МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»

Допускається до захисту
Зав. кафедри садово-паркового господарства
_____ А.Б.Марченко
«12» грудня 2023 року

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

## ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНОГО ОБЛАШТУВАННЯ ЕКОПАРКОВОК НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКЛАДІВ ТОРГІВЛІ М. БІЛА ЦЕРКВА

Виконав Бондар Сергій Володимирович _____
*прізвище, ім'я, по батькові, підпис*
Керівник асистент Жихарева К.В. _____
доцент Марченко А.Б. _____
*вчене звання, прізвище, ініціали підпис*
Рецензент Колотницька А.В. _____
*вчене звання, прізвище, ініціали підпис*

Я, __ Бондар Сергій Володимирович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2023

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет Агробіотехнологічний**

**Спеціальність 206 Садово-паркове господарство**

**Затверджую**

Гарант ОП «Садово-паркове господарство»

_____ А.Б.Марченко

«12» грудня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**
**на кваліфікаційну роботу здобувача**

Бондар Сергій Володимирович

Тема: **ОСОБЛИВОСТІ ЛАНДШАФТНОГО ОБЛАШТУВАННЯ ЕКОПАРКОВОК НА ТЕРИТОРІЇ ЗАКЛАДІВ ТОРГІВЛІ М. БІЛА ЦЕРКВА**

Затверджено наказом ректора №356 від 08.06.2023р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «08» 12 2023р.

Перелік питань, що розробляються в роботі: провести аналіз територій закладів торгівлі у м.Біла Церква Київської області, дослідити особливості ландшафтного улаштування екопарковок, провести аналіз стану благоустрою та зелених насаджень на території магазину Будмаркет, розробити проєкт благоустрою та озеленення на данній території. Передбачити в частині паркування автомобілів улаштування екопарковки, згідно сучасних тенденцій в урбаністиці, виконати обґрунтування проєктних рішень, розрахувати вартість запроектованих робіт, здійснити екологічне обґрунтування запроєктованих рішень.
Вихідні дані: ситуаційний план М 1:2000, топогеодезичне знімання М 1:500.
Календарний план виконання роботи

| Етап виконання | Дата виконання етапу | Відмітка про виконання |
|---|---|---|
| Огляд літератури | 01.09.2022-01.09.2023 | виконано |
| Методична частина | жовтень 2022 | виконано |
| Дослідницька частина | квітень-жовтень 2023 | виконано |
| Оформлення роботи | квітень-жовтень 2023 | виконано |
| Перевірка на схожість | І декада листопада 2023 | виконано |
| Подання на рецензування | ІІ декада листопада 2023 | виконано |
| Попередній розгляд на кафедрі | І декада грудня 2023 | виконано |

Керівник кваліфікаційної роботи _____ асистент Жихарева К.В.
*підпис* *вчене звання, прізвище, ініціали*

_____ док-р с.-г. наук, доцент Марченко А.Б
*підпис* *вчене звання, прізвище, ініціали*

Здобувач _____ Бондар С. В.
*підпис* *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «15» 09 20 22 р.

# АНОТАЦІЯ

**Бондар С. В. Особливості ландшафтного облаштування екопарковок на території закладів торгівлі м. Біла Церква**

В даній магістерській роботі було опрацьовано літературні джерела: статті, наукові праці, нормативні вимоги, методичні рекомендації за темою дослідження. Проведено аналіз особливостей ландшафтного облаштування екопарковок, виявлені потенційні території біля закладів торгівлі у місті Біла Церква, на яких є можливість та необхідність улаштування екопарковок. Було проведено аналіз природно-кліматичних умов, стану благоустрою та насаджень на території магазину Будмаркет. З урахуванням сучасних тенденцій в урбаністиці, розроблено проєкт благоустрою та озеленення на території з улаштуванням екопарковки в зоні паркування автомобілів. Обґрунтовано концепцію проєктних рішень, розрахувано вартість будівельних робіт з благоустрою та озеленення території, здійснено екологічне обґрунтування запроєктованих рішень.

На основі картографічного знімання було проведено містобудівний аналіз, функціональне зонування ділянки. Проєктним рішенням запропоновано реконструкцію прилеглої території торгівельного центру Будмаркет. Розроблено схему функціонального зонування території, пішохідно-транспортних потоків, надано рекомендації щодо покращення озеленення та благоустрою території та влаштування екопарковки з метою покращення екологічного стану даної території.

В роботі використано такі методи досліджень: метод аналізу - типологічного, функціонального, візуального та економічного: аналізу картографічних та іконографічних матеріалів, літературних джерел, закордонного та вітчизняного досвіду з проєктування місць для паркування автомобілів біля закладів торгівлі. Емпіричні методи: фотофіксація, обміри та ескізи. Метод спостереження й порівняння, експериментального проєктування.

Одержані результати можуть бути використані в навчальному процесі та запропоновані до реалізації власнику торгівельного закладу.

Кваліфікаційна робота магістра містить 72 сторінок, 16 таблиць, 16 рисунків, список використаних джерел із 34 найменувань, 8 додатків.

**Ключові слова**: реконструкція, автопарковка, екопарковка, озеленення, благоустрій, георешітка, ландшафтне облаштування, заклади торгівлі.

## ANNOTATION

***Bondar S.V. Peculiarities of landscaping of eco-parking lots on the territory of trade establishments in the town of Bila Tserkva***

In master's degree work literary sources: articles, scientific works, regulatory requirements, methodological recommendations on the topic of research. An analysis of the features of landscape arrangement of eco-parks was carried out, potential territories near trade establishments in the city of Bila Tserkva were identified, where there is an opportunity and necessity for the establishment of eco-parks. An analysis of the natural and climatic conditions, state of landscaping and plantings on the territory of the Budmarket store was carried out. Taking into account modern trends in urbanism, a project of beautification and landscaping on the territory with the arrangement of eco-parking in the car parking area has been developed. The concept of project solutions is substantiated, the cost of construction works for improvement and greening of the territory is calculated, and the environmental justification of the designed solutions is carried out.

On the basis of urban planning analysis, functional zoning of the site was carried out on the basis of cartographic surveying. The project decision proposed the reconstruction of the adjacent territory of the Budmarket shopping center. A scheme of functional zoning of the territory, pedestrian and traffic flows has been developed, recommendations have been made regarding the improvement of landscaping and beautification of the territory and the arrangement of eco-parking in order to improve the ecological condition of this territory.

The following research methods are used in the work: the method of analysis - typological, functional, visual and economic: analysis of cartographic and iconographic materials, literary sources, foreign and domestic experience in designing places for parking cars near commercial establishments. Empirical methods: photofixation, measurements and sketches. Method of observation and comparison, experimental design.

The obtained results can be used in the educational process and offered for implementation to the owner of the commercial establishment.

Master's qualified work contains of 72 pages, 16 tables, 16 drawings, list of used sources from 34 titles, 8 attachments.

Key words: reconstruction, parking lot, eco-parking, landscaping, geogrid, trade establishments.

**ЗМІСТ** С


ВСТУП 6

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 9

1.1. Аналіз нормативних документів, особливостей ландшафтного облаштування екопарковок на території закладів торгівлі 9

1.2. Перспективні види озеленення автостоянок в Україні та закордоном 12

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ 22

2.1. Коротка характеристика об'єкту та аналіз розміщення об'єкту 22

2.2. Екологічна характеристика ґрунтів міста Біла Церква 23

2.3. Методика проведення досліджень 26

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПРОЄКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ 27

3.1. Містобудівний аналіз, функціональне зонування території. Пішохідно-транспортні напрямки 28

3.2. Опис планувальної композиції та рішення генерального плану 29

3.3. Проєктні пропозиції щодо створення екопарковок. Благоустрій та озеленення території 33

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ 39

4.1. Розрахунок вартості екопарковки 39

4.2. Кошторис системи водовідведення 47

4.3. Розрахунок зовнішнього освітлення 50

4.4. Кошторис на догляд за екопарковками 52

4.5. Зведений кошторис по об'єкту та техніко-економічні показники 55

ВИСНОВКИ 58

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 60

ДОДАТКИ 64

# ВСТУП

Темою дипломної роботи Бондаря Сергія Володимировича є «Особливості ландшафтного облаштування екопарковок на території закладів торгівлі м. Біла Церква» представленої до захисту перед екзаменаційною комісією БНАУ для отримання кваліфікації» за спеціальністю: 206 «Садово-паркове господарство», освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

**Екопарковка** (*зелена автостоянка, газон-стоянка, експлуатований газон, стоянка на траві*) - технологія створення живого газону, що придатний для паркування автомобілів і проїзду автотранспорту. Для цього використовують спеціальні газонні решітки, що укладають на підготовлену основу, заповнюють родючим ґрунтом і засівають газонною травою. Ребра жорсткості решітки та система замків, розташованих по краях решіток забезпечують надійне з'єднання модулів між собою, а також допомагають ефективно розподіляти навантаження між сусідніми модулям й зберігають у недоторканності основу трав'яного газону [6].

