vykorystannia-pryrodnoho-kamenu-u-landshaftnomu-dyzaini.html>).

**Сланець** – загальна назва різноманітних гірських порід з паралельним (шаровим) розташуванням зрощень низько- або середньотемпературних мінералів (таких як хлорит, актиноліт, серицит, серпентин, епідот, мусковіт, альбіт, кварц, ставроліт), що входять до їх складу. Сланці можна легко розколювати на пластини. Розрізняють глинисті і кристалічні сланці. Колір сланців залежить від їх мінерального складу: жовтий, сірий, чорний. Часто використовують для влаштування доріжок, стін будівель (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Сланці>).

**Граніт** – магматична гірська порода, що має зернисту структуру. Складається з таких мінералів: польовий шпат, кварц та темноколірні мінерали. Досить складний в обробці, але дуже популярний – міцний, довговічний, стійкий до факторів навколишнього середовища. Має різноманітне забарвлення, застосовують для створення бордюрів, підпірних стінок, альпійських гірок і рокаріїв, брукування та посипки доріжок,

влаштування штучних водойм і водоспадів. У природі вивітрювання призводить до появи валунів, які цінуються ландшафтними дизайнерами.

**Таблиця 1.1. Зовнішній вигляд каміння для ландшафтного дизайну**

<b>Назва каміння</b>	<b>Зовнішній вигляд</b>	<b>Назва каміння</b>	<b>Зовнішній вигляд</b>
Вапняк		Граніт	
Травертин		Мармур	
Пісковик		Кварцит	
Сланець			

**Мармур** – метаморфічна гірська порода, що утворилася внаслідок перекристалізації вапняку або доломіту. Трапляються зразки дуже різноманітних кольорів. У ландшафтному дизайні цей камінь використовують для посипки доріжок, виготовлення сходів, колон, декоративного облицювання стін будівель та басейнів, для виготовлення садово-паркових композицій.

**Травертин** – вапняний туф, полікристалічна тендітна тонкозерниста гомогенна гірська порода, утворена мінералами карбонату кальцію (переважно арагоніт). Піддається шліфуванню та поліруванню. Пориста будова, ніздрюватість, невелика твердість. Забарвлення світле (біле, сіре, жовте), має малу щільність. Вапняний туф можна сплутати з вапняком. Візуальна відмінність – будова у вапняного туфу ніздрювата, а у вапняку – щільна. Через нестійкість до впливу газів (димових, паливних, вихлопних) травертин більш доречний як декоративний матеріал, ніж як будівельний (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Травертин>).

**Кварцит** являє собою дрібнозернисту гірську породу, яка має високу міцність. Він складно обробляється, але легко піддається поліруванню. Використовують, як правило, у будівництві, архітектурі та ландшафтному дизайні. Найчастіше у природі зустрічається камінь сірого кольору, який також має різні відтінки. Зовнішньо кварцит переливається, оскільки має різноманітну колірну гаму. Має високу щільність і міцність; стійкий до перепадів температур, майже не поглинає вологу ([https://sadkamnya.dp.ua/catalog/katalog\\_kamnja](https://sadkamnya.dp.ua/catalog/katalog_kamnja)).











Для застосування у ландшафтному дизайні природне каміння може бути вже у вигляді, необхідному для його цільового призначення (наприклад, плити для мощення), або штучно обробляють для отримання необхідної форми та розміру. Існують такі *природні* форми каміння (табл. 1.2):

1) Галька – уламки природних каменів, обкатані в водоймах, мають розмір 1–20 см. Також її можна отримати штучно за допомогою спецобладнання (Короновський, 2001).



2) Гравій – уламкова гірська порода, що утворилася під час природного руйнування великих масивів гірських порід, розмір фрагментів від 2 до 10 мм.

**Таблиця 1.2. Природні форми каміння**

Назва форми	Зовнішній вигляд	Назва форми	Зовнішній вигляд
Галька		Бут	
Гравій		Валуни	
Крихта		Глиба	
Щебінь		Плитняк	
Пісок декоративний		Колота плитка	



3) Крихта – штучно подрібнений природний камінь, розмір частинок від 2 до 5 мм.

4) Щебінь – штучно подрібнене природне каміння з гострими кутами, має різні фракції: 5–10 мм, 10–15 мм, 15–20 мм, 5–20 мм, 10–20 мм, 20–40 мм, 40–80 (70) мм.

5) Пісок декоративний – штучно подрібнене природне каміння з фракціями від 0 до 2,5 мм та від 2,5 до 5 мм.

6) Бут – крупне природне каміння неправильної форми, розмір найдовшої сторони до 500 мм (іноді до 700 мм).

7) Валуни – обкатані до округлої форми в природних умовах уламки природного каміння (розмір від 200 мм і більше).

8) Глиба – необкатаний гострокутний валун; дуже крупні обкатані валуни також можуть називати глибами.

9) Плитняк – пласке природне каміння, розколоте вздовж природних шарів сланцюватості (завтовшки 12–150 мм). Його також називають «диким каменем».

10) Колота плитка – природне каміння, розколоте за заданими розмірами за допомогою спеціальних пресів. Можуть доводити до певної форми шляхом ручного обколювання (Гелета, 2012).

### **1.3. Композиції з використанням природного каміння**

Існують такі композиції за участі декоративних каменів: альпійська гірка, рокарій, суха річка, фонтан, підпірні стінки тощо. Створення альпійських гірок, рокаріїв та інших композицій вимагає уваги до деталей і сприяє створенню природного вигляду. Важливо забезпечити правильну розстановку каміння та рослин, враховуючи їх розміри, форми та природні умови, щоб забезпечити гармонійний імітацію альпійського ландшафту.

Ю.Б. Марковський виділяє такі типи рокаріїв: «альпійська гірка», «камениста гірка», «архітектурний рокарій», «ландшафтний рокарій»,

«терасований схил», «гірський схил», «гірська долина», «альпійський лук», «лісовий яр», «ущелина», «водний каскад», «гірське джерело», «міксбордер», «японський сад», «кімнатний каменистий сад» (2000).

*Альпійські гірки* є популярними елементами ландшафтного дизайну, які створюють імітацію гірського ландшафту. Вони можуть бути влаштовані в садах, парках або приватних дворах, щоб створити естетичний ефект і додати висоту та текстуру до середовища. Центральним елементом альпійської гірки є конусоподібний великий камінь, який виступає як "гірська вершина". Навколо цього каменю розташовуються більш дрібні каміння різних форм і розмірів, що нагадують скелі та гальку. Також гірку обсаджують рослинами, які властиві для альпійського та субальпійського поясу. Це можуть бути альпійські рослини, які природно зростають у гірських регіонах, такі як рододендрони, верби, карликові хвойні, сукуленти та інші міцні рослини, які можуть витримувати екстремальні умови.

Альпінарії відзначаються і своєю економічною, людською, культурною та соціальною конфіденційністю, що призвело до розвитку багатьох приватних і громадських тенденцій протягом тривалих періодів і великих географічних територій зі схожими кліматичними характеристиками, відзначеними відсутністю дощової води, високими температурами та нерівністю землі (Zeyad et al., 2020).

У альпінаріях існує два типи планування: природний і геометричний (терасований). Природний план альпінарію передбачає створення гармонії з ландшафтом і натуральне впровадження альпінізму на ділянці. Основна ідея полягає в тому, щоб використовувати місцевий рельєф, такі як пагорби, схили, стінки або яри, для створення альпійської гірки. Це може бути як природне, так і штучно створене піднесення, яке візуально нагадує фрагмент гірського ландшафту. В основі влаштування лежать такі принципи:

- 1) Використання природних матеріалів: Всі матеріали, використані для створення гірки, повинні бути природного походження. Каміні, галька,

піски та інші матеріали повинні бути знайдені на місцевості або максимально схожими на них.

2) Природні контури: Альпінарії має вписуватись в навколишній рельєф, так щоб його форма і контури були максимально природними. Наприклад, каміння можна розмістити вздовж схилу, щоб створити враження, ніби воно впало тут природнім шляхом.

3) Різноманітність рослин: рекомендується використовувати різноманіття альпійських рослин, таких як гірські трави, цибулинні рослини, хвойні та інші. Вони мають бути вибрані з урахуванням відповідності місцевим умовам.

4) Природний дизайн: Оформлення альпінарію повинно бути якомога менш регулярним і симетричним. Використання неправильних форм і розташування рослин сприяє більш природньому вигляду (Шлапак та н., 2014а).

Для створення альпійських гірок використовують різні типи природного каміння, такі як валуни, бут, глиба, галька та гравій. Найчастіше застосовують каміння з вапняку, оскільки воно має відмінну стійкість до погодних умов і створює природний вигляд. Рідше застосовують граніт, базальт і мрамур. Важливо пам'ятати, що поєднання різних форм та текстур каміння допомагає створити більш природний вигляд альпійської гірки (Левусь, 2004).

По можливості потрібно намагатися облаштувати альпінарії так, щоб він був звернений на схід або південний схід. У цих експозиціях можна створити умови, найбільш властиві умовам проживання більшості гірських рослин. У південних експозиціях умови будуть сприятливими для обмеженої кількості рослин, які добре переносять прямі сонячні промені. Менш придатні для альпінарію схили північного напрямку, котрим необхідний ретельний відбір рослин. При виборі розмірів гірки рекомендується дотримуватися співвідношення висоти до довжини 1:10, тобто. якщо висота передбачається 0,5 м, то довжина або діаметр краще - 5 м. Необхідно

врахувати, що альпійська гірка не повинна бути надто високою. Основою альпінарію є перепади рельєфу та художнє розміщення різних за формою та величиною уламків скель та каміння (Шлапак та ін., 2014б).



**Рис.1.1. Альпінарій (<https://sad.ukr.bio/ua/articles/4920/>)**

*Рокарій* – це композиція з природного каміння та рослин, яка створює враження нерухомості каменів та легкості рослин. Рокарії відрізняються від альпійських гірок своєю композицією та використанням каменів. Каміні в рокаріях зазвичай встановлюють горизонтально або з невеликим нахилом, і вони мають пласку поверхню. Це надає їм вигляд стабільності та міцності. На відміну від альпійських гірок, рокарії не спрямовані на імітацію гірського пейзажу, а здебільшого створюють абстрактну композицію, де каміні є основним елементом, а рослини – акцентом (Луніна, 2006).



**Рис.1.2 Рокарій (<https://www.renesans-style.lviv.ua/iak-stvoryty-rokarij-samostijno/>)**

Для створення рокаріїв використовують різні типи природного каміння, такі як валуни, бут, галька, гравій, щебінь, відсів. Ці матеріали можуть бути з різних гірських порід, таких як вапняк, граніт, пісковик, сланець, базальт, кварцит, а також можуть включати напівдорогоцінне каміння. Вибір матеріалу залежить від естетичних уподобань та доступності в конкретному регіоні.

Рокарії допускають більшу творчість у створенні унікальних композицій в них важливо враховувати баланс між камінням і рослинами, а також правильно підібрати рослини, які відповідають умовам місцевості (Коженевский, 2010).

*Водоспади, ставки і струмки з використанням каменю* створюють ілюзію природних водних формацій. Вони додають живописності та руху до ландшафту, створюючи освіжаючу та релаксуючу атмосферу. Для створення таких об'єктів використовуються різні типи природного каміння: валуни, глиби, плити, галька та гравій. Важливо обрати каміння зі здатністю перехоплювати воду та створювати природну форму.

Гірські породи для створення штучних водоймищ: вапняк, граніт, пісковик. Вони є поширеними варіантами через їх стійкість до води та погодних умов. Базальт, кварцит і інші гірські породи також можуть бути використані в залежності від доступності та естетичних вимог.

У створенні водних елементів, таких як водоспади, важливо враховувати природні закономірності. Каміні розташовуються таким чином, щоб імітувати природну водяну струмину або падіння води. Ландшафтний дизайнер також враховує фактори, які впливають на потік води, такі як нахил території, зворотний потік і використання насосів, щоб забезпечити правильний рух води і створити бажаний ефект. При створенні штучних водоймищ і водних елементів також необхідно враховувати аспекти безпеки та ефективного управління водою, забезпечити належну дренажну систему та обробку води, щоб зберігати її чистою і здоровою для рослин і риби, якщо такі є.

*Суха річка* імітує русла природних річок без присутності активного потоку води. Це може бути естетичний елемент ландшафтного дизайну або спосіб оформлення тимчасових водотоків, які стають активними під час дощу або зливи.



**Рис. 1.3. Сухий струмок (<https://idei-dekoru.com/2017/06/21/сухий-струмок-в-ландшафтному-дизайні/>)**

Для створення русел сухих річок використовуються різні типи природного каміння. Крупна і дрібна галька, гравій в основному з вапняку, пісковика, кварциту можуть використовуватись для формування основи русла. Великі валуни та глиби можуть служити прикрасою та створювати візуальну структуру. Важливо забезпечити відповідний розмір та форму каміння, щоб створити природний вигляд русла річки.

Укладання каміння в сухій річці може бути здійснене у вигляді різних паттернів та текстур. Це може включати зміну розмірів каміння, створення вигинів, прогинів та закруглень, щоб нагадувати природні русла річок. Використання каменю з різною текстурою, кольором та формою також додає візуальний інтерес до композиції.



*Підпірні стінки* – елементи ландшафтного дизайну, що використовуються для укріплення схилів і запобігання сповзанню ґрунту. У залежності від їх функціональності, підпірні стінки можуть бути декоративними або укріплювальними. Декоративні підпірні стінки використовуються на рівних або слабо нахилених поверхнях з метою естетичного оформлення. Вони можуть надавати ландшафту структуру, текстуру та візуальний інтерес.



**Рис. 1.4.** Підпірна стінка в саду

(<https://designmyhome.cx.ua/pidpirna-stinka-na-diljanci-z-uhilom.html>)

Укріплювальні підпірні стінки застосовуються в терасуванні схилів з більшим нахилом, щоб збільшити корисну площу та запобігти зсуву ґрунту. Для створення підпірних стінок використовуються різні типи природного каміння, залежно від вимог стійкості, естетичних уподобань та доступності. Великі валуни, глиби, бут, плитняк, крупна галька та дрібне каміння можуть бути використані для створення підпірних стінок. Ці матеріали можуть бути з вапняку, пісковика, граніту, базальту та інших гірських порід.

При проектуванні підпірних стінок необхідно враховувати інженерні аспекти, такі як нахил схилу, дренажна система, міцність конструкції. Це може вимагати спеціальних технік будівництва та фундаменту, особливо для високих стін. Рекомендується звернутися до професіонального

ландшафтного дизайнера або інженера для належного планування та виконання підпірних стінок у вашому ландшафті.

#### **1.4. Рослини для кам'янистих садів**

Кам'янисті сади – елемент садового дизайну, що імітує гірський ландшафт. Найчастіше тут висаджують хвойні та листяні карликові чагарники та дерева, ґрунтопокривні рослини, декоративні багаторічники та злаки. Рослини для композицій з камінням можуть належати до різних систематичних груп, мати різноманітний декоративний ефект.

Для альпінарію зазвичай виділяють відкриту сонячну ділянку. Також головним критерієм створення альпійської гірки є її наявність гарноквітучих видів цілий рік. Для таких сезонних рослин можна виділити такі групи: цибулинні рослини (весна), більшість квітів (літо), пізньоцвіти (осінь), декоративні хвойні дерева (зима). Досить часто в оформленні альпінарію використовуються такі рослини як: молодило (світлолюбна і посухостійка), очиток (посухостійкі та невибагливі килимові квіти), ломикамінь (тіньлюбні дрібнолисті килимки), губастик (тіньовитривала рослина), едельвейс (зимостійка рослина). Як домінуючий елемент гірки використовують вічнозелені чагарники (Мазаєва та ін., 2022). Хвойні вічнозелені дерева в альпінарії часто є головним елементом композиції, серед них зазвичай використовуються такі види: сосна Пуміліо (Pumilio), Вінтер Голд (Winter gold), Мопс (Mops); туя західна (Даніка (Danica), Хосері (Hoseri), Ельвангера золотиста (Elwangerlana Aurea)); ялина канадська (Альберта Глоб (Alberta Globe), Коніка (Conica)); ялівець (Грін Карпет), Блу Карпет. Carpet)); ялиця (Діамант (Brilliant), Оберон (Oberon) (<http://samdizajner.ru/kak-sozdat-alpijskuyu-gorku-svoimi-rukami-poshagovaya-instrukciya-s-foto-primerami.html>)).

Під час добору рослин для кам'янистих садів використовують не тільки високодекоративні рослини, а й пряно-ароматичні. Це дозволить насолоджуватись витвором садово-паркового мистецтва не тільки візуально, але й за допомогою сприйняття приємних ароматів. Рослини, що



використовуються при створенні рокарію: багатоколосник зморшкуватий 'Корал', монарда дудчаста білокріткова та рожевокріткова, м'ята перцева 'Чарівність', чабер гірський 'Сапфір'. Материнку звичайну можна використовувати для посадки в альпінарії, рокарії, на клумбах, рабатках, міксбордерах. Багатоколісник зморшкуватий має сильний аромат через великий вміст ефірних олій, які знімають втому, викликають приплив сил, бадьорість, гарний настрій. Його яскраві, довгі колосоподібні суцвіття різних відтінків – білі, рожеві, малинові, червоні, фіолетові, пурпурові – суттєво прикрасять будь-який рокарій (Dunning, 2013).

Головний принцип кам'янистого саду – природність і максимальна наближеність до дикої природи. Серед різних видів декоративних рослин в кам'янистих садах перевага надається невибагливим. Безумовними фаворитами асортименту орнаментальних злаків є низькорослі види – злаки холодного сезону. Багато з них в природних умовах ростуть в горах або на кам'янистих ґрунтах, наприклад костриця Готьє, багаторічник, що утворює дуже густі дернини яскраво-зеленого кольору. На піщаних ґрунтах та скелях Південної Франції росте щільно-дерновинний багаторічник – костриця блакитна (*Festuca glauca* Vill., *F. ovinarum* glauca). Віддає перевагу сухим кам'янистим ґрунтам. Її купини з листям і волотями, що стирчать вгору, привносять в декоративні композиції серед каменів, на гірках і кам'янистих клумбах чудовий сіро-блакитний акцент. Сеслерія Хефлера (*Sesleria heufleriana* Schur) зустрічається на кам'янистих та вапнякових скелях у Карпатах та в Передкавказзі. Утворює невисоку щільну купину, 18–22 см, з рясним прикореневим листям. Декоративний весь період вегетації. Ксеромезофіт, геліофіт, виносить і півтінь, зимостійкий. Добре росте на різних типах ґрунтів, від слабокислих до лужних, сухих чи помірно-вологих. До злаків теплого сезону належить декоративний злак перистощетинолистий (*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.).

З середньорослих злаків у композиціях з хвойними та іншими багаторічниками ефектно виглядають злаки з оригінальними відтінками

кольорів листя або строкато-листі культивари. Цікавими є поєднання з пурпурнолистим сортом імперати циліндричної (*Imperata cylindrica* (L.) Rauscht) – Red baron. Він декоративний за рахунок яскравого червоно-багряного листя, яке зберігає ефектний колір протягом усього періоду вегетації.

Найважливішими якостями цих рослин є стійкість, екологічна пластичність, невибагливість, тривалий період декоративності. Вони можуть виконувати різні рольові та композиційні завдання. Низько- та середньорослі види – чудовий компонент рокаріїв. Високорослі злаки можуть бути вертикальним акцентом в альпінаріях, служити тлом або живоплотом (Гречушкина-Сухорукова, 2020).

Відмічають, що найчастіше в рокаріях та альпінаріях в міських насадженнях зустрічаються такі рослини: очитки, чистець шерстистий, алісум скельний, ромашка велика, лук Моля. Одиначно трапляються ліатріс, ломикамінь Арендса, барвінок мали, вероніка, гіпсофіла повзуча, конвалія травнева. Однорічні культури представлені тагетесом прямостійким, агератумом мексиканським, цинерарією приморською, антиринумом великим, настурцією культурною. Серед дворічних культур можна побачити віолу Віттрока. Високий бал декоративності та життєвості притаманний сальвії блискучій, календулі лікарській, бегонії завждиквітучій. Найбільш вдалим для озеленення рокаріїв можна вважати повзучі рослини – вони добре розмножуються вегетативними способами, відносно довгоживучі (6–10 років), довго зберігають декоративність, потребують мало догляду, утворюють куртини, дернини. Але деякі представники, наприклад молочай кипарисовий, є злісними бур'янами і швидко займають територію (Русаленко та ін., 2008).

Особливу цінність в альпінаріях мають листопадні чагарники та карликові хвойні дерева. Їх використання допомагає створити різноманітність, кольоровий акцент і додати візуальних ефектів протягом усього року. Листопадні чагарники, такі як *Chaenomeles japonica* (японська

айва), *Berberis* (барбарис), *Euonymus* (в'язілець), *Daphne* (дафна), *Jasminum* (жасмін), *Salix* (верба), *Cotoneaster* (горобина), *Rhododendron* (рододендрон) і *Spiraea* (спірея), відзначаються своїми різнобарвними листям і квітами. Вони можуть додати яскраві акценти в альпінарії, особливо під час своєї активної вегетації весною і літом.

Карликові хвойні дерева таких представників як *Picea*, *Chamaecyparis*, *Pinus*, *Thuja dolabrata*, *Thuja occidentalis*, також мають багатоцінні якості, додають альпінарію високої естетичної привабливості. Крім того, вони зберігають своє декоративне листя чи хвою протягом всього року, навіть взимку, коли багато інших рослин втрачають свій листя.

Комбінування листопадних чагарників і карликових хвойних дерев у правильному сполученні допомагає створити гармонійний образ альпінарію, де кольори та форми різних рослин сполучаються, щоб забезпечити красивий вигляд протягом всього року. Вони також можуть використовуватись для створення ландшафтних композицій та зв'язують декоративну палітру альпінарію в єдине художнє вирішення (Шлапак та ін., 2014а).

Незамінними рослинами для скельних гірок є ґрунтопокривні багаторічники, велика кількість яких культивується в умовах України та вважається невибагливими до екологічних умов. Слід брати до уваги потребу різних рослин у площі, яку вони займуть у процесі зростання. Наприклад, великі ґрунтопокривні (*Aubrieta*, *Cerastium*) вимагають нещільної посадки (від 3 до 5 рослин на 1 м<sup>2</sup>). Дрібніші (*Armeria*, *Primula*) розташовують густіше - від 8 до 12 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Карликові ґрунтопокривні і розеткові рослини рекомендують висаджувати в кількості більше 20 рослин на 1 м<sup>2</sup> (такі види, як ломикамені (*Saxifraga*) або крупки (*Draba*)) (Карпенко, 2009).

Часто проблемою утримання рокаріїв є розповсюдження бур'янистої рослинності. Оскільки бур'яни можуть потрапити на ділянку різними способами, включаючи вітер, птахів, тварин та забруднений ґрунт, важливо приділяти належну увагу профілактиці і контролю росту бур'янів протягом усього року.

Існує декілька підходів щодо боротьби з бур'янами в альпінаріях та кам'янистих садах:

А) Регулярне прополювання. Видаляйте бур'яни з корінням, намагаючись вилучити їх до того, як вони зацвінуть та сформують насіння. Це допоможе попередити поширення бур'янів.

Б) Мульчування. Розгляньте можливість мульчування альпінарію. Мульча допоможе знизити кількість бур'янів, запобігаючи проростанню їх насіння та знижуючи конкуренцію між бур'янами і культурними рослинами.

В) Використання препаратів. Якщо бур'яни вже поширилися в альпінарію, можливо, знадобиться використання гербіцидів. Проте варто пам'ятати, що використання хімічних засобів повинно бути дуже обережним, оскільки вони можуть також пошкодити культурні рослини.

Г) Регулярний догляд. Проводьте регулярний догляд за альпінарієм, перевіряючи наявність бур'янів і вчасно здійснюючи заходи з їх знищення.

Д) Вилучення бур'янного насіння. Уникайте допущення до цвітіння та дозрівання насіння бур'янів. Знищуйте будь-які квітки бур'янів до того, як вони сформують насіння (Ковалевський та ін., 2018а).

## **2. Умови проведення досліджень**

### **2.1. Особливості рельєфу м. Дніпро**

Дніпро – це прирічкове місто, розташоване на середній течії річки Дніпро на північному згині великого Дніпровського закруту. Координати центру міста становлять 48°27' північної широти та 35°02' східної довготи. Площа міста становить 396,8 км<sup>2</sup>, при цьому забудована частина займає 55 % площі, ландшафтно-рекреаційна територія – 30 %, а водна поверхня – 15 %.

Територія Дніпропетровської області має складну геологічну будову і розташована на Східноєвропейській платформі. Рельєф є одним з найважливіших компонентів середовища і суттєво впливає на міський ландшафт, а також на інженерно-геологічні та екологічні умови планування та забудови.

Рельєф міста характеризується неоднорідністю і складністю будови. Сучасний рельєф правобережної і лівобережної частин міста відносять до класу рівнин, пластово-денудаційних і акумулятивних відповідно. Головною рисою цих рівнин є ярусність їх поверхні, що означає наявність відносно великих плоских частин зі значними висотними різницями між ними. Найбільше перевищення абсолютних висот у межах території міста складає 135 метрів.

Лівобережна частина міста – низинна. Тут розташовується безліч озер. Правобережна розташована на відрогах Наддніпрянської височини, на чотирьох пагорбах, які відокремлені балками з струмками. Рельєф берега має густу яружно-балкову мережу (рис. 2.1). Вона простягається на 120 км, приблизно 5 тис. га становить територія міста, площа утворена понад 40 ярами та 15 балками. У Дніпро у межах міста впадають річка Самара та канал Орель.

Це рельєфне розмаїття має значний вплив на характеристики міських ділянок, розміщення забудови, інфраструктуру та інші аспекти життя міста. Така географічна розміщеність додає Дніпру своєрідності та впливає на

формування унікального міського обличчя. Долина Дніпра в межах міста має трапецієвидний поперековий профіль з яскраво вираженою правобічною асиметрією, характерною для долин, які закладені вздовж скидів. Внаслідок цього, правий борт долини Дніпра високий і крутий, розчленований яружно-балковою сіткою, а лівий – низький і пологий. Ширина долини Дніпра в районі міста досягає 20 км, русло займає лише невелику, найбільш глибоку частину дна долини, завширшки 0,7–1 км [Фізична та економічна географія..., 1992].