Екологічні парковки зводять поруч з великими торгово-розважальними центрами, пішохідними доріжками, в інших місцях постійного скупчення людей (ярмарки, виставки тощо). Крім того, газонні решітки застосовуються і у випадках необхідності зміцнення ґрунту по периметру спортивних споруд, кемпінгів та інших видів земляних ділянок з трав'яним покриттям [7].

**Актуальність дослідження.** З кожним роком все більше людей стають небайдужими до навколишнього середовища в умовах міста, де катастрофічно не вистачає паркувальних місць, а екологічний стан гіршає з кожним днем. Останнім часом, збільшився попит на створення екопарковок на території торгових закладів, що виникає з прагнення споживачів до екологічно чистого середовища. З метою збереження

екології, в будівництві все більше використовують екологічні матеріали, у тому числі при улаштуванні благоустрою. Саме тому, в 2006 році в Україні вперше почали будувати екопарковки в містах. І, саме спочатку, почали улаштування екологічних автомобільних парковок біля магазинів та торгівельних центрів.

**Об'єктом дослідження** є архітектурно-ландшафтна та планувальна організація благоустрою та озеленення територій закладів торгівлі.

**Предметом дослідження** є особливості улаштування екопарковок на території торгівельних закладів у м.Біла Церква.

**Межі дослідження:** прилегла територія магазину з продажі будівельних матеріалів «Будмаркет» по бул. Грушевського, буд. 71. Площа ділянки становить 0,95 га.

**Метою дослідження** є розробка оригінального ландшафтно-архітектурного проєкту з улаштуванням екопарковки та зеленої зони на території, що досліджується. Відображення концептуальних рішень на генеральному плані та візуалізація проєкту з обґрунтуванням в пояснювальній записці.

**Завдання:**

1. Здійснити аналіз наукових публікацій і нормативних документів, які регламентують особливості проєктування та узагальнюють досвід благоустрою територій біля закладів торгівлі;
2. Аналіз природних та ґрунтово-кліматичних умов;
3. Аналіз існуючого стану насаджень та благоустрою території;
4. Розробити схему функціонального зонування, ситуаційний та генеральний план проєкту озеленення та благоустрою об'єкту;
5. Передбачити екопарковку на території закладу торгівлі;
6. Надати пропозиції з улаштування зелених зон на території;
7. Розробити схему руху транспорту та пішоходів в межах території проєктування;

8. Розрахувати кошторис вартості робіт та матеріалів для створення екопарковок.

**Практична значимість роботи:**

Під час дослідження даної території було проведено аналіз існуючого стану території та функціонального зонування, виявлені основні недоліки стану об’єкту на нинішній час. Розроблено проєктні пропозиції щодо благоустрою та озеленення прилеглої території з улаштуванням екологічної парковки. Проєктні матеріали являють собою функціонально продуманий проєкт, який відповідає сучасним тенденціям в урбаністиці. Завдяки створенню нового благоустрою та екопарковки, покращиться естетичний вигляд території та комфортність перебування на території клієнтів та працівників даного закладу. Озеленення надасть можливість зменшити негативний вплив на оточуюче середовище за рахунок фітосанітарної та захисної функцій рослин, а також підвищить екологічний стан навколишнього середовища.

Розроблені проєктні рішення можуть бути запропоновані власнику закладу торгівлі для реалізації проєктних рішень.

# РОЗДІЛ 1.
# ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

## 1.1. Аналіз нормативних документів, особливостей ландшафтного облаштування екопарковок на території закладів торгівлі

Екопарковки на території закладів торгівлі є важливим елементом створення екологічно збалансованого середовища. Їх популярність зростає, адже вони сприяють зменшенню викидів вуглецю, збереженню природних ресурсів та покращенню якості повітря. У зв'язку з цим, дослідження нормативних документів та літературних джерел про ландшафтне облаштування екопарковок набуває особливої актуальності.

Перед початком проєктування будь-яких об’єктів ландшафтної архітектури, необхідно вивчити основні норми та вимоги щодо проєктування території, що досліджується. Створення ефективних екопарковок на території закладів торгівлі вимагає ретельного аналізу літературних джерел та нормативних документів. Вони можуть варіюватися залежно від конкретних умов і вимог місцевих органів. Отже, основні принципи та вимоги до проєктування екопарковок на території закладів торгівлі включають:

**Використання екологічно чистих матеріалів**: Під час проєктування екопарковок важливо використовувати матеріали, які не завдають шкоди навколишньому середовищу. Наприклад, можна використовувати газонні решітки, які зроблені з переробленого пластику. Вони пропускають воду та підживлюють вологою газон.

**Дренажна система:** Екопарковки повинні мати добре організовану дренажну систему, щоб уникнути затоплення та накопичення зайвої води. Вона може включати в себе використання дренажних канав, спеціальних дренажних систем або схем збору дощової води.

**Зелені насадження:** Одним з головних принципів екопарковок є збереження та використання зелених насаджень. Важливо враховувати вибір

рослин, які підходять для конкретного кліматичного регіону та забезпечують екологічну рівновагу.

**Енергоефективність:** При проєктуванні екопарковок слід енергоефективність. Наприклад, можна встановити сонячні панелі для забезпечення електроенергією освітлення або використовувати енергозберігаючі технології.

**Пішохідна та велосипедна інфраструктура:** Екопарковки повинні бути зручними для пішоходів та велосипедистів. Важливо передбачити відповідну інфраструктуру, таку як тротуари, велосипедні доріжки, велопарковки та інші зручності.

**Водоочищення:** Екопарковки можуть мати системи водоочищення, які дозволяють очищати дощову воду від забруднень перед її стоком у ґрунт або каналізаційну систему.

Це загальні вимоги до проєктування екопарковок. Вони можуть варіюватися, залежно від місцевих умов та регулятивних вимог. Згідно ДБН В.2.2-23:2009 пунктом 4.2 під час проєктування, реконструкції або розширення будинків та споруд підприємств торгівлі необхідно додержуватися вимог ДБН В.2.2-9, ДБН В.1.1-7, НАПБ Б.01.005, санітарних правил СП 5781, а також передбачати елементи та пристрої, що враховують потреби інвалідів та інших маломобільних груп населення, згідно з ДБН В.2.2-17 і додатком Б. Відповідно пункту 4.3, об'ємно-планувальна структура підприємств роздрібної торгівлі та організація їх земельної ділянки повинні передбачати функціональне зонування з відокремленням потоків руху покупців і товарів, а також пішохідних і транспортних потоків, в тому числі в зоні підвезення і розвантаження товарів. При організації руху транспорту, який обслуговує підприємства торгівлі, необхідно враховувати вимоги щодо допустимого шуму згідно з СН 3077. В пункті 7.2 зазначено, що площа земельної ділянки для розміщення підприємства торгівлі повинна бути

достатньою для під'їзду до нього автомобілів та розвантаження товарів, організації стоянок автотранспорту співробітників та відвідувачів.