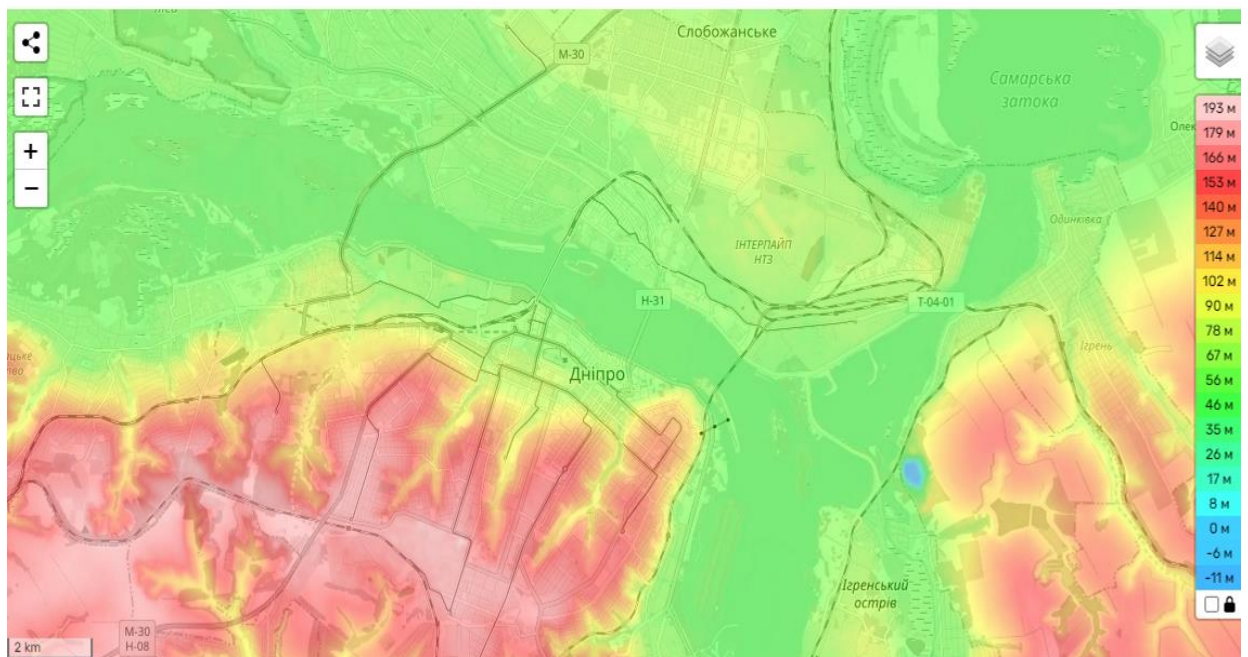


Рис. 2.1. Топографічна карта міста Дніпро

## 2.2. Характеристика міських ґрунтів та показників клімату

Достовірна інформація про стан ґрунтового покриву є основою для оцінки його сучасного стану та раціонального використання. У провідних країнах світу практикується періодичне проведення суцільних досліджень ґрунтового покриву один раз на 20–30 років. Протягом цього періоду можуть відбуватися зміни властивостей ґрунтів, і у наслідок прогресу в ґрунтознавстві вдосконалюються уявлення про генезис ґрунтів, їх

діагностику, еволюцію при використанні, оцінку агровиробничих якостей та шляхи раціонального використання.

У минулому, в Україні проводились великомасштабні обстеження ґрунтового покриву в період з 1957 по 1961 роки під керівництвом Інституту ґрунтознавства та агрохімії. На їх основі були створені комплекси карт ґрунтів різного масштабу, розроблено нормативні документи і рекомендації щодо раціонального використання земель. Пізніше, у 70–80-ті роки минулого століття, частково були здійснені коригування результатів обстежень.

Однак, слід зауважити, що інформація про стан ґрунтового покриву є динамічною, і з плином часу властивості ґрунтів можуть змінюватися внаслідок різних чинників, таких як кліматичні зміни, ерозія, забруднення та інші антропогенні впливи. Тому регулярне оновлення та переоцінка інформації про стан ґрунтового покриву залишається важливим завданням для забезпечення сталого розвитку та раціонального використання земельних ресурсів (Соловей та ін., 2017).

На сьогоднішній день більшість ґрунтів планети в той чи іншій мірі пройшла трансформацію, особливо це стосується міських ґрунтів або урбаноземів. О. В. Медведєва (2004) ґрунти в межах селітебних територій залежно від ступеня втручання людини пропонує ділити на такі типи: природні непорушені, природні порушені, антропогенні глибокоперетворені (урбаноземи) та штучно-створені ґрунтоподібні утворення.

Внаслідок стрімкого розвитку техногенезу відбувається забруднення ґрунтів, в першу чергу важкими металами. В першій програмі глобального моніторингу в 1973 р. серед найбільш небезпечних елементів фігурувало тільки три метали: ртуть, свинець і кадмій. На думку С.О. Гунько: «В глобальному масштабі відбувається зменшення забрудненості біосфери важкими металами, що обумовлено закриттям підприємств із застарілими технологіями та будівництвом екологічно чистих заводів. Зараз найбільшу небезпеку становить локальне забруднення ґрунтів, яке в ряді випадків формує техногенну геохімічну аномалію» (2015).

За даними Міжнародного проекту «Глобальна оцінка деградації ґрунтів», підтриманого ООН і в якому брали участь близько 180 вчених з усього світу, процеси фізичної деградації поширені на площі близько 1,7 млрд. га. До цього виду деградації віднесено водну та вітрову ерозію, тобто втрату потужності профілю, а також втрату структури та переущільнення. Фізична деградація – це диспергація (руйнування) органо-мінеральних зв'язків, погіршення агрегуючої здатності, зниження водостійкості, механічної міцності та погіршення порового простору агрегатів, утворення кірки та глибистості на поверхні, переущільнення глибших шарів, погіршення водно-повітряного режиму (Медведев, 2012).

Ґрунти техногенних територій можуть мати негативні зміни, які відрізняються від характерних для зональних ґрунтів регіону. Ці зміни є наслідком негативної дії промислових та автотранспортних викидів, що призводять до деградації якості та родючості ґрунту.

Основні негативні наслідки для техногенних ґрунтів включають:

1. Зміни хімічного складу. Ряд поживних речовин можуть переходити у малодоступні для рослин сполуки. Змінюється швидкість перетворення органічних речовин, що може призводити до накопичення токсичних речовин або зниження доступу до необхідних для рослин поживних речовин.

2. Порушення хімічного балансу. Спостерігається порушення співвідношення елементів мінерального живлення, змінюється реакція ґрунтового розчину, падає буферність. Це може призводити до незбалансованого живлення рослин і зменшення їх врожайності.

3. Фізичні зміни. Ґрунт швидко висихає, порушується його структура, що знижує водопровідність та повітропроникність, що негативно впливає на розвиток кореневої системи рослин.

4. Втрата кальцію та азоту. Ґрунти техногенних територій можуть втрачати кальцій та азот у формі нітратів, що може призводити до виснаження родючості ґрунту.



Загалом, забруднення техногенних ґрунтів із зменшенням їх родючості може впливати на аграрні системи, негативно впливаючи на виробництво сільськогосподарських культур, які ростуть на таких територіях. Тому важливо вживати заходи щодо збереження і відновлення якості ґрунтів на техногенних територіях, включаючи ефективне управління викидами та забрудненням, а також впровадження методів раціонального землекористування (Піхало, 2012).

Клімат міста Дніпро характеризується тим, що зима тут не тривала й порівняно тепла для даної географічної широти. Середня температура повітря найбільш липня складає  $+22,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , середня температура повітря січня  $-3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , середньорічна температура повітря становить  $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Протягом року спостерігається в середньому 260 сонячних днів. В останні 100–200 років температура повітря нашого міста, як і в цілому на планеті, має тенденцію до підвищення. На протязі цього періоду середньорічна температура повітря підвищилась на  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Найбільш теплим за весь період спостережень був 2007 рік (Дніпро (місто)).

### **2.3. Видобуток каменю в Дніпропетровській області**

Україна дійсно володіє значною кількістю запасів різноманітного декоративного каміння, яке може бути успішно використане у ландшафтному дизайні. Особливість цього каміння полягає в тому, що воно часто знаходиться на поверхні землі, і для його видобутку не потрібні суттєві капіталовкладення. Це робить такі природні матеріали досить доступними для використання в озелененні та оформленні ландшафту.

Конкретні приклади різних видів декоративного каміння можна знайти в різних регіонах України. Для прикладу, вивітрені валуни граніту можна добувати в різних областях, таких як Житомирська, Київська та Кіровоградська. Закарстовані вапняки та вапняк-плитняк можна знайти в Гірському Криму. Гравій, гальку та валуни природні з вапняку і пісковика можна знайти вздовж річок у Карпатах та на морському узбережжі Криму.

Пісковик-плитняк добувають у Луганській області (Краснолученське родовище) та Тернопільській області (Тереблянське родовище). Цей тип пісковика може бути використаний для створення декоративних плит, доріжок, бруківки та інших елементів ландшафтного дизайну.

Пісковик блочний добувають у Вінницькій області (Ямпільське родовище). Цей вид пісковика підходить для виробництва брусків, кам'яних блоків, стовпчиків та інших елементів декоративного оформлення.

Кварцити, такі як «малинові» та рожеві кварцити з геологічними слідами, добувають у Житомирській області (Овруцьке родовище). Ці матеріали можуть додати барвистості та оригінальності до ландшафтного дизайну. Також, у районі м. Овруч добувають тремолітовий кварцит, конгломерати, пірофіліт. Ці матеріали можуть бути використані для створення цікавих деталей і акцентів у ландшафті.

При виробництві щебеню побічним продуктом є відсів, який використовують як декоративну посипку доріжок, клумб, вазонів. Це є ефективним способом використання залишків виробництва для декоративних цілей.

Крім того, в Україні є значна кількість родовищ граніту, габро та лабрадориту, з яких виготовляють плити для мостіння, брущатку, бордюри та інші продукти, що також можуть бути використані у ландшафтному дизайні. Також в Україні існує велика кількість родовищ граніту, габро та лабрадориту, з яких виготовляють плити для мощення, брущатку, бордюри та інші продукти, що також можуть бути використані в ландшафтному дизайні. Бутовий камінь та глиби, які виготовляються після видобутку цих гірських порід, можуть бути використані для створення альпійських гірок, рокаріїв, клумб та інших елементів ландшафтного оформлення.

Відходи після обробки каменю також можуть бути використані для декоративного мурування, брукування доріжок та інших деталей

ландшафтного дизайну. Це є ефективним способом використання відходів виробництва, щоб зробити ландшафт естетичним та оригінальним.

Всі ці природні матеріали можуть додати краси, оригінальності та натуральності до озеленення і оформлення ландшафту, сприяючи створенню приємного та гармонійного середовища. Використання таких декоративних каменів у ландшафтному дизайні може бути екологічно збалансованим та економічно вигідним рішенням (Гелета, 2012).

Токівське родовище граніту розташоване у селі Тік Дніпропетровської області. Родовище вважається одним із найбільших в Україні, тут видобувають граніт червоно-коричневого кольору з темними вкрапленнями.

Видобуток каменю проводиться цілий рік. Токовський гранітний кар'єр багатий на камінь, що має дрібнозернисту структуру. Викопне переважно використовується для зовнішньої обробки, що пов'язано з присвоєним йому другим ступенем радіоактивності (Токовский гранит).

### 3. Експериментальна частина

#### 3.1. Характеристика дослідних ділянок та методи досліджень

Характеристика дослідних ділянок здійснювалась за прикладом аналогічних досліджень С.Б. Ковалевського та Р.Я. Татарчука (2018) з урахуванням площі, категорії та рельєфу дослідних ділянок. Розглядаються такі категорії: НЗП – насадження загального призначення, НОК – насадження обмеженого користування, НСП – насадження спеціального призначення. За особливостями рельєфу дослідні ділянки поділяють: 1) на рівному рельєфі, 2) на схилах, 3) на штучному рельєфі.

С.І. Кузнецов зі співавторами (2020) пропонує певну класифікацію кам'янистих садів, при цьому за основу взято класифікацію садово-паркових ландшафтів (Кузнецов та ін., 1994): К. с. п/р – кам'янистий сад на плоскому рельєфі; Т. к. с. – терасований кам'янистий сад; Яп. С. – японський сад (фрагмент); К. м. – кам'янистий міксбордер; Гр. с. – гравійний сад; М. р. – мініатюрний рокарій; П. кл. – припіднята клумба; К. р. – кам'яниста рабатка; А. – альпінарій; Р/п – рокарій з папоротями.

Видовий склад рослин виявляли за визначником (Доброчаєва та ін, 1987).

Надано оцінку декоративності за такими категоріями: висока, задовільна, незадовільна. Цей опис спирається на такі параметри: життєвий стан декоративних рослин в композиції, рівень захищеності, наявність бур'янистих рослин, композиційна цілісність (Рубцов, 1977).

За прикладом опису кам'янистих садів Києва (Кузнецов, 2020) нами проаналізовано видовий склад та екологічні особливості рослин в рокаріях міста Дніпро. Надано характеристики рослин по відношенню до світла, родючості ґрунту та його вологості. Вказано терміни життя та декоративні особливості рослин, які трапляються у складі композицій з каменем. Здійснено опис каміння за розміром та походженням.

Обстежено 19 композицій із застосуванням каміння на таких територіях: парки ім. Т.Г. Шевченка, Л. Глоби, яхт-клуб «Січ», приватна ділянка в селищі Дослідне, вулиця Вернадського, територія лікарні.

### Дослідні ділянки

#### І. Парк ім. Т.Г. Шевченка

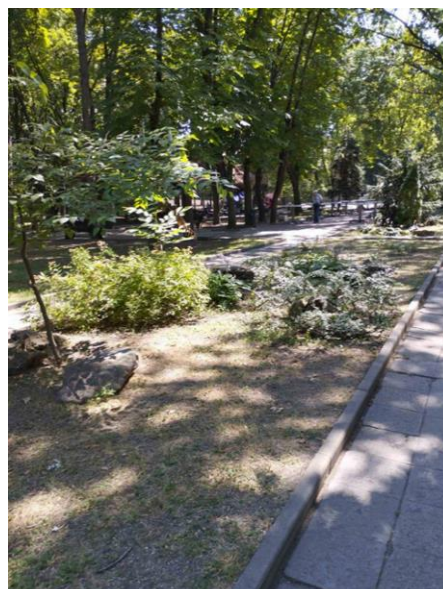
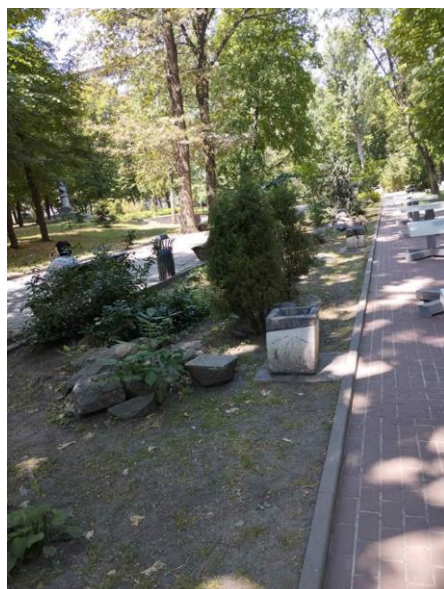


**Рокарій №1.** Розмір 4\*4 м, валуни неправильної форми з червоного граніту. Рослини: ялівець козацький, віргінський. Захарощений айлантом, ясенем ланцетним.



**Рокарій №2.** Рокарій на штучному схилі біля літнього театру, валуни з червоного граніту. Рослини: ялівець козацький.





**Рокарій №3.** Рокарій прямокутної форми на плоскому рельєфі (кам'яниста рабатка). Каміння: суміш пісковіку та граніту. Площа 4\*60 м (240 м<sup>2</sup>)

Рослини: хоста подорожникова, туя східна (плоскогілочник), туя західна, магонія падуболиста, тис ягідний, барвінок великий варієгатний, кизильник горизонтальний, спірея японська, каркас західний, хоста ланцетна, сакура плакуча. Багато бур'янів, голий ґрунт.

## II. Парк ім. Лазаря Глоби



**Рокарій №4.** На плоскому рельєфі, площа 9 м<sup>2</sup>. Граніт 20-100 см. Рослини: роза ґрунтопокривна, туя західна Смарагд, очиток видний, бур'ян, голий ґрунт.



**Рокарій №5.** Припіднята клумба з граніту квадратної форми. Площа 9 м<sup>2</sup>, висота 0,5 м. Захарашена, є залишки півників.

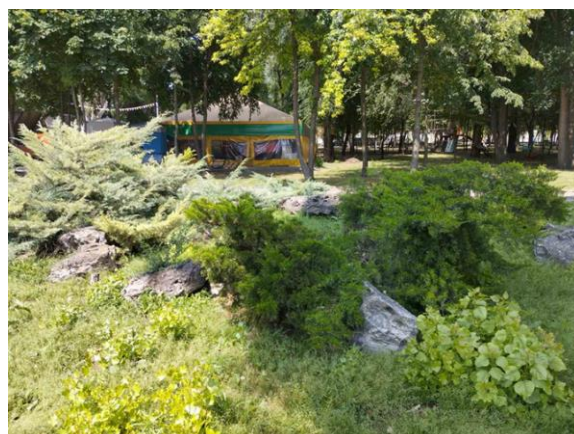


**Рокарій №6.** Клумба кругла, по периметру гранітний бут. Рослини: півники, очиток видний.





**Рокарій №7.** Рокарій, по периметру пісковик, площа 20 м<sup>2</sup>. Рослини: сантоліна розмаринолиста, очиток видний.

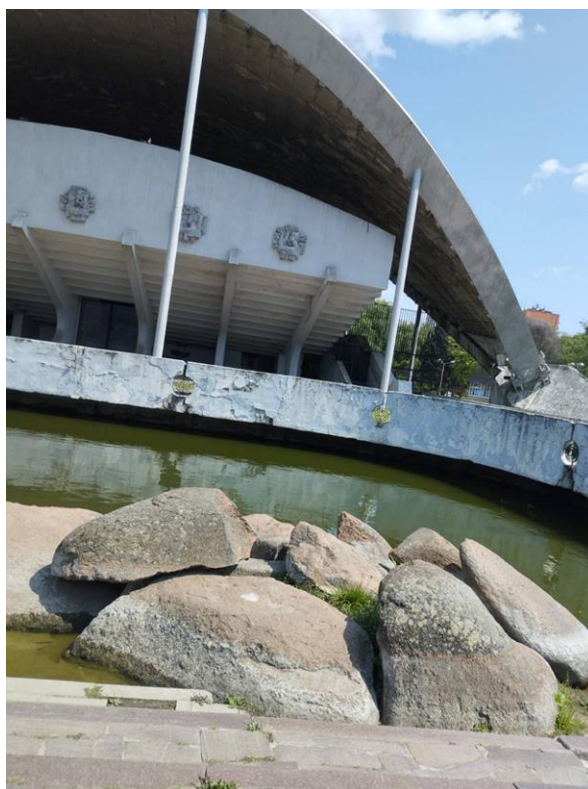


**Рокарій №8.** Площа 180 м<sup>2</sup> (діаметр 15 м). Каміння: пісковик. Рослини: ялівці віргінський та середній, очиток їдкий. Структури немає, багато бур'янів.



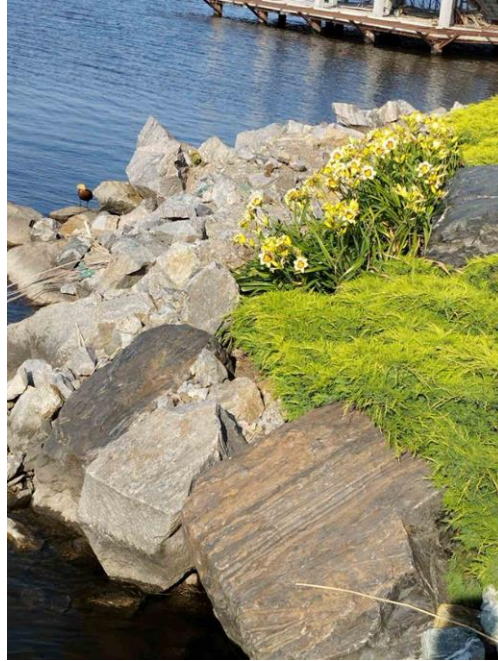


**Рокарій №9.** Площа 50 м<sup>2</sup> (діаметр 8 м). Каміння: граніт. Рослини: ялівці козацький, віргінський, горизонтальний, тис ягідний. Рослини дуже розрослися.

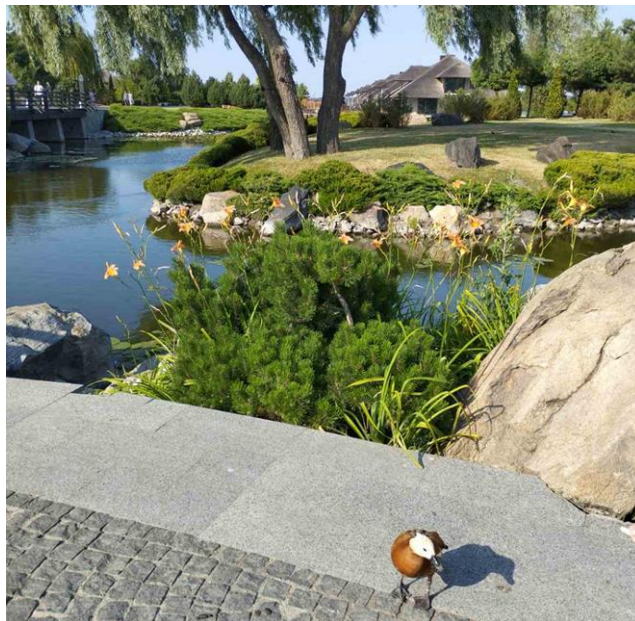


**Рокарій №10.** Площа 25 м<sup>2</sup>. Каміння: граніт. Рослин немає

### III. Спортивно-туристичний центр яхт-клуб «Січ»



**Рокарій №11 (фрагмент прибережної смуги).** Каміння: граніт.  
Рослини: лілійник гібридний, ялівець середній «Голд стар».

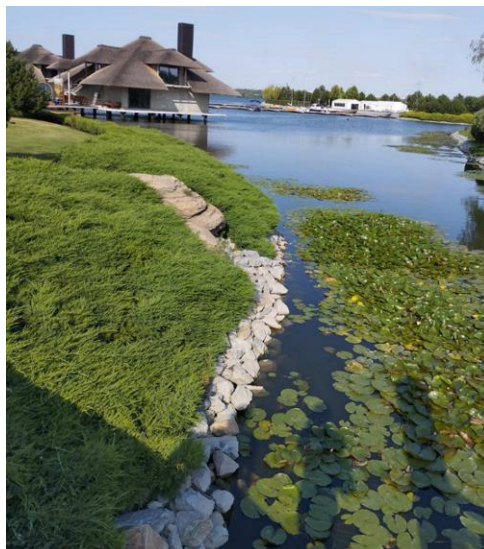


**Рокарій №12.** Площа 15 м<sup>2</sup>. Валуні з граніту. Рослини: сосна гірська, лілійник гібридний.

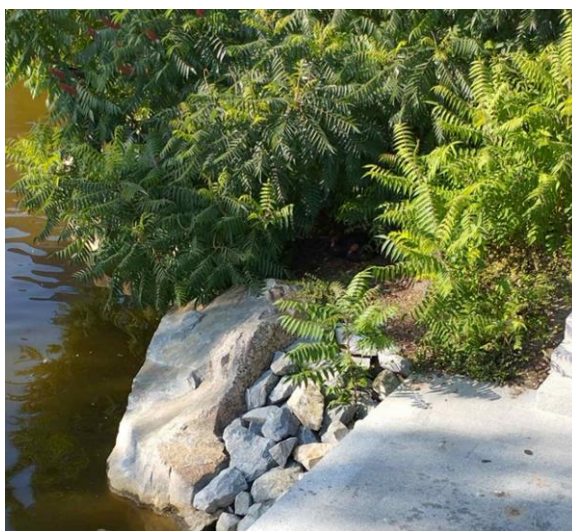




**Рокарій №13.** Сосна гірська, пісковик, площа 14 м<sup>2</sup>



**Рокарій №14.** (фрагмент прибережної смуги). Каміння: гранітний бут та валуни. Рослини: ялівець середній «Мінт джулеп».



**Рокарій №15.** (фрагмент прибережної смуги). Каміння: гранітний бут та валуни. Рослини: сумах пухнастий.



**Рокарій №16.** (фрагмент прибережної смуги). Каміння: гранітні бут валуни. Рослини: кизильник Даммера, ялівець середній та віргінський.

#### **IV. Міська клінічна лікарня №8 (на вул. Космічній)**



**Рокарій №17.** Штучний схил, бут гранітний, площа 125 м<sup>2</sup>. Каміння розташоване групами. Рослини: хости ланцетна, подорожникова, хвиляста, чорнобривці розлогі, геленіум гібридний, очитки їдкий та видний, космея двупериста, лілійник гібридний, папороті мікс, флокс шилоподібний, півник сибірський, гвоздика альпійська, барвінок великий «Варієгатний», айстра багаторічна, ехінацея пурпурова, хризантеми мікс, ялівець середній.



## V. Вулиця Вернадського (біля крамниці одягу)



**Рокарій №18.** Рабатка з пісковиком і відсипкою з гальки. Площа 26 м<sup>2</sup>.

Рослини: міскантус китайський, ялівець середній.

## **VI. Селище Дослідне (приватна садиба)**



**Рокарій №19.** Альпійська гірка на штучному рельєфі. Площа 20 м<sup>2</sup>.

Каміння: граніт, відсипка з гальки. Рослини: 3 сосни гірських «Мопс», 2 ялини звичайні «Нідіформіс», 2 шт. спірея японська, 2 шт. ялівець козацький «Глаука», троянда ґрунтопокривна (2 екз), еріка гібридна, гейхера криваво-червона, очиток несправжній, барбарис тунберга «Адмирейшн», бересклет Форчуна 'Emerald 'n' Gold', цибуля блакитно-синя, флокс шилоподібний.

## 3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз

### 3.2.1. Комплексна оцінка композицій з використанням каменю

Аналіз дослідних ділянок показав, що більшість з 19-ти рокаріїв розташовані в насадженнях загального призначення, а саме в парках культури та відпочинку та спортивно-туристичному центрі. В останньому використанні каміння максимальне, що пояснюється природним розташуванням об'єкту – на березі річки Дніпро (хоча рокарії штучні, використаний тільки природний рельєф). Один крупний рокарій виявлений на території лікарні (насадження обмеженого використання) і альпійська гірка у приватній садибі (табл. 3.1).

За площею кам'янисті композиції коливаються від мініатюрних – 6-9 м<sup>2</sup> до дуже крупних об'єктів – більше 100 і навіть 200 м<sup>2</sup>. Для деяких важко визначити розміри, бо вони є частиною прибережної зони і виділені більш суб'єктивно.

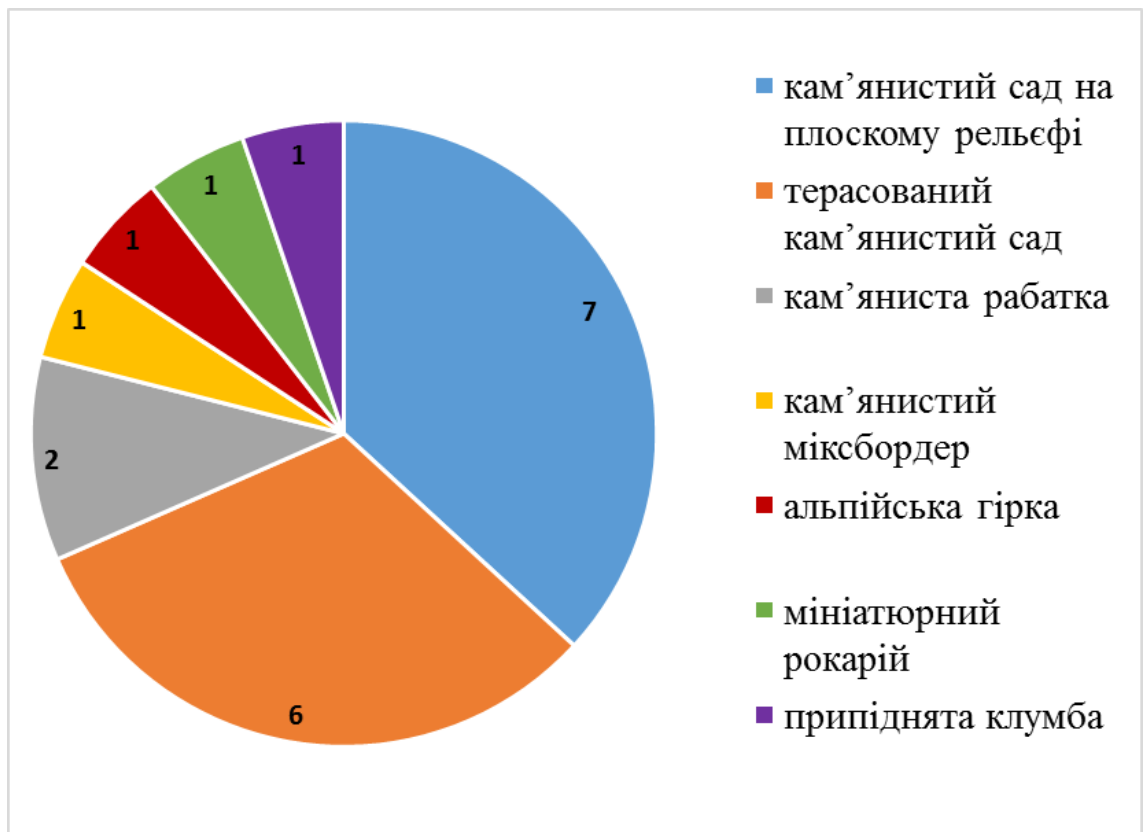
За типом каміння переважає граніт – 16 об'єктів, на 4-х об'єктах використаний пісковик (на одному в сполученні з гранітом, на іншому – з відсіпкою з гальки) – рис. 3.1. За розміром переважають бут і валуни, іноді трапляється крупна або дрібна галька. Одинадцять об'єктів побудовані на рівнинній місцевості, інші – на схилах.