Розглянемо основні вимоги ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів». Відповідно пункту 5.2, при проєктуванні автостоянок необхідно виходити з таких нормативних параметрів:

- розміри одного машино-місця на автостоянках зберігання середніх автомобілів (з врахуванням мінімально припустимих зазорів безпеки 0,5 м) - 2,5 × 5,3 м;

-для тимчасових автостоянок допускаються розміри стоянки 2,3 × 5,0 м. Зазори безпеки допускається збільшувати до 0,7 м;

- мінімальна ширина проїздів із двобічним рухом - 6 м, з однобічним рухом - 3,5 м;

- радіуси заокруглення бортового каменю - не менше ніж 6м.

При розрахунку кількості мотоциклів, які можуть бути розставлені на стоянках, приймаються такі габарити машино-місця: мотоцикл з коляскою - 2,4×1,7 м, мотоцикл-одинак - 2,4×0,8 м, відстань між мотоциклами - не менше ніж 0,5 м [3].

Виходячи з положень пункту 4.6, необхідно враховувати, що мінімальна необхідна площа конкретної ділянки (території) для тимчасового зберігання автомобілів на відкритих автостоянках визначається, виходячи з норми 25 м2 на розрахунковий автомобіль.

Параметри машино-місця, проїздів і об'ємно-планувальні рішення автостоянок визначаються габаритами автомобілів, для яких проєктується автопарковка, розміщенням автомобілів (кут розміщення, кількість рядів зберігання) стосовно внутрішніх проїздів, найменшими радіусами їхніх поворотів, а також габаритами наближення (захисними зонами) встановлюваного на місце зберігання автомобіля до конструкцій будинку (споруди), до обладнання та до інших автомобілів на місцях зберігання.

Пункт 5.6.: В'їзди і виїзди з автостоянок (ворота, шлагбаум) повинні розташовуватися з відступом від краю проїзної частини на відстань не менше найбільш довгої моделі автомобіля (6,0 м).

Пункт 5.8. нам зазначає мінімальну відстань від в'їздів на автостоянку та виїздів з неї, яка повинна бути:

- від перехресть магістральних вулиць загальноміського та районного значення (від межі проїзної частини) - 100 м;

- від перехресть вулиць і проїздів місцевого значення (від межі проїзної частини) - 35 м;

- від зони зупинки масового пасажирського транспорту - 30 м.

Огляд літературних джерел та аналіз нормативних документів підтверджують, що ландшафтне облаштування екопарковок є складним, але дуже важливим процесом. Дотримання вимог та використання досвіду кращих практик дозволить створити ефективні екопарковки на території закладів торгівлі, сприяючи збереженню навколишнього середовища та покращенню якості життя містян. Дана інформація може бути корисна для розробників проєктів екопарковок, а також для установ, які планують впровадження екологічно чистих ініціатив у своїй діяльності.

## 1.2. Перспективні види озеленення автостоянок в Україні та закордоном

В Україні у містах і селах використовують переважно забетоновані або заасфальтовані автостоянки наземного типу біля офісних та торгових центрів, в житлових зонах, перед в'їздом у місто. Такі автостоянки є центром «теплових» островів урбаністичного середовища, а також скупченням викидів шкідливих речовин, в результаті роботи двигуна машини. В багатьох країнах світу встановлюють обов'язкові вимоги до ландшафтного облаштування

екопарковок, враховуючи їхню екологічну ефективність та відповідність екологічним стандартам. Нормативні документи також регулюють використання матеріалів, які не завдають шкоди навколишньому середовищу.

Озеленення автостоянок є важливим аспектом розвитку сучасних міст. Воно не тільки прикрашає простір, але й має позитивний вплив на довкілля та здоров'я людей. За кордоном існує багато цікавих та перспективних видів озеленення автостоянок, які можуть бути використані і в нашій країні. Розглянемо деякі з них.

**1. Вертикальне озеленення**

Вертикальне озеленення є одним з найбільш ефективних способів озеленення автостоянок. Це використання рослин на фасадах будівель або спеціальних конструкціях, що дозволяють розмістити рослини у вертикальному напрямку. Такий підхід дозволяє зекономити простір і створити зелену зону навіть на обмеженій площі автостоянки. Вертикальне озеленення також має позитивний вплив на мікроклімат, зменшуючи температуру та покращуючи якість повітря.

**2. Горизонтальне озеленення**

Горизонтальне озеленення - це використання рослин на поверхні автостоянки. Це можуть бути газони, квіткові клумби, дерева та кущі. Горизонтальне озеленення додає природну красу до автостоянки і створює комфортне середовище для відпочинку та відпрацювання. Крім того, воно зменшує вплив твердих покриттів на довкілля, забезпечуючи водопроникність та зменшуючи ризик затоплення.

**3. Гідропоніка**

Гідропоніка - це метод вирощування рослин без використання ґрунту. Він може бути використаний для озеленення автостоянок, де немає можливості створити традиційні грядки або газони. Гідропоніка дозволяє вирощувати рослини у спеціальних контейнерах з розчином поживних речовин. Цей

метод має багато переваг, зокрема ефективне використання води та добрив, швидше зростання рослин та можливість контролювати умови вирощування.

**4. Стрічкове озеленення**

Стрічкове озеленення - це використання рослин у вузьких смугах або контейнерах, розташованих вздовж автостоянки. Цей підхід дозволяє створити зелену зону, не займаючи багато місця. Стрічкове озеленення може бути використане для створення живописних алей або розділових смуг, які розділяють парковки на окремі секції.

**5. Використання сучасних технологій**

Сучасні технології, такі як "розумні" системи поливу, сонячні панелі для живлення освітлення та автоматичні системи контролю рослин, можуть бути використані для покращення озеленення автостоянок. Вони дозволяють забезпечити оптимальні умови для росту рослин та зменшити витрати на обслуговування.

З метою покращення екологічного стану у містах K.Borrmann, E. Claycomb, M. Fabry та ін. запропоновано створювати «зелені» та стійкі паркінги. Складові елементи «зеленої» автостоянки передбачають максимізацію затінення і екологізацію, включаючи натуралізований дренаж, з використанням бруківки, яка має проникну здатність, енергоефективність освітлення, безпечність пішохідного руху та озеленення [15].

У світовій практиці для озеленення автостоянок використовують різні технології, найбільш перспективні та екологічні: газонні решітки, дощові сади, «зелені кокони».

Озеленення автостоянки з використанням газонних решіток (спеціальні високоміцні решітки, бетонні або пластикові, модульного типу, які укладаються на підготовлений ґрунт, засіваються газонною травою), зменшує нагрівання поверхні стоянки, не випаровує шкідливі

речовини (на відміну від асфальту), продукує кисень, має пиловловлюючу, очищаючу та водопроникну здатність [11].

Поєднання злакових рослин з газонними решітками ефектно використали ландшафтні архітектори Інгенховена (Ingenhoven Architects) на автостоянці біля штаб-квартири HDI Gerling Industrie Versicherung AG, Ганновер (рис. 1.1).



Рис.1.1. **Озеленення автостоянки (м. Ганновер, Німеччина) [14].**

Екопаркування також почали застосовувати у великих міста України (рис.1.2). Екологічні парковки сприяють збереженню у місті зелених зон, естетичного вигляду газонів, упереджують появу на них слідів від коліс автомобіля. Екопарковка пропускає воду, зберігаючи існуючу екосистему.



Рис. 1.2. **Приклад екопарковки у місті Львів.**

Озеленення автостоянок із застосуванням технології дощових садів (спеціальні структури біозатримування, до складу яких входять деревні, чагарникові, трав'яні види рослин для уповільнення потоку зливних вод і покращення якості води), надасть можливість очищувати та затримувати стічні води, які повторно можуть використовуватись для поливу насаджень, підвищити естетичність, збільшити зелену зону населених пунктів. Цей підхід імітує природний кругообіг води. Ефективна робота структури біозатримки полягає у прийманні та тимчасовому утриманні зливної води для відстоювання та інфільтрації [19]. В деяких випадках між парковкою розміщуються гравійні фільтрувальні смуги. Межа ділянки та ландшафтна частина біозатримування слугують для фільтрації та зменшення швидкості потоку стічних вод. Ґрунтова суміш складається з певного співвідношення піску, дрібного щебню та органічних матеріалів для енергійного росту рослин та фільтрування води.