Рис. 3.1. Розподіл за типом каміння

**Таблиця 3.1. Характеристика дослідних ділянок за рельєфом і категоріями композицій**

<b>№ п/п</b>	<b>Місце розміщення об'єкту</b>	<b>Категорія</b>	<b>Площа, м<sup>2</sup></b>	<b>Рельєф</b>	<b>Тип каміння</b>
1	Парк ім. Т.Г. Шевченка	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	16 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
2		терасований кам'янистий сад	35 м <sup>2</sup>	штучний схил	граніт
3		кам'яниста рабатка	240 м <sup>2</sup>	рівнинний	Граніт, пісковик
4	Парк ім. Л. Глоби	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	9 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
5		на штучному рельєфі	9 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
6		мініатюрний рокарій	6 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
7		кам'янистий сад на плоскому рельєфі	20 м <sup>2</sup>	рівнинний	пісковик
8		кам'янистий сад на плоскому рельєфі	180 м <sup>2</sup>	рівнинний	пісковик
9		кам'янистий сад на плоскому рельєфі	50 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
10		кам'янистий сад на плоскому рельєфі	25 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
11		Спортивно-туристичний центр яхт-клуб «Січ»	терасований кам'янистий сад	-	схил
12	терасований кам'янистий сад		15 м <sup>2</sup>	схил	граніт
13	кам'янистий сад на плоскому рельєфі		14 м <sup>2</sup>	рівнинний	граніт
14	терасований кам'янистий сад		-	схил	граніт
15	терасований кам'янистий сад		-	схил	граніт
16	терасований кам'янистий сад		-	схил	граніт
17	Міська клінічна лікарня №8 (на вул. Космічній)	кам'янистий міксбордер	125 м <sup>2</sup>	штучний схил	граніт
18	Вулиця Вернадського	кам'яниста рабатка	26 м <sup>2</sup>	рівнинний	пісковик, галька
19	Селище Дослідне	Альпійська гірка	20 м <sup>2</sup>	штучний схил	граніт



**Рис. 3.2. Розподіл за типами композицій із застосуванням каменю**

За категоріями композицій переважає кам'янистий сад на плоскому рельєфі (К. с. п/р) – 7 об'єктів, терасований кам'янистий сад – 6 об'єктів, 2 кам'янисті рабатки, кам'янистий міксбордер, одна альпійська гірка, один мініатюрний рокарій, одна припіднята клумба (рис.3.2).

У 19-ти роках виявлено 41 вид рослин (в т.ч. гібриди та декоративні форми). Більшість з них (26 видів) зустрічаються тільки на одному об'єкті. Тільки один вид (але різні декоративні форми) – ялівець середній – можна побачити на шести кам'янистих композиціях. На 4-х об'єктах виявлено ще по два види ялівців – козацький і віргінський (рис. 3.3, табл. 3.2).

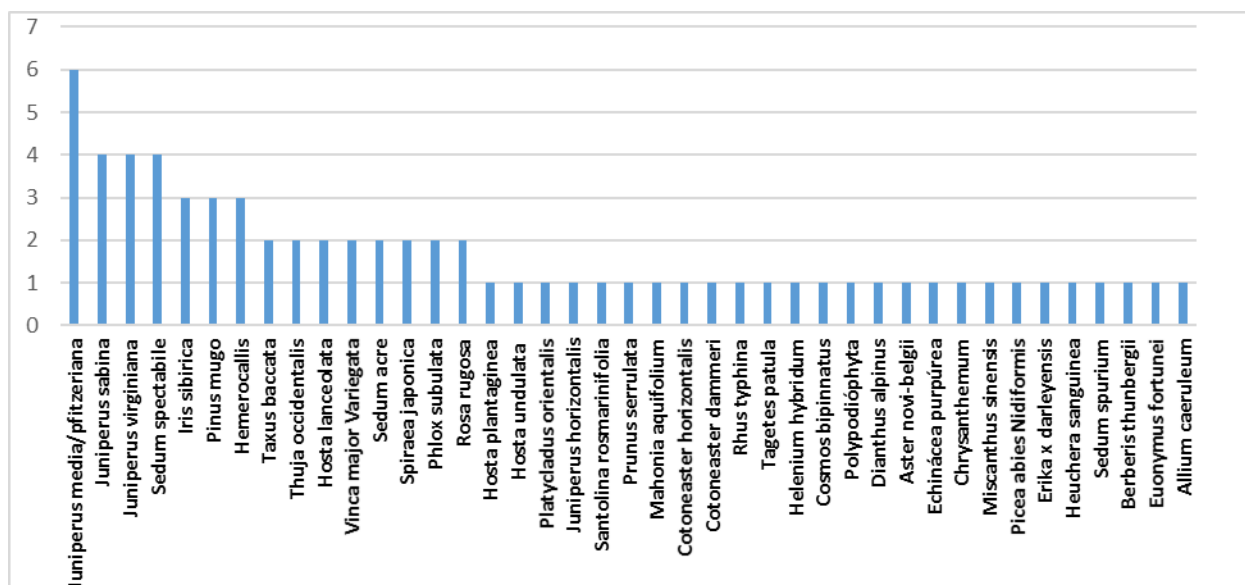
Отже ялівці є популярними рослинами для рокаріїв. Сосна гірська, півники та лілійник гібридний висаджені на трьох об'єктах кожний. Ці рослини (а також ялівці різних видів) переважають на території яхт-клубу «Січ». Ялівці різних видів і очиток видний – пріоритетні рослини в рокаріях парку ім. Л. Глоби.



Таблиця 3.2. Поширення рослин у кам'янистих садах міста Дніпро

№ п/п	Назва рослини		Кількість облікових ділянок, шт.
	українська	латинська	
1.	Ялівець середній	<i>Juniperus media/pfitzeriana</i>	6
2.	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i>	4
3.	Ялівець віргінський	<i>Juniperus virginiana</i>	4
4.	Очиток видний	<i>Sedum spectabile</i>	4
5.	Півники сибірські	<i>Iris sibirica</i>	3
6.	Сосна гірська	<i>Pinus mugo</i>	3
7.	Лілійник гібридний	<i>Hemerocallis</i>	3
8.	Тис ягідний	<i>Taxus baccata</i>	2
9.	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i>	2
10.	Хоста ланцетна	<i>Hosta lanceolata</i>	2
11.	Барвінок великий варієгатний	<i>Vinca major Variegata</i>	2
12.	Очиток їдкий	<i>Sedum acre</i>	2
13.	Спірея японська	<i>Spiraea japonica</i>	2
14.	Флокс шилоподібний	<i>Phlox subulata</i>	2
15.	Роза ґрунтопокривна	<i>Rosa rugosa</i>	2
16.	Хоста подорожникова	<i>Hosta plantaginea</i>	1
17.	Хоста хвиляста	<i>Hosta undulata</i>	1
18.	Туя східна (плоскогілочник)	<i>Platycladus orientalis</i>	1
19.	Ялівець горизонтальний	<i>Juniperus horizontalis</i>	1
20.	Сантоліна розмаринолиста	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	1
21.	Вишня дрібнопильчаста плакуча форма	<i>Prunus serrulata</i>	1
22.	Магонія падуболиста	<i>Mahonia aquifolium</i>	1
23.	Кизильник горизонтальний	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	1
24.	Кизильник Даммера	<i>Cotoneaster dammeri</i>	1
25.	Сумах пухнастий	<i>Rhus typhina</i>	1
26.	Чорнобривці розлогі	<i>Tagetes patula</i>	1
27.	Геленіум гібридний	<i>Helenium hybridum</i>	1
28.	Космея двупериста	<i>Cosmos bipinnatus</i>	1
29.	Папороті мікс	<i>Polypodiophyta</i>	1
30.	Гвоздика альпійська	<i>Dianthus alpinus</i>	1
31.	Айстра багаторічна	<i>Aster novi-belgii</i>	1
32.	Ехінацея пурпурова	<i>Echinacea purpurea</i>	1
33.	Хризантеми мікс	<i>Chrysanthemum</i>	1
34.	Міскантус китайський	<i>Miscanthus sinensis</i>	1

35.	Ялина звичайна «Нідіформіс»	<i>Picea abies Nidiformis</i>	1
36.	Еріка гібридна	<i>Erika x darleyensis</i>	1
37.	Гейхера криваво-червона	<i>Heuchera sanguinea</i>	1
38.	Очиток несправжній	<i>Sedum spurium</i>	1
39.	Барбарис тунберга	<i>Berberis thunbergii</i>	1
40.	Бересклет Форчуна	<i>Euonymus fortunei</i>	1
41.	Цибуля блакитно-синя	<i>Allium caeruleum</i>	1



**Рис. 3.3. Ступінь трапляємості рослин у кам'янистих композиціях**

Ще вісім рослин трапляються на двох об'єктах кожний. Це хоста ланцетна, туя західна, флокс шилоподібний, барвінок великий, спірея японська, тис ягідний, роза ґрунтопокривна, очиток їдкий. Інші рослини зустрічаються тільки по одному разу.

За життєвими формами рослин представлені карликовими деревами (7 декоративних форм), кущами (12 видів), багаторічними (21 вид) і однорічними травами (1 вид).

За декоративними ознаками в рокаріях переважають декоративно-листяні (15) та гарноквітучі рослини (16). Дев'ять представників відносяться до хвойних, вісім – до ґрунтопокривних, тільки одна рослина – до злакових. Деякі рослини ми віднесли одночасно до двох категорій. Наприклад флокс

шилоподібний – одночасно ґрунтопокривна і гарноквітуча рослина (табл. 3.3., рис. 3.4).

**Табл. 3.3. Характеристика рослин в композиціях з камінням**

№ п/п	Назва	Термін життя	Декоративна група
1.	Ялівець середній	Більше 100 років	хвойні
2.	Ялівець козацький	Більше 100 років	хвойні
3.	Ялівець віргінський	Більше 100 років	хвойні
4.	Сосна гірська	Більше 100 років	хвойні
5.	Тис ягідний	Більше 100 років	хвойні
6.	Туя західна	Більше 100 років	хвойні
7.	Туя східна (плоскогілочник)	Більше 100 років	хвойні
8.	Ялівець горизонтальний	Більше 100 років	хвойні
9.	Ялина звичайна «Нідіформіс»	Більше 100 років	хвойні
10.	Очиток видний	Більше 10 років	декоративно-листяні
11.	Хоста ланцетна	Більше 10 років	декоративно-листяні
12.	Хоста подорожникова	Більше 10 років	декоративно-листяні
13.	Хоста хвиляста	Більше 10 років	декоративно-листяні
14.	Магонія падуболиста	Близько 100 років	декоративно-листяні
15.	Кизильник горизонтальний	Близько 30 років	декоративно-листяні, ґрунтопокривні
16.	Кизильник Даммера	Близько 30 років	декоративно-листяні, ґрунтопокривні
17.	Сумах пухнастий	15-20 років	декоративно-листяні
18.	Папороті мікс	Більше 10 років	декоративно-листяні
19.	Гейхера криваво- червона	5-7 років	декоративно-листяні
20.	Барбарис Тунберга	Більше 50 років	декоративно-листяні
21.	Барвінок великий варієгатний	Більше 10 років	декоративно-листяні, ґрунтопокривні
22.	Сантоліна розмаринолиста	20-25 років	декоративно-листяні, гарноквітучі
23.	Спірея японська	15-20 років	декоративно-листяні, гарноквітучі
24.	Флокс шилоподібний	10 років	ґрунтопокривні, гарноквітучі
25.	Роза ґрунтопокривна	10-20 років	ґрунтопокривні,

			гарноквітучі
26.	Очиток їдкий	10 років	грунтопокривні
27.	Очиток несправжній	10 років	грунтопокривні
28.	Бересклет Форчуна	20 років	Ґрунтопокривні, декоративно-листяні
29.	Лілійник гібридний	5-10 років	гарноквітучі
30.	Півники сибірські	5-10 років	гарноквітучі
31.	Вишня дрібнопильчаста плакуча форма	Більше 100 років	гарноквітучі
32.	Чорнобривці розлогі	однорічник	гарноквітучі
33.	Геленіум гібридний	10 років	гарноквітучі
34.	Космея двупериста	однорічник	гарноквітучі
35.	Гвоздика альпійська	10 років	гарноквітучі
36.	Айстра багаторічна	10 років	гарноквітучі
37.	Ехінацея пурпурова	5-10 років	гарноквітучі
38.	Хризантеми мікс	5-10 років	гарноквітучі
39.	Цибуля блакитно-синя	5-10 років	гарноквітучі
40.	Еріка гібридна	20-25 років	гарноквітучі
41.	Міскантус китайський	20-30 років	злакові