Дощові сади можуть різнитися індивідуальним дизайном та розмірами, проте технологія створення та методика розрахунку однакова рис.1.3. [18].

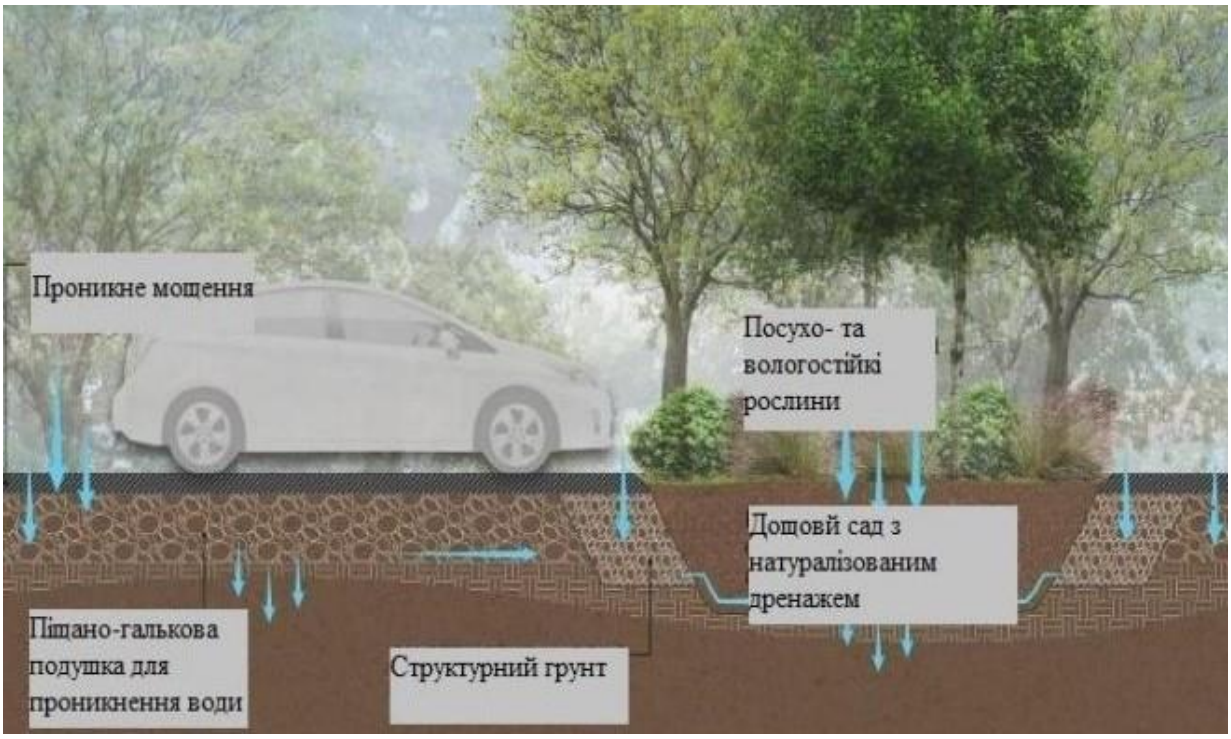



Рис.1.3. **Схема технології озеленення за допомогою дощового саду [16].**

Ще один вид озеленення автостоянок був запропонований Hello World Labs, як ідея «охолодження» міст у спекотні дні - це встановлення «зелених коконів» (місце для паркування, яке має повний або частковий «зелений дах»).

«Зелений кокон» – це озеленення автостоянок за допомогою простої модульної системи з вертикальних стовпів, горизонтальних прольотів, контейнерів та живих рослин. Після встановлення вертикальних та горизонтальних балок висаджують ліани у контейнери та створюють умови для росту і розвитку рослини (під'єднують систему поливу, водовідведення та підживлення). Протягом деякого часу (2-3 роки) ліани обплетуть перголу і створять затінок. Це дасть змогу запобігти нагріванню парковки та машин у спекотні дні та підвищить естетичність рис.1.4 [13].



Рис.1.4. **Приклади озеленення парковок за допомогою «зелених коконів» [17].**



Рис.1.5. **Приклад улаштування парковки біля торгівельного центру.**

Отже, сучасні технології дозволяють ефективно озеленювати автостоянки. За допомогою різних технологій та засобів, варіанти їх виконання можуть бути різні. Завдяки вивченому закордонному досвіду озеленення відкритих автостоянок, встановлено, що перспективними видами озеленення парковок є: газонні решітки, «зелені кокони», дощові сади, а також комбінація газонних решіток з

дощовими садами або «зелених коконів» та дощових садів. Найчастіше в екологічних парковках використовують газонні решітки. Вони є досить популярними рішеннями для озеленення автостоянок, тому що легко монтуються, дозволяють зберігати зелені насадження, одночасно забезпечуючи простір для паркування автомобілів.

Деякі автостоянки можуть бути обладнані сонцезахисними навісами та шумозахисним озелененням. Це допомагає забезпечити комфортні умови для водіїв та пішоходів, а також зменшити шум та вплив шкідливих викидів.

Також, достатньо поширеною практикою в країнах Європи є, так звані, «перехоплюючі парковки», в т.ч. для вантажівок на в'їздах в місто(рис 1.6).



Рис.1.6. **Перехоплюючі парковки на території великого торгівельного центру на межі міста**

Озеленення автостоянок в Україні має свої особливості та тенденції. Ось деякі з них:

Збільшення площ зелених насаджень: однією з головних тенденцій є збільшення площ зелених насаджень на автостоянках. Це може бути

досягнуто шляхом встановлення газонів, квітників, дерев та кущів. Зелені насадження не тільки прикрашають автостоянки, але й забезпечують зони відпочинку для водіїв та пішоходів.

Екологічність: озеленення автостоянок сприяє поліпшенню екологічної ситуації в містах. Рослини на автостоянках поглинають вуглекислий газ та інші шкідливі речовини, що зменшує забруднення повітря. Крім того, зелені насадження сприяють збереженню води та зменшенню ерозії ґрунту.

Соціальні переваги: озеленені автостоянки створюють приємну атмосферу для водіїв та пішоходів. Вони надають можливість відпочити, розслабитися та насолодитися природою. Крім того, зелені насадження сприяють зменшенню шуму та покращенню якості життя мешканців.

Цікавим прикладом проєктних рішень є улаштування екопарковки у м.Луцьку вздовж вулиці Градний Узвіз (рис 1.7), розроблений дизайнером Левко Давидюком [20].



Рис.1.7. **Проєктних пропозицій з улаштування екопарковки в Луцьку.**

Озеленення автостоянок також має свої економічні переваги:

Зниження температури: Зелені насадження на автостоянках допомагають знизити температуру в місті. Вони поглинають сонячну енергію та зменшують ефект "острова тепла". Це може призвести до зниження витрат на кондиціонування повітря та поліпшення комфорту для водіїв та пішоходів.

Покращення естетики: Озеленені автостоянки створюють привабливість для міста. Вони роблять його більш привітним та залучають туристів та мешканців. Це може позитивно вплинути на розвиток туризму та підвищити цінності нерухомості в цих районах.

Огляд нормативних документів та аналіз вітчизняного та закордонного досвіду щодо ландшафтного облаштування екопарковок на території закладів торгівлі свідчить про необхідність урахування екологічних аспектів при проєктуванні та будівництві подібних об'єктів. Дотримання встановлених норм та стандартів сприятиме створенню сприятливого середовища для відвідувачів та збереженню природних ресурсів.

# РОЗДІЛ 2.
# ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ

## 2.1. Коротка характеристика об'єкту та аналіз розміщення об'єкту

Об'єкт проєктування – територія біля магазину будівельних матеріалів «Будмаркет», який знаходиться в місті Біла Церква Київської області по бул. Михайла Грушевського, 71 (див. ситуаційний план, додаток А). Магазин розташований в північно-східній частині міста, та займає територію площею 0,9028 га.