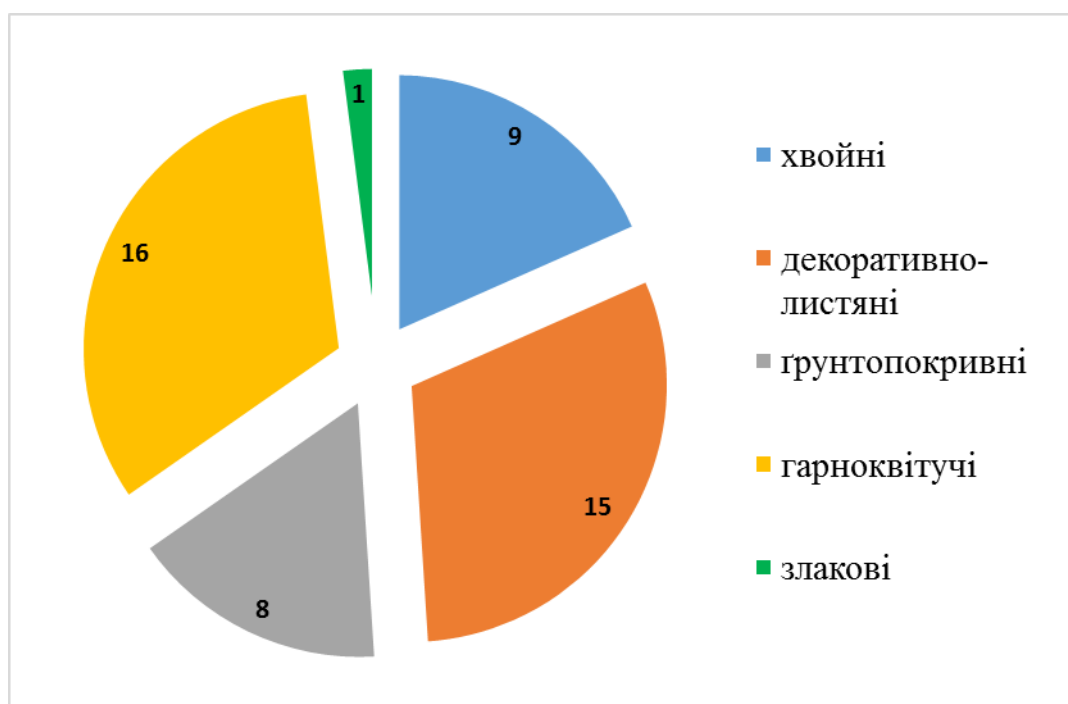
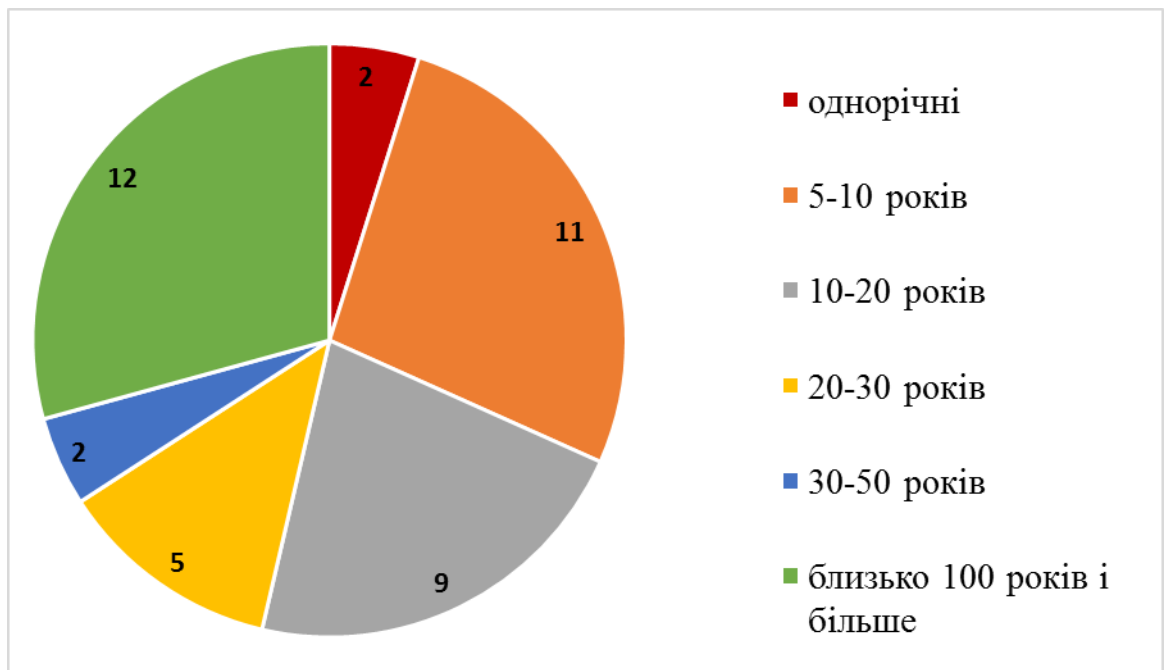


Рис. 3.4. Розподіл рослин за декоративними ознаками



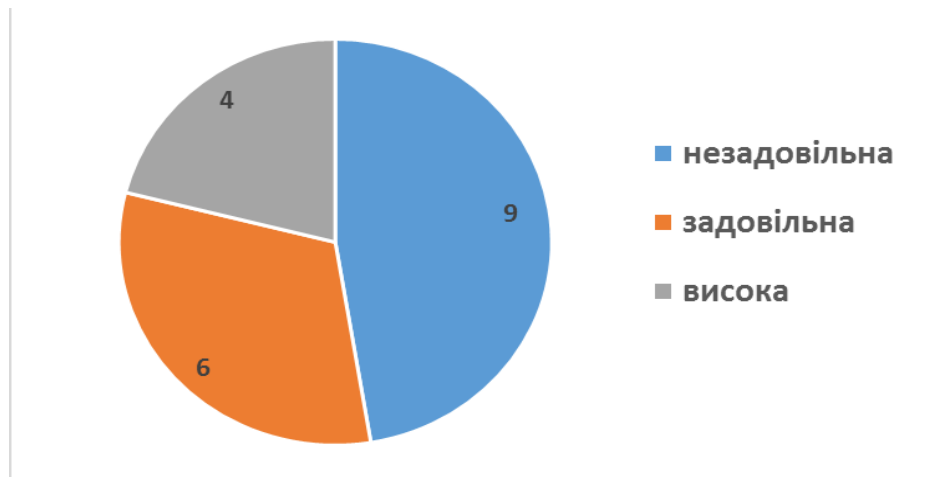
**Рис. 3.5. Розподіл рослин за термінами життя, видів**

За тривалістю життя переважають довгоживучі рослини, вік яких може досягати 100 років і більше (рис. 3.5). Переважно це хвойні дерева і кущі. Близько 50-ти років можуть жити кизильники, барбарис. 5 видів рослин живуть в середньому 20-30 років – це сантоліна, еріка, міскантус. Дев'ять представників флори живуть від 10 до 20 років – очитки, гвоздика, айстра, спірея японська тощо. Велика група трав'янистих багаторічників, термін життя яких складає 5-10 років – 11 видів (лілійники, півники, хризантеми, цибуля, геленіум, ехінацея).

**Таблиця. 3.4. Декоративність композицій з камінням**

№	Тип композиції	Декоративність	Примітки
1.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	незадовільна	Рослини ялівців старі, деякі напівусохлі, наявні дерев'янисті бур'яни: айлант найвищий та ясен зелений
2.	терасований кам'янистий сад	незадовільна	Рослин мало, половина в незадовільному стані, рокарій моновидовий
3.	кам'яниста рабатка	задовільна	Багато пустих місць, немає композиційної цілісності, рослини

			висаджені хаотично, використана суміш каменів різного походження
4.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	незадовільна	Рослини висаджені хаотично, бур'яни
5.	на штучному рельєфі	незадовільна	Декоративних рослин майже немає, бур'яни
6.	мініатюрний рокарій	незадовільна	Декоративних рослин майже немає, бур'яни
7.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	незадовільна	Декоративних рослин майже немає, бур'яни
8.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	незадовільна	Декоративні рослини висаджені хаотично, композиція відсутня, бур'яни
9.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	задовільна	Рослини у гарному стані, але не доглянуті, сильно розрослися
10.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	незадовільна	Декоративних рослин немає
11.	терасований кам'янистий сад	висока	Рослини у доброму стані, композиційно добре сполучаються, каміння переважає над рослинами
12.	терасований кам'янистий сад	задовільна	Рослини у доброму стані, але висаджені хаотично
13.	кам'янистий сад на плоскому рельєфі	висока	Рослини здорові, композиція моновидова, рослини переважають над камінням
14.	терасований кам'янистий сад	задовільна	Рослини здорові, композиція моновидова, дуже монотонна
15.	терасований кам'янистий сад	незадовільна	Композиція відсутня, рослини одного виду, висаджені хаотично
16.	терасований кам'янистий сад	висока	Рослини добре поєднуються, здорові
17.	кам'янистий міксбордер	задовільна	Високе біорізноманіття, але немає композиційної цілісності
18.	кам'яниста рабатка	задовільна	Композиція монотонна, рослини відповідають умовам росту
19.	Альпійська гірка	висока	Високе біорізноманіття, композиція яскрава, відповідає екологічним вимогам рослин



**Рис. 3.6. Декоративність композицій**

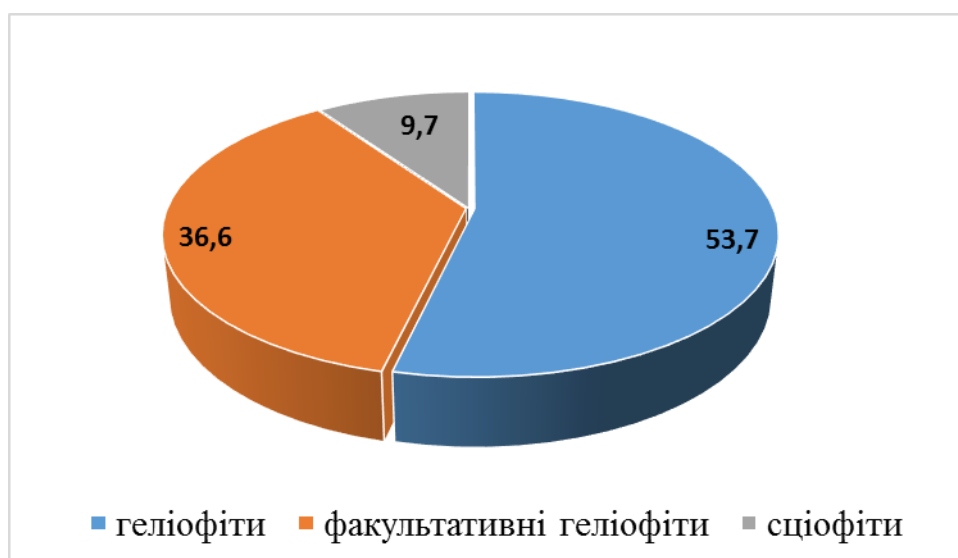
Аналіз загальної декоративності композицій з використанням каменів показав, що майже половина їх перебуває в незадовільному стані (табл. 3.4, рис. 3.6). Більшість таких рокаріїв знаходяться в парках ім. Глоби та ім. Т.Г. Шевченка. Загальні проблеми: відсутність композиції, поганий стан рослин, наявність бур'янів, відсутність догляду. Такі недоліки відмічали і при дослідженні кам'янистих садів Києва (Кучерявий та ін., 2003). Стан шести композицій можна оцінити як «задовільний» – в таких рокаріях рослини здорові, відповідають екологічним параметрам, але часто висаджені хаотично, композиційна цілісність відсутня. Тільки чотири кам'янистих композицій отримали високу оцінку – три на території яхт-клубу «Січ» і одна альпійська гірка в приватній власності. Рослини доглянуті, добре поєднуються в композицію і вписуються в навколишній ландшафт.

Аналізуючи екологічні особливості рослин в кам'янистих композиціях, з'ясували, що провідне по відношенню до освітленості провідне місце займають геліофіти (22 таксони, 53,7 %): очитки, міскантус, ялівці, всі гарноквітучі багаторічники та однорічники, сосна гірська, сакура тощо (табл. 3.5, рис. 3.7). 15 таксонів (36,6 %) також досить світлолюбні і віднесені до факультативних геліофітів – добре розвиваються на сонці, але переносять і півтінь (лілійник, кизильники, гейхера, бересклет, хоста хвиляста, туї). Тільки 4 таксони (9,8 %) – тіньюлюбні рослини: хоста подорожникова, магонія падуболиста, тис ягідний, папороті.

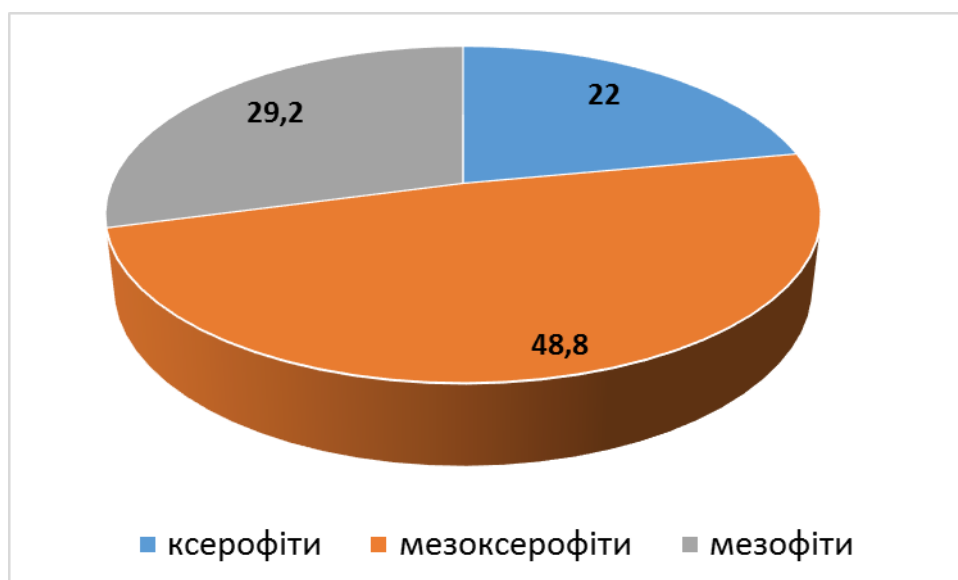
Таблиця 3.5. Екологічні групи рослин по відношенню до світла

Екологічна група	Назва рослини
<b>Геліофіти</b>	<p> Очиток їдкий  Очиток несправжній  Очиток видний  Флокс шилоподібний  Міскантус китайський  Чорнобривці розлогі  Геленіум гібридний  Космея двупериста  Гвоздика альпійська  Айстра багаторічна  Сосна гірська  Ялівець козацький  Ялівець віргінський  Вишня дрібнопильчаста  Роза ґрунтопокривна  Сумах пухнастий  Сантоліна розмаринолиста  Барбарис Тунберга  Спірея японська  Ехінацея пурпурова  Хризантема  Цибуля блакитно-синя </p>
<b>Факультативні геліофіти</b>	<p> Лілійник гібридний  Півники сибірські  Ялівець горизонтальний  Ялівець середній  Туя західна  Туя східна (плоскогілочник)  Ялина звичайна  Барвінок великий варієгатний  Хоста ланцетна  Хоста хвиляста  Кизильник горизонтальний  Кизильник Даммера  Гейхера криваво-червона  Бересклет Форчуна  Еріка гібридна </p>
<b>Сціофіти</b>	<p> Папороті мікс  Тис ягідний  Магонія падуболиста  Хоста подорожникова </p>





**Рис. 3.7. Розподіл таксонів по відношенню до освітленості**



**Рис. 3.8. Розподіл таксонів по відношенню до вологості ґрунту**

По відношенню до вологості ґрунту більшість виявлених рослин – посухостійкі. Найбільш посухостійкими є 9 таксонів (22 %), зокрема очитки, половина ялівців, міскантус, сосна гірська, сумах пухнастий (табл. 3.6, рис. 3.8). 20 таксонів (майже половина всіх рослин) – досить посухостійкі і відносяться до мезоксерофітів. Це туї, лілійник, спірея, барбарис, бересклет, космея, геленіум тощо. 12 таксонів – це досить вологолюбні рослини, потребують поливу в спекотні дні. В цю групу увійшли хости, сакура, папороті, хризантеми, гейхера, еріка, магонія.

**Таблиця 3.6. Екологічні групи рослин по відношенню до вологості ґрунту**

<b>Екологічна група</b>	<b>Назва рослини</b>
<b>Ксерофіти</b>	<p align="center"> Очиток їдкий  Очиток несправжній  Очиток видний  Флокс шилоподібний  Міскантус китайський  Сосна гірська  Ялівець козацький  Ялівець горизонтальний  Сумах пухнастий </p>
<b>Мезоксерофіти</b>	<p align="center"> Барбарис тунберга  Спірея японська  Роза ґрунтопокривна  Чорнобривці розлогі  Геленіум гібридний  Космея двупериста  Гвоздика альпійська  Айстра багаторічна  Ялівець віргінський  Лілійник гібридний  Півники сибірські  Ялівець середній  Туя західна  Туя східна (плоскогілочник)  Кизильник горизонтальний  Кизильник Даммера  Бересклет Форчуна  Сантоліна розмаринолиста  Ехінацея пурпурова  Цибуля блакитно-синя </p>
<b>Мезофіти</b>	<p align="center"> Вишня дрібнопильчаста (сакура)  Папороті мікс  Тис ягідний  Ялина звичайна  Магонія падуболиста  Хоста подорожникова  Барвінок великий варієгатний  Хоста ланцетна  Хоста хвиляста  Хризантема  Гейхера криваво-червона  Еріка гібридна </p>

### 3.2.2 Проектні пропозиції рокаріїв для насаджень міста Дніпро

У насадженнях загального користування міста Дніпро досить часто використовують такий елемент ландшафтного дизайну як рокарії. Але на жаль вони часто не мають злагодженої композиції, тобто гармонійного поєднання рослин і каменю. Деякі втратили декоративність внаслідок захаращеності та тривалої відсутності догляду.

Пропонуємо проектні пропозиції щодо реконструкції рокаріїв. Найбільш занедбані композиції з використанням каменю виявлені в парку ім. Л. Глоби.



**Рокарій №5. Припіднята клумба з граніту квадратної форми. Площа 3\*3 м, висота – 0,5 м**





**Рис. 3.9. Реконструкція квадратної клумби, облаштованої бутом**

Клумба знаходиться в досить затіненому місті, тому для даного випадку використали такі рослини: в середині композиції спірея японська «Golden Princess», в кутах – бруннера крупнолиста, біля бруннери – хоста хвиляста «Variegata». По зовнішньому периметру висаджується барвінок малий. Інші місця заповнюються рослинами віоли трикоleur та очитка їдкою, які створюють ефект килима і швидко заповнюють простір. Всі рослини невибагливі, можуть рости в затіненні, добре сполучаються з гранітним бутом (рис. 3.9).



**Рокарій №6. Клумба кругла, по периметру гранітний бум. Рослини: півники, очиток видний.**





**Рис 3.10. Реконструкція круглого рокарію (парк ім. Л. Глоби)**

Для реконструкції пропонується додати каменів відповідного розміру, для створення більш чіткого рисунку рокарію. В центр композиції додається монарда двійчаста, внутрішнє коло – герань садова, наступне коло – цинерарія приморська, зовнішнє коло – півники карликові (рис. 3.10).

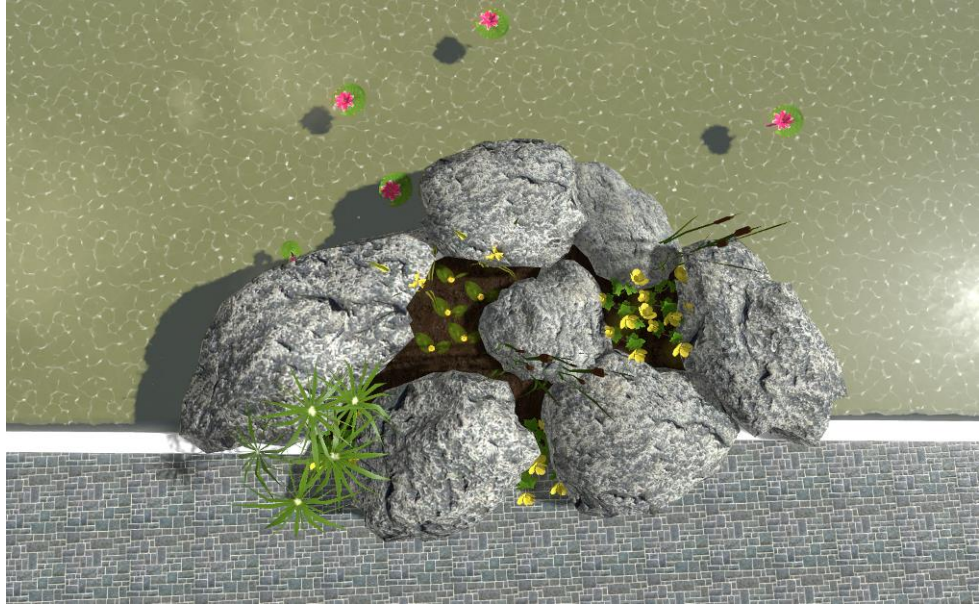
Рокарій №10 розташований біля літнього театру. Це група гранітних валунів, напівзанурених у воду. Вони виглядають мальовниче, але бажано додати рослини прибережних. Спочатку треба у проміжки між камінням насипати поживний ґрунт.



**Рокарій №10 біля води без рослин**







**Рис. 3.11. Реконструкція рокарію біля літнього театру на воді**

Оскільки цей рокарій частково занурений у воду, рекомендуємо водні і навколоводні рослини: купальниця європейська, калюжниця болотна, півник болотний, рогоз широколистий 'Variegata', циперус черговолистковий, німфею (латаття) декоративну (рис. 3.11).

## **4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях**

### **4.1. Нормативне регулювання проведення вантажно-розвантажувальних робіт при влаштуванні рокаріїв**

Створення насаджень з використанням декоративного каміння часто супроводжується роботою з важкими матеріалами. Навіть невеликий елемент альпійської гірки може важити декілька десятків кілограмів. Крім пересування і встановлення каменів під час влаштування рокаріїв застосовують переміщення великих об'ємів ґрунту, піску та оздоблювальних матеріалів. Висаджування крупномірних рослин або пересування важких горщиків, МАФів також відносяться до робіт підвищеної небезпеки і вимагають кваліфікованого підходу.

Вимоги безпеки до проведення вантажно-розвантажувальних робіт відображені у таких нормативних документах:

1. Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт, затверджені наказом Міненерговугілля від 19.01.2015 № 21; НПАОТ 0.00-1.75-15.
2. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підйомних пристроїв та обладнання, затверджених наказом Мінсоцполітики від 19.01.2018 № 62 (НПАОТ 0.00-1.80-18).
3. Правила охорони праці при експлуатації навантажувачів, затверджені наказом Мінсоцполітики від 27.08.2018 р. № 1220 (НПАОТ 0.00-1.83-18).
4. Перелік робіт підвищеної небезпеки затверджений наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15 (НПАОТ 0.00-2.01-05);
5. Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями, затверджені наказом Міненерговугілля від 19.12.2013 № 966 (НПАОТ 0.00-1.71-13).



6. Вимоги безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками, затверджені наказом Мінсоцполітики від 28.12.2017 № 2072 (НПАОТ 0.00-7.14-17).
7. Норми безкоштовної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості, затверджених наказом Держгірпромнагляду від 16.04.2009 № 62 (НПАОТ 0.00-3.07-09).
8. Перелік важких робіт та робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затверджений наказом МОЗ від 29.12.1993 № 256 (далі – Перелік № 256).
9. Граничні норми підйому та переміщення важких речей неповнолітніми, затверджені наказом МОЗ України від 22.03.1996 № 59 (Служба охорони праці).

#### **4.2. Вимоги безпеки перед початком та під час проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Загальні правила безпеки**

Працівники, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, повинні: проходити попередній курс навчання та перевірку знань з безпеки праці, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці.

До виконання вантажно-розвантажувальних робіт та переміщення вантажів допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли попередньо медичне обстеження в установленому Міністерством охорони здоров'я України порядку та навчені безпечним способам та методам виконання робіт.

Обслуговуючий персонал, допущений до роботи з підйомно-транспортним обладнанням, має бути забезпечений інструкціями щодо безпечної експлуатації машин та механізмів.

Перед початком роботи персонал повинен підготувати місця виконання вантажно-розвантажувальних робіт, інструменти та інвентар для їх

виконання, а також перевірити справність та готовність до роботи підйомно-транспортного обладнання.

Вантажник має оглянути спецодяг, повністю підготуватися. Все заправляється, включаючи волосся, нічого не повинно розвиватися.

Заборонено розпочинати, якщо майданчик не підготовлений, є сильний нахил, вантажопідйомна техніка несправна. Обов'язковою є відмінна освітленість, вільний простір, відсутність небезпечних факторів. Ризики усуваються особисто чи під наглядом керівника.

Завчасно готують територію: взимку забирають сніг, слизькі місця засипають піском.

Навантаження проводять у рукавичках, обов'язкова каска. При ручному розвантаженні треба переміщати гострі предмети у чохлах, коробках. Тендітні речі ставлять на підставки. Порожня скляна тара зберігається у ящиках.

Неприпустимо користуватися несправною тарою, якщо вона жорстка, перевантаження проводять в рукавицях.

Працівнику забороняється перебувати біля ймовірного усунення, падіння предметів.

Вантажно-розвантажувальні роботи повинні вестись під наглядом та керівництвом майстра або спеціально виділеного робітника. Якщо завдання здійснюється колективно, всі підпорядковуються вказівкам старшого робітника.

Місця, де проводиться перенесення важких речей, повинні бути сплановані, і не мати нерівностей.

Заходи безпеки відповідно до вимог при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт зобов'язують вантажника вибирати короткий, безпечний шлях. Неприпустима ходьба по вантажу, забороняється підганяти, обганяти попереду тих, хто йде. Важливо виявляти обережність, акуратність - шанс нанести каліцтво пристроями для переміщення великий. При

транспортуванні довгомірних предметів відстань між вантажниками не менше трьох метрів.

При масі вантажу понад 50 кг підйом вантажу на спину вантажника та зняття з нього повинно проводитись за допомогою інших вантажників. Перенесення таких вантажів (масою понад 50 кг) дозволяється на відстань не більше ніж 15 м (ДСТУ 12.3.002-75).

При розвантаженні та навантаженні важких (понад 100 кг) вантажів за допомогою механічних пристроїв (автокранів, триног, блоків, лебідок) особливу увагу слід звертати на міцність тросів та кріплення вантажів.

Важкі вантажі, що мають плоскі та круглі сторони, слід укладати в кузов машини плоскою стороною, щоб уникнути перекочування. При перекочуванні бочок робітник знаходиться ззаду, потихеньку штовхає вантаж. Якщо навантаження здійснюється за участю вантажівки, необхідна рампа. Точніше це пояснюють правила вантажно-розвантажувальних робіт транспортних засобів. Висота конструкції повинна відповідати висоті майданчика автомобіля. Транспортування вручну дозволене в межах допустимої ваги (для чоловіків, жінок, юнаків значення відрізняється). Обов'язкові перерви, чергування навантаження. Вимоги безпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт передбачають переміщення сипких речовин візками, ношами.