При аналізі природно-кліматичних умов, виходимо з даних, що м. Біла Церква знаходиться в південно-західній частині Київської області, на межі Київського плато і Придніпровської височини, яка розташована в північно-західній частині Українського кристалічного щита [1]. Місто розташоване у зоні Лісостепу. Тому, клімат міста є помірно-континентальний з теплим літом і м'якою зимою. Напрямок вітру - південно-західний, середня швидкість 5-8 м/с. Основні природно-кліматичні умови міста Біла Церква Київської області такі:

Середня температура в січні сягає -5,9$^0$С, а в червні +17,8$^0$С.

Середня літня вологість повітря 71%, взимку - 90%.

Річні опади досягають 562 мм на рік.

Ці природно-кліматичні умови створюють комфортні умови для проживання та відпочинку у місті Біла Церква.

Рельєф ділянки рівнинний з природним ухилом в північно-південному напрямку. Територія не підтоплюється.

На бульварі ім. Грушевського висаджені дерева, як і на самій обстеженій території, так і з іншого боку проїзної частини. З боку південного фасаду, вздовж дороги, також, зростають дерева. Під час дослідження

території була проведена інвентаризація зелених насаджень, асортимент яких представлено в таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1 – Відомість інвентаризації насаджень**

| № п/п | Назва виду, форма | Кількість екземплярів | Вік років | Висота, м | Діаметр та висота стовбура, см, м | Форма крони | Репродуктивні можливості, квітування плодоносіння (кв., пл.) | Аборигген (аб), екзот (ек) | Декоративність: стовбур, листя, плоди, квітування (ст., л., пл., кв. та ін.) | Стан: здорове, зоре, усихаюче (зд., хв., ус.) | Рослинне угруповання |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1. | Липа дрібнолиста (Tilia cordata) | 3 | 3/7 | 0,9/2,1 | 23-54/56-1,5 | Конічна | 10-14дн./ серпень-вересень | Ек. | Л.,кв.,пл. | Зд. | - |
| 2. | Гіркокаштан звичайний (A. hippocastanum) | 2 | 5-7 | 2,5-3,5 | 48/1,5 | Пірамідальна | 15 дн., серпень-вересень | Ек. | Л.,кв.,пл. | Зд. | - |

## 2.2.Екологічна характеристика ґрунтів міста Біла Церква

При формуванні ґрунтів урбанізованих територій часто використовують класифікацію міських ґрунтів, запропоновану Строгановою [9]:

Природно антропогенно-перетворені ґрунти, що піддалися перетворенню на глибину до 50 см і що зберегли непорушену верхню частину профілю, - це урбоґрунти. Нижні частини їх профілів відповідають

типу дерново-підзолистих (на вододільних ділянках) або алювіальних ґрунтів (у заплавах річок) [9].

Антропогенні глибоко перетворені ґрунти, найбільш поширені на території округи, формуються за рахунок урбанізації на культурному шарі або насипаних, намивних і перемішаних ґрунтах. Глибина перетворення профілю перевищує 50 см. Підрозділяються на 2 підтипи ґрунтів: фізично перетворені, в яких відбулася фізико-механічна перебудова ґрунтів, і хімічно перетворені, в яких відбулися значні хімогенні зміни властивостей і будови профілю за рахунок інтенсивного хімічного забруднення. Ґрунти з першого підтипу (власне урбаноземи) займають пустирі, зарослі, звалища; ґрунти другого підтипу (індустриземи) поширені в районах промислових підприємств, поблизу крупних автомобільних і залізничних доріг [9].

Штучно створені поверхнево-гумусовані ґрунтоподібні утворення, що відрізняються малим віком, відносяться до типу урботехноземів і зустрічаються на тих же ділянках, що і попередній тип ґрунтів [9].

Природний ґрунтовий покрив на більшій частині території знищений. Згідно з класифікацією міських ґрунтів, ґрунти міста можна віднести до 3-го класу за ступенем вираженої антропогенної і техногенної дії на них [13].

Формування і розвиток міських ґрунтів мають особливості, що накладають відбиток на вміст і форми знаходження в них важких металів; до них відносяться:

1. Ерозія або видалення рослинного покриву і верхнього гумусового горизонту. Це призводить до зниження стійкості ґрунтів по відношенню до забруднення важкими металами. Такі явища спостерігаються на будмайданчиках, звалищах, на узбіччях доріг. З

ними також пов'язано ущільнення ґрунтів, що утрудняє природне відновлення і розвиток рослинності.

2. Привіз і насипання ґрунту. Властивості ґрунту в цьому випадку визначатимуться властивостями привезеного ґрунту.

3. Використання піску і солі для боротьби з ожеледицею. Це призводить до помітного засолення і полегшення гранулометричного складу верхнього шару тих ґрунтів, що знаходяться не тільки поблизу доріг, але і на значній від них відстані.

4. Щорічне відчуження рослинного опаду восени. В результаті з біологічного круговороту виключаються багато хімічних елементів, зменшується вміст органічної речовини в ґрунті [9].

Міські ґрунти мають ряд характерних особливостей, що відрізняють їх від зональних ґрунтів природних ландшафтів. Відмінності перш за все стосуються великого розкиду величин хімічних показників. В цілому для підвищених ґрунтів характерні підвищений вміст органічного вуглецю, високі значення pH. Переважають ґрунти з нейтральною і слабо лужною реакцією, я вважаю, що це пов'язано з випаданням пилу, що містить карбонати кальцію і магнію. Дуже часто спостерігається великий вміст органічного вуглецю в пробах ґрунтів, відібраних поблизу доріг. Це пов'язано із забрудненням їх сажею або нафтопродуктами, автотранспортом і не відображає вміст в ґрунті власне гумусу [9].

Більшість проб має легкий (супіщаний або легко суглинистий) гранулометричний склад. У ґрунтах переважають поклади піску і крупного і середнього пилу. Це пов'язано як з особливостями ґрунтоутворюючих порід так і з розсипом великої кількості піску для боротьби з ожеледдю, який потім, в результаті роботи збиральних машин і діяльності вітру, виявляється на прилеглих до доріг ділянках землі [3].

У результаті дослідження основних фізико-хімічних і морфологічних властивостей ґрунтів північно східної м. Біла Церква з’ясовано, що

природний ґрунтовий покрив на більшій частині знищений або значно змінений: переущільнення, перемішування майже всіх шарів профілю та покриття дорожнім.

### 2.3. Методика проведення досліджень

Аналіз інформації щодо визначення видового складу та життєвого стану рослин на об’єкті проводили на основі методика суцільної інвентаризації зелених насаджень, шляхом маршрутного обстеження, під час якого визначали вид, декоративну форму, кількість екземплярів, вік, діаметр штамбу, висоту, наявні пошкодження.

Проєкт розробляли, враховуючи рекомендації Н. Я. Крижанівської, В.П. Кучерявого [23, 24]  ДБН [1,3]. У ході підбору рослин використовували описи їх біологічних і екологічних особливостей та декоративних якостей. Графічні роботи виконували в програмі AutoCAD, 2020, а візуалізацію окремих композицій здійснювали в програмах Rialtime Landscaping Architect, 2023.

# РОЗДІЛ 3.
# ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПРОЄКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

## 3.1. Містобудівний аналіз, функціональне зонування території. Пішохідно-транспортні напрямки

Тільки завдяки комплексному підходу до аналізу можна розробити ефективні стратегії розвитку та використання міських територій. Містобудівний аналіз території є складним та багатогранним процесом, який вимагає уважного вивчення різноманітних аспектів.

Для планування проєкту було проаналізовано існуючий стан території.




Рис.3.1. **Фотофіксація та аналіз існуючого стану території.**

Баланс території об’єкта перед початком проєктування (за даними опорного плану, таблицею 3.1).

По території об’єкту проходить мережа водопостачання, теплопостачання, електроосвітлення, дощової та побутової каналізації.

Таблиця 3.1 – **Баланс території об’єкта**

| № п/п | Елемент структури | Сучасний стан | | За Проєктом | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | га | % | га | % |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Будинки та споруди | **0,4789** | **53** | **0,4789** | **53** |
| 2 | Покриття доріг, майданчиків, доріжок | **0,4235** | **38,68** | **0,4235** | **38,68** |
| | у тому числі: асфальт | 0,3615 | 40 | 0,3615 | 40 |
| | екоративна плитка | 0,062 | 7 | 0,002 | 0,2 |
| | спеціальне покриття (екопарковки) | 0 | 0 | 0,06 | 6,6 |
| 3 | Насадження | **0,0004** | **0,04** | **0,0004** | **0,04** |
| | у тому числі: дерева | 0,0004 | 0,04 | 0,0004 | 0,04 |
| | кущі | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | газони | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | квітники | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Водні об’єкти | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Інші території | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Всього** | **0,9028** | **100** | **0,9028** | **100** |

Спираючись на результати та методи дослідження, а саме топознімання, спостереження, аналіз, математико-статистичні методи, можна зазначити, що територія знаходиться в задовільному стані. На території майже відсутнє озеленення, територія перед головним фасадом

вимощена дорожньою плиткою на автостоянці, а територія внутрішнього двору має асфальтобетонне покриття. Тому, дана територія потребує реконструкції з улаштуванням зелених зон та екопарковки для покращення естетичного вигляду та екологічного стану ділянки.Не менш важливим елементом аналізу є наявна інфраструктура. Вона включає в себе дорожню мережу, громадський транспорт, комунікації, освітні та медичні установи, торгові центри та інші об'єкти, які обслуговують мешканців. Також, не менш важливим моментом є потенціал для розвитку території.

Отже, перед початком розробки проєктних рішень, було проведено містобудівний аналіз території із визначенням основних транспортних та пішохідних напрямків, візуальних вісей, функціонального зонування території. Виявлено, що озеленення майже відсутнє на території, благоустрій застарілий і не відповідає вимогам сучасного ландшафтного облаштування, тому потребує реконструкції та покращення. Одним із важливих моментів, виявлених під час дослідження території, є технологія та радіуси завантаження та розвантаження будівельних матеріалів, а також робота працівників під час виконання цих робіт за допомогою навантажувача. Після аналізу всіх даних, зроблено висновок, що місць для озеленення території майже немає. Основна ділянка, на якій є можливість зробити екологічну парковку знаходиться з боку північного фасаду, вздовж бульвару Грушевського. Саме в цьому місці і знаходиться зараз автопарковка для відвідувачів магазину. В частині головного входу до магазину, можна зробити мобільне озеленення, таким чином, прикрасити зовнішній вигляд фасаду будівлі. У внутрішньому дворі під озеленення можна використати будиночок для охорони та наглядача за територією. Там можна влаштувати вертикальне озеленення або так званий, «зелений кокон». Також, в проєктних рішеннях враховується рух та безпека пішоходів. Для цього потрібно чітко візуально відмежовувати зони руху транспортних та пішохідних потоків.

Також, для підвищення комфорту необхідно передбачити зону для відпочинку, встановити паркові лави, озеленення тощо.




Рис.3.2. **Ситуаційний план**

### 3.2. Опис планувальної композиції та рішення генерального плану

Згідно з функціональним зонуванням, що пропонується проєктом, маємо такий розподіл використання території: будівля магазину, вхідна зона до будівлі, зона екопарковки, парковка для працівників, зона проїзду, виставкова зона будівельних матеріалів, зона завантаження - розвантаження товару, зона охорони, зона відпочинку, зелена зона (Додаток Б.1).

**Таблиця 3.2 – Функціональне зонування території у відповідності з генеральним планом**

| № п/п | Назва функціональної зони | Площа, $м^2$ | У % від загальної площі об'єкта |
|---|---|---|---|
| 1. | Будівля магазину | 7911 | 88 |
| 2. | Вхідна зона до будівлі | 90 | 1 |
| 3. | Зона екопарковки | 100 | 1 |
| 4. | Парковка для працівників | 100 | 1 |
| 5. | Зона проїзду | 112 | 1,1 |
| 6. | Виставкова зона будівельних матеріалів | 200 | 2 |
| 7. | Зона завантаження-розвантаження товару | 150 | 1,6 |
| 8. | Зона охорони | 15 | 0,3 |
| 9. | Зелена зона | 350 | 4 |
| **Всього:** | | **9028** | **100** |

Згідно загальної концепції планується між екопарковими місцями влаштувати клумби, справа від центрального входу – міксбордер в нерегулярному стилі, додати різноманітні квіти у високих горщиках перед обома входами та додати бетонні вазони на парапеті.

У внутрішньому дворику над місцем для охорони можна влаштувати архітектурну інсталяцію, на прикладі, яку втілили в життя в місті Цуг в 2022 році, Швейцарія (рис.3.3).

Семіраміда – це архітектурна інсталяція, спроєктована за допомогою штучного інтелекту, яка була побудована у 2022 році біля входу до нового технологічного кластера Цуг, Швейцарія. Будучи вісником все більш переплетеної співпраці між машинами і людьми, він прагне вийти за рамки

звичайних міських програм і перетворитися на вертикальне міське середовище проживання, зарезервоване для рослин і дрібних місцевих тварин.



Рис.3.3. **Інсталяція Семіраміда, Швейцарія**

Перебуваючи між штучним і природним, Semiramis була створена завдяки безлічі синергії і дослідницьких проєктів в області інтерактивного обчислювального дизайну, машинного навчання і цифрового виробництва. На формальному рівні споруда має висоту 22,5 метрів без рослинності і складається з п'яти аморфних дерев'яних капсул, підтримуваних 8 тонкими сталевими стовпами [21].

Завдяки індивідуальному методу проєктування машинного навчання команда змогла інтерактивно екстраполювати найефективніші варіації дизайну для генерації загальної просторової композиції Semiramis. Критерії ефективності ґрунтувалися на таких параметрах, як сонцезахисний козирок, оклюзія дощу та поверхня, придатна для посадки [21].

Паралельно, завдяки співпраці з Лабораторією обчислювальної робототехніки, розробили спеціальний інструмент, який дозволив оптимізувати форму одиночних капсул шляхом інтерактивного контролю їх складної геометрії, враховуючи відповідні параметри матеріалу та виготовлення. Наприклад, він підтримує плоскість

окремих панелей і дотримується можливого діапазону їх індивідуальних розмірів, одночасно покращуючи несучу здатність конструкції[21].

Зрештою, перехресно-клеєні дерев'яні плити збираються роботизовано за новою процедурою складання, створеною Gramazio Kohler Research, ETH Zurich разом із TS3 та кафедрою дерев'яних конструкцій ETH Zurich. Цей процес дозволяє склеювати деревину встик, що робить можливим виробництво великих площ складних складених дерев'яних конструкцій (рис.3.4).

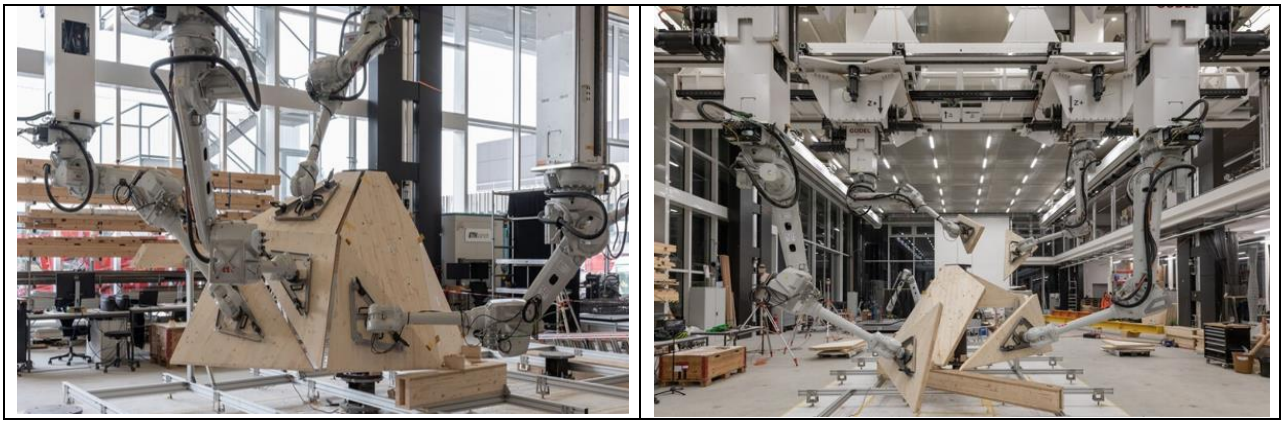


Рис.3.4. **Склеювання дерев’яних плит.**

Під час проєктування екопарковки, ми дійшли висновку, що завдяки будівництву екопарковки, ми отримаємо не тільки економічний та екологічний, а ще й соціальний ефекти.