Переходи оснащують містками, трапами, сходами. Їх роблять із товстої дошки, скріплюють планками. Важкі предмети ставлять на підкладки: це рятує кінцівки. Транспортні засоби, причепи, вагони, лафети надійно пригальмовуються. Колеса блокують клинами, упорами. Нічне навантаження ведуть за гострої потреби, майданчик висвітлюють.

#### **4.3 Вимоги безпеки при виробництві вантажно-розвантажувальних робіт у випадку аварії**

У разі позаштатної ситуації справу припиняють, інформують начальство про те, що сталося. Вантажник допомагає усунути проблему.

Якщо виник спалах, то викликають пожежну команду, відчиняють ворота, звільняють під'їзди. Важливо відключити електрику, перешкоджати розповсюдженню вогню. Медичну допомогу постраждалим надають по можливості. Якщо немає загрози для оточуючих, то вихідна ситуація не порушується. Це допоможе слідству встановити причини аварії.

#### **4.4 Вимоги охорони праці по закінченні роботи**

Після навантаження працівник зобов'язаний зняти спецодяг, вимити руки, прибрати територію. Про проблеми, недоліки повідомляють начальника. Оглядають інвентар: стропи, візки, ноші вивчають щодо зносу, появи тріщин, дефектів канатів. Затверджені правила та вимоги безпеки під час вантажно-розвантажувальних робіт забороняють застосування несправного інструменту.

## ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано 19 композицій з використанням каміння в насадженнях загального та обмеженого користування. За площею вони коливаються від 6 м<sup>2</sup> до 240 м<sup>2</sup>. Для деяких важко визначити розміри, бо вони є частиною прибережної зони і виділені суб'єктивно.
2. За типом каміння переважає граніт – 16 об'єктів, на 4-х об'єктах використаний пісковик (на одному в сполученні з гранітом, на іншому – з відсипкою з гальки). За розміром переважають бут і валуни, іноді трапляється крупна або дрібна галька.
3. Одинадцять об'єктів побудовані на рівнинній місцевості, інші – на схилах, як природних, так і штучних..
4. За категоріями композицій переважає кам'янистий сад на плоскому рельєфі (7 об'єктів), терасований кам'янистий сад (6 об'єктів), кам'янистих рабаток дві і по одному: кам'янистий міксбордер, альпійська гірка, мініатюрний рокарій, припіднята клумба.
5. Всього виявлено 41 таксон рослин (в т.ч. гібриди та декоративні форми), більшість з яких (26 видів) зустрічаються тільки на одному об'єкті. Найбільше розповсюджені декоративні форми ялівцю середнього – в шести кам'янистих композиціях. На 4-х об'єктах виявлено ще по два види ялівців – козацький і віргінський та очиток видний. Сосна гірська, півники та лілійник гібридний висаджені на трьох об'єктах кожний.
6. За життєвими формами рослин представлені карликовими деревами (7 декоративних форм), кущами (12 видів), багаторічними (21 вид) і однорічними травами (1 вид).
7. За декоративними ознаками в рокаріях переважають декоративно-листяні (15) та гарноквітучі рослини (16). 9 представників відносяться до хвойних, 8 – до ґрунтопокривних, одна рослина – до злакових. Деякі рослини віднесені до двох категорій.

8. Аналіз загальної декоративності композицій показав, що майже половина їх перебуває в незадовільному стані. Більшість таких рокаріїв знаходяться в парках ім. Глоби та ім. Т.Г. Шевченка. Стан шести композицій можна оцінити як «задовільний». Тільки чотири кам'янистих композицій отримали високу оцінку – три на території яхт-клубу «Січ» і одна альпійська гірка в приватній власності. Загальні проблеми: відсутність композиційної цілісності, поганий стан рослин, наявність бур'янів, відсутність догляду.
9. За тривалістю життя переважають довгоживучі рослини, вік яких може досягати 100 років і більше. Переважно це хвойні дерева і кущі. Близько 50-ти років можуть жити кизильники, барбарис. Велика група (11 видів) трав'янистих багаторічників, термін життя яких складає 5–10 років –лілійники, півники, хризантеми, цибуля, геленіум, ехінацея.
10. По відношенню до освітленості провідне місце займають геліофіти (22 таксони, 53,7 %), 15 таксонів (36,6 %) віднесені до факультативних геліофітів, тільки 4 таксони (9,8 %) – тіньюлюбні рослини.
11. По відношенню до вологості ґрунту більшість виявлених рослин – посухостійкі. Ксерофітами є 9 таксонів (22 %), 20 таксонів (майже половина всіх рослин) – відносяться до мезоксерофітів. 12 таксонів – це досить вологолюбні рослини, потребують поливу в спекотні дні (мезофіти).

## **Перспективи влаштування композицій з використанням декоративного каміння в насадженнях м. Дніпро**

Зважаючи на те, що більшість обстежених рокаріїв м. Дніпро має незадовільний стан, пропонуємо провести такі зміни:

1. Посилити загальний агротехнічний догляд за кам'янистими садами, а саме видалення бур'янів, полив, формувальна та санітарна обрізка декоративних рослин.

2. Провести реконструкцію ряду рокаріїв, зокрема в парках ім. Лазаря Глоби та Т.Г. Шевченка: збільшити видове різноманіття за рахунок декоративно-листяних та гарноквітучих багаторічників та ґрунтопокривних рослин, які можна висадити в пустоти та замість бур'янів.

3. В деяких випадках необхідно змінити рисунок із каменів, які розташовані хаотично, іноді деякі зруйнувалися або взагалі відсутні.

4. Не використовувати в межах однієї композиції камені різного типу – вони дисонують між собою і рослини для таких рокаріїв потрібні з різними екологічними вимогами.

5. Запропоновано реконструкцію трьох композицій з камінням в парку ім. Л. Глоби з доббором високодекоративних рослин, що відповідають даним екологічним умовам росту (рокарій в затінку, рокарій на сонці та прибережний рокарій).



## Список літератури

1. Альпійська гірка своїми руками. Режим доступу: <http://samdizajner.ru/kak-sozdat-alpijskuyu-gorku-svoimi-rukami-poshagovaya-instrukciya-s-foto-primerami.html>
2. Використання природного каменю у ландшафтному дизайні. Режим доступу: <https://remdesign.info/7332-vykorystannia-pryrodnoho-kamenu-u-landshaftnomu-dyzaini.html>
3. Воронова О. Ландшафтний дизайн. Крок за кроком. М. Ексмо. 2011. 304 с.
4. Галкіна Л. І. Японські традиції в оформленні саду. Серія: Присадибне господарство. М: АСТ, 2004. 124 с.
5. Гелета О. Л., В. М. Сурова. Використання природного каміння у ландшафтному дизайні. Коштовне та декоративне каміння. 2012. № 2. С. 18–26.
6. Гречушкіна-Сухорукова Л.А. Декоративні злаки та осоки для кам'янистих садів. Сільськогосподарський журнал, 2020. №3(13). С.12–18.
7. Гунько С. О. Екологічні особливості розповсюдження кадмію в едафотобах урбанізованих територій степового Придніпров'я (на прикладі м. Дніпродзержинська). Gruntoznavstvo. 2015. Vol. 16, no. 3-4. С. 52–59. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/grunt\\_2015\\_16\\_3-4\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/grunt_2015_16_3-4_8)
8. Дніпро (місто). Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Дніпро\\_\(місто\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Дніпро_(місто))
9. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Визначник найвищих рослин України. Київ: Наукова думка, 1987. 548 с.
10. ДСТУ 12.3.002-75. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки.
11. Згурская М.П. Альпійський сад і рокарій. 2008. 280 с.
12. Карпенко О.С. Видовий склад сукулентів альпійської гірки, принципи її формування та засади функціонування. Матеріали IV Всеукраїнської студентської наукової конференції «Сучасні проблеми

природничих наук», присвяченої здобуткам і результатам наукових досліджень у галузі природничих наук. 2009. С. 7–8.

13. Кварцит. Режим доступу: [https://sadkamnya.dp.ua/catalog/katalog\\_kamnja](https://sadkamnya.dp.ua/catalog/katalog_kamnja)

14. Коженевський С.Р. Застосування природних кам'яних матеріалів у ландшафтному дизайні та будівництві. К.: Видання компанії «Водоспад», 2010. 160 с.

15. Ковалевський С. Б., Татарчук Р. Я. Синантропна рослинність у кам'янистих садах Києва. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 8. С. 19–22.

16. Ковалевський С. Б., Татарчук Р. Я. Культивари роду *Thuja* L. та *Juniperus* L. в кам'янистих садах Києва. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 10. С. 13–17.

17. Короновский Н.В., Якушова А.Ф. Основы геологии. Вища школа, 1991. 416 с.

18. Кузнецов С.И., Клименко Ю.В. А., Миронова Г.А. Формування основних видів експозицій ботанічних садів та дендрарії. Київ: Наукова думка, 1994. 200 с.

19. Кузнецов С. І., Татарчук Р. Я., Татарчук В. М. Диференційований підхід до використання кам'янистих садів у різних категоріях міських зелених насаджень та на наддніпрянських схилах міста Києва. Науковий вісник НЛТУ України. 2020, т. 30, № 1. С. 14–18.

20. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць : підручник [для студ. ВНЗ]. Львів : Вид-во "Світ", 2005. 456 с.

21. Кучерявий В.П., Левусь Т.М. Еколого-біологічні проблеми рослинного покриву скельних гірок. Проблеми урбоекології та фітомеліорації. Львів : Вид-во УкрДЛТУ, 2003. С. 66–68.

22. Ландшафтний дизайн по-японські. Київ: ЕКСМО, 2009. 48 с.

23. Левусь Т.М. Альпійські гірки – орографічні та флористичні символічні аналоги гірського ландшафту. Науковий вісник УкрДЛТУ: зб.

наук.-техн. праць. Сер.: Заповідна справа в Галичині, на Поділлі та Волині. Львів : Вид-во УкрДЛТУ. 2004. Вип. 14.8. С. 275–278.

24. Лунина Л.М. Каменисті гірки. 2006. 96 с.

25. Мазаєва Ю. В., Лигина Н. О. Альпійські гірки в ландшафтному дизайні для благоустрою та озеленення територій. Наука та освіта. 2022. Біологічні науки.Т.5. №2. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/alpiyskie-gorki-v-landshaftnom-dizayne-dlya-blagoustroystva-i-ozeleneniya-territoriy/viewer>

26. Марковський Ю.Б. Каменисті сади. "Фитон+" 2005. 272 с.

27. Медведєв В. В., Словинська-Юркевич А., Брик М. Фізична деградація ґрунтів, її діагностика, ареали поширення та способи запобігання. Ґрунтознавство. 2012. Т. 13, № 1–2. С. 5–22.

28. Медведєва О. В. Досвід класифікації міських ґрунтів степової зони України. Ґрунтознавство. 2004. Т. 5. № 1–2. С. 34–39.

29. Митяков А.С. Перспектива створення рокаріїв за умов міста Саратов з досвіду Німеччини. Євразійський науковий журнал. Сільськогосподарські науки. 2018. С. 281–284.

30. Михайлова Р.Д. Вишневі сади О. В., Ясько С. В. Традиції японського садово-паркового мистецтва в умовах сучасного міста (на прикладі Києва). Art and Design. 2020. №4, С. 149–159.

31. Піхало О. В. Агрохімічна характеристика едафотопів у міських вуличних насадженнях історичної частини м. Києва. Науковий вісник НУБіП. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2010. Вип. 152. № 2. С. 398–405.

32. Рубцов Л.И. Деревя та чагарники у ландшафтній архітектурі. К. : Вид-во "Наук. думка", 1977. 272 с.

33. Русаленко В.Г., Бурганская Т. М., Руммо Е.Н. Використання квіткових культур різних життєвих форм для створення рокаріїв. Праці БДТУ. Серія 1: Лісове господарство, природокористування та переробка відновлюваних ресурсів. 2008. С. 398–401.

34. Сланці. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сланці>

35. Служба охорони праці. <https://pro-op.com.ua/article/ru/1538-pravila-ohrany-truda-vo-vremya-pogruzочно-razgruzочnyh-rabot>
36. Соловей В.Б., Залавський Ю.В. Використання інформаційно-комунікаційних пристроїв у польових умовах для великомасштабного картографування ґрунтового покриву. Ґрунтознавство. 2017. Т.18, № 3–4. С. 67-72.
37. Сухий струмок в ландшафтному дизайні. Режим доступу: <https://idei-dekoru.com/2017/06/21/сухий-струмок-в-ландшафтному-дизайні/>
38. Ткаченко К.Г. Ботанічні колекції – потенційні джерела можливих нових адвентивних та інвазивних видів. Вісник Удмуртського університету. 2013. Серія 6. Біологія. Науки про землю. Вип. 2. С. 39–42.
39. Токовский гранит. Режим доступу: <https://granite.ua/tokovskoe/>
40. Травертин. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Травертин>
41. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області: посібник для вчителів: [под ред. Г.В. Пасічного]. Дніпропетровськ: вид-во ДДУ, 1992. 188 с.
42. Шлапак В. П., Запливана Ю. А., Курка С. С., Іщук Г. П., Кульбіцький В. Л. Облаштування альпійської гірки (альпінарію) на присадибній ділянці. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.6. С. 19-26. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu\\_2014\\_24.6\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2014_24.6_5)
43. Шлапак А.В., Запливана Ю.А. Планування альпійських гірок на об'єктах природно-заповідного фонду та присадибних ділянках. Природно-гуманітарні дослідження. 2014. Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/planirovanie-alpiyskih-gorok-na-obektah-prirodno-zapovednogo-fonda-i-priusadebnyh-uchastkah>
44. Dunning T. Aromatherapy: Overview, safety and quality issues. *OA Alternative Medicine*. 2013. Vol. 1, N1. P. 6–11.
45. Zeyad Mohammed Abdulrazzaq, Shaker Ahmed, Maneea Moubarak, Omar Farooq Abdullah. Rock Gardens Planning and Designing-Theory and Application. *Indian Journal of Ecology* (2020). 47 (12): 85–91.