Екологічний ефект:

– збільшення площ зелених насаджень

– покращення якості ґрунтів, збереження їх природних властивостей

– підвищення чистоти стічних вод завдяки їх фільтрації крізь ґрунт

– зниження кількості пилу в місті

– покращення якості повітря

– зниження парникового ефекту

Економічний ефект являє собою:

– зниження витрат на будівництво парковок через простий монтаж та довговічність експлуатації автостоянок з газонною решіткою.

Соціальний ефект:

– збільшення кількості якісних паркомісць і автостоянок

– поліпшення благоустрою територій та міста взагалі

– швидка доступність автомобілів екстрених служб до житлових будинків;

– зниження рівня заторів

– поліпшення якості життя та комфорту громадян

– формування звички у громадян бути відповідальними за навколишнє середовище, дотримуватись європейських цінностей

– лояльність громадян до влади.

### 3.3. Проєктні пропозиції щодо створення екопарковок. Благоустрій та озеленення території

Екопаркування – це ефективне рішення організації паркувальних місць з повним збереженням газонів та їх функціонального призначення. Еко-стиль допоможе зберегти в незайманому вигляді фрагменти природної природи. Застосування екопарковок дозволяє вирішити проблеми з відведенням води та збереженням зелених зон, за рахунок збільшення рослинного покриву.

Існує безліч переваг газонних решіток для екопарковок:

- ✓ висока механічна міцність;
- ✓ стійкість до високих та низьких температур;
- ✓ стійкість до УФ-випромінювання;
- ✓ простий монтаж та відмінний дренаж;
- ✓ водопроникність та відмінний дренаж;
- ✓ захист ґрунту ерозії;
- ✓ стійкість до деформації при великих навантаженнях (до 200 тон на $м^2$);
- ✓ тривалий термін експлуатації – 20 років;

- ✓ запобігання руйнування поверхні автомобільними колесами;
- ✓ легкий догляд – траву на рівному майданчику легко стригти;

- ✓ покриття травою на 90 %.

Озеленення автостоянок надасть можливість зменшити негативний вплив на оточуюче середовище за рахунок фітосанітарної, захисної функцій рослин, а також підвищить естетичність території.

Ландшафтне облаштування екопарковок включає в себе ряд аспектів, таких як використання зелених технологій, впровадження відновлюваних джерел енергії та мінімізація викидів шкідливих речовин. Це сприяє створенню природнього та здорового середовища для відвідувачів.

Облаштування екопарковок має велику важливість з різних поглядів. Деякі з основних аспектів важливості облаштування екопарковок включають:

**Зменшення викидів вуглецю:** Екопарковки сприяють зменшенню викидів вуглецю шляхом стимулювання використання екологічно чистих транспортних засобів, таких як електромобілі та гібридні автомобілі, а також зменшення використання традиційних автомобілів.

**Збереження природних ресурсів:** Екопарковки сприяють збереженню природних ресурсів, таких як вода та ґрунт, шляхом використання дренажних систем та матеріалів, які сприяють збереженню води та проростанню рослин.

**Покращення якості повітря:** Зелені насадження на екопарковках допомагають покращити якість повітря шляхом поглинання вуглекислого газу та інших забруднювачів, а також сприяють створенню природної тіні та зменшенню температури.

**Стимулювання використання велосипедів та пішоходів:** Екопарковки також можуть сприяти стимулюванню використання велосипедів та пішоходів, що сприяє покращенню здоров'я та зменшенню транспортних заторів.

**Покращення естетики та комфорту**: Екопарковки створюють природні та зелені зони, які покращують естетику міського середовища та створюють комфортні умови для відвідувачів.

Загалом, облаштування екопарковок важливе як з екологічної, так і з соціально-економічної точок зору, сприяючи створенню більш сталого та здорового міського середовища.

При облаштуванні екопарковок на території закладів торгівлі важливо враховувати індивідуальні особливості кожного місця. Це може включати в себе встановлення систем автоматичного поливу, використання енергоефективного освітлення та створення зон відпочинку з використанням природних матеріалів.

Перед створенням екопарковки потрібна ретельно підібрати матеріали. На ринку існують різні варіанти газонних решіток, виконані з різних матеріалів, кожен має свої переваги і недоліки. Бетон (рис.3.4.) – це перший матеріал, з якого стали робити екопарковки. Він являє собою товсті бетонні модулі у вигляді бджолиних сот, які вкопують у землю. Такі еко-галявини здатні витримати великі навантаження також вони є довговічні. Проте такі мають конструкції свої недоліки:

- велика вага бетонних модулів вимагає використовувати для монтажу спеціальну техніку;
- комірки решітки невеликі, на відміну від самих перегородок. Тому трава повністю не може покрити газонну решітку і це впливає на зовнішній вигляд екопарковок;
- згодом бетон тріскається і може трохи розсипатися під впливом факторів зовнішнього середовища. Це впливає більше на зовнішній вигляд, ніж функціональність [4].



**Рис.3.5. Бетонна газонна решітка.**

Пластикові модульні решітки (рис.3.6) бувають двох видів: для доріжок і зелених зон, що не покликані витримувати великі навантаження, і для створення екопарковок. Останні відрізняються посиленим і високим профілем. До переваг таких пластикових газонних решіток можна віднести:

- невелика вага модуля і легкість в монтажі;
- екологічно чистий і довговічний матеріал (термін служби понад 50 років);
- стійкість до впливу факторів зовнішнього середовища (сонце, дощ, мороз, спека);
- міцність матеріалу, який з легкістю витримує вагу не тільки легковий, але і вантажної машини (до 25 тон на 1 м$^2$);
- комірки решітки великі, а стінки перегородки малі. Після проростання трави решітку не буде видно, а газон буде виглядати суцільним полотном.

Особливих недоліків у газонних решіток із пластику немає, що полегшує кінцевий вибір [4].



Рис.3.6. Пластикова газонна решітка




Рис.3.7. **Технологія монтажу газонної решітки**.

- вирівняне (спланованe) ґрунтове покриття з елементами дренажної системи;
- бордюрний (декоративний) камінь, для позначення меж ділянки;
- в якості основного несучого шару екопарковки використовується щебінь 20-30 см. Екопарковку необхідно обов'язково утрамбувати спеціальними машинами або катком;
- геотекстиль (спеціальна тканина, яка легко пропускає воду, не затримує пісок та землю);
- утрамбований шар звичайного піску, товщиною 5-20 см;
- самі газонні решітки укладаються безпосередньо на пісок.
- родючий шар землі [7].

# РОЗДІЛ 4.
# РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ

## 4.1. Розрахунок вартості екопарковки

На території планується улаштування екопарковки в південій частині території. Загльна кількість паркувальних місць становить 10 шт. Отже, підберемо матеріали для екопарковки, користуючись таблицею 4.1.

Таблиця 4.1 -**Розрахунок необхідних матеріалів для екопарковки**

| № п/п | Матеріали | Об'єм, $м^3$ | Кількість, шт. | Ціна матеріалу, грн. | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Щебінь (фрак.5-20 мм) на 30 см | 210 | 10 по 25 кг | 40,74 | 407,40 |
| 2. | Пісок 15 см | 27,9 | 1/30 л | 40,00 | 40,00 |
| 3. | Геотекстиль | 600 $м^2$ | 600 | 30,75 | 18450,00 |
| 4. | Газонні решітки Stella Green SG 3 (473х473 мм) | 600 $м^2$ | 2682 | 163,00 | 437166,00 |
| 5. | Родючий шар ґрунту | 210 | 145 кг | 350,00/1 т | 5,10 |
| 6. | Газон для ЕКО-паркування та гео-решіток, суміш низькорослих трав, насіння міцного газону | 600 $м^2$ | 12 кг | 245,00 | 2940,00 |
| | **Всього:** | 210 | | | **459008,50** |

На матеріали для екопарковки потрібно 459 тис. грн.

**Послідовність робіт з улаштування екопарковки**

1. Підготовка.

Перед здійсненням робіт з улаштування екопарковки необхідно зробити розмітку території майбутньої парковки. Для цього потрібно по карті геопідоснови визначити місця прокладання кабелів, люків, колекторів та інших видів підземних комунікацій. Потім проводиться розрахунок кількості необхідних бордюрних каменів, для формування меж території парковки.

2. Проведення земляних робіт.

Після цього можна приступити до здійснення земляних робіт, що полягають у виїмці трактором шару ґрунту на 20-30 см нижче за позначку нуль. Цей ґрунт більше нам не знадобиться і може бути вивезений. Після виїмки ґрунту потрібно провести вирівнювання майданчика ковшем трактора з метою її підготовки до засипання щебнем.

Таблиця 4.2 – **Розрахунок обсягу земляних робіт**

| Ділянка № | Насип, $м^3$ | Виїмка, $м^3$ | Баланс, $м^2$ | Примітка |
|---|---|---|---|---|
| 1.Під екопарковки | - | 600 | 210 | |

3. Дренажні роботи.

Після підготовки майданчика провести дренажні роботи з устроєм водовідливів. По закінченні цих робіт – можна приступати до засипання щебню. Його необхідно розрівняти та утрамбувати, використовуйте каток, можна застосувати віброплити або вібротрамбовочні машини. Утрамбування потрібно здійснювати до висоти 15-20 см.

Таблиця 4.3 -**Машини та механізми для реалізації проєкту**

| № п/п | Назва та марка машин або механізмів | Вид роботи | Кільк., шт. |
|---|---|---|---|
| 1. | Каток HAMM HD12 | утрамбування | 1 |
| 2. | Самоскид ЗІЛ-ММЗ-4506 | вивіз ґрунту | 1 |
| 3. | трактори Bobcat S550 | Виїмка та навантаження ґрунту | 1 |

4. Встановлення бордюрних каменів.

Це проводиться з метою не допустити випадків роз'їзду газонних решіток екопарковки.

5. Укладання геотекстильного шару

Геотекстиль укладається щільністю не менше 160 г/м2. Ці роботи необхідні для недопущення проникнення шару з піску та змиву його на щебінь. Після укладання геотекстилю на шар щебню, потрібно засипати все звичайним піском і провести його утрамбування до висоти 10-20 см.

6. Укладка газонних решіток.

На отриману подушку, що складається з щебню, геотекстилю та піску, здійснюємо укладання газонних решіток.

7. Засипання ґрунтом.

Заповнюємо комірки решіток родючим шаром ґрунту і переходимо до поливу.

8. Посів газону.

Тільки після виконання всіх вищезгаданих видів робіт можна приступати до посіву насіння газону, стійкого до витоптування. Після посіву необхідно знову полити територію екопарковки.

Використовувати екопарковку за прямим призначенням можна після закінчення періоду тривалістю 2-4 тижні, це залежить від погодних умов[7].

Для розрахунку вартості посадкового матеріалу скористаємось таблицею 4.4.

Таблиця 4.4 -**Асортимент рослин використаних для озеленення території**

| № | Видова назва рослини | | Висота, см | Необ-хідна кількість | Ціна за шт., грн. | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Українська | Латинська | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **Декоративно-листяні дерева:** | | | | | | |
| 1. | Липа дрібнолиста | Tilia cordata | 250-350 | 2 | 950,00 | 1900,00 |
| 2. | Гіркокаштан звичайний Монстроса | Aesculus hippocastanum Monstrosa | 60 | 1 | 5123,00 | 5123,00 |
| 3. | Горобина звичайна червона | Sorbus aucuparia | 400-500 | 1 | 3500,00 | 3500,00 |
| | **Всього:** | | | **4** | **10523,00** | |
| **Хвойні рослини:** | | | | | | |
| 1. | Ялина ситхінська 'Нана' | Picea omorika 'Nana' | 40-50 | 1 | 1300,00 | 1300,00 |
| 2. | Ялівець горизонталь-ний Вилтони | Juniperus horyzontalis Wiltonii | 10-35 | 6 | 75,00 | 450,00 |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 3. | Ялівець козацький Рокері Джем | Juniperus sabina Rockery Gem gro-Market™ | 10-20 | 2 | 117,00 | 234,00 |
| 4. | Тис середній Стрікта Віридіс | Taxus media Stricta Viridis | 40-50 | 1 | 250,00 | 250,00 |
| | **Всього:** | | | **10** | **2234,00** | |

| Кущі декоративно-листяні: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1. | Війник гостроквітковий 'Карл Форстер' | Calamagrostis x acutiflora 'Karl Foerster' | 10-20 | 12 | 115,00 | 1380,00 |
| 2. | Молінія очеретяна Віндшпіль | Molinia arundinacea 'Windspiel' | 10-20 | 8 | 44,00 | 352,00 |
| 3. | Молінія голуба варієгатна | Molinia caerulea Variegata | 10-15 | 3 | 54,00 | 162,00 |
| 4. | Пеннісетум лісохвостий 'Гербсефреде' | Pennisetum alopecuroides 'Herbstfreude' | 10-15 | 3 | 48,00 | 144,00 |
| 5. | Міскантус китайський 'Адажіо' | Miscanthus sinensis 'Adagio' | 20-30 | 19 | 185,00 | 3515,00 |
| 6. | Міскантус китайський 'Космополітан' ряболистий | Miscanthus sinensis 'Cosmopolitan' | 60-80 | 1 | 300,00 | 300,00 |
| 7. | Міскантус китайський Стріктус | Miscanthus sinensis Strictus | 40-50 | 15 | 195,00 | 2925,00 |
| 8. | Міскантус китайський Малепартус | Miscanthus sinensis Malepartus | 30-40 | 11 | 350,00 | 3850,00 |
| 9. | Мискантус китайский 'Грациллимус' | Miscanthus sinensis 'Gracillimus' | 40-50 | 9 | 160,00 | 1440,00 |
| 10. | Бірючина звичайна | Ligustrum vulgare | 25-35 | 7 | 68,00 | 476,00 |
| 11. | Бірючина золотиста Ауреум | Ligustrum vulgare aureum | 20-30 | 2 | 100,00 | 200,00 |
| 12. | Осока волосоподібна 'Фростед Керлс' | Carex comans 'Frosted Curls' | 20-30 | 15 | 100,00 | 1500,00 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. | Синюха повзуча Stairway to Heaven | Polemonium reptans `Stairway to Heaven` | 10-15 | 7 | 48,00 | 336,00 |
| 14. | Вейгела квітуча Ред Принц | Weigela florida Red Prince | 30-40 | 5 | 105,00 | 525,00 |
| 15. | Спірея японська Літл Принцес | Spiraea 'Little Princess' | 10-15 | 3 | 130,00 | 390,00 |
| 16. | Імперата циліндрична Ред Барон | Imperata cylindrica Red Baron | 10-15 | 8 | 65,00 | 520,00 |
| 17. | Мюленбергія жорстка | Muhlenbergia rigens | 10-15 | 18 | 100,00 | 1800,00 |
| 18. | Барбарис самшитолистий Нана | Berberis buxifolia Nana | 10-15 | 4 | 140,00 | 560,00 |
| 19. | Барбарис Тунберга Арлекін | Berberis thunbergii Harlequin | 20-30 | 3 | 140,00 | 420,00 |
| 20. | Барбарис тунберга Атропурпуреа Нана | Berberis thunbergii Atropurpurea nana | 10-15 | 6 | 95,00 | 570,00 |
| 21. | Падуб японський Скай Пенсіл | Ilex crenata 'Sky Pencil' Fastigiata | 15-20 | 10 | 351,00 | 3510,00 |
| 22. | Спірея Вангутта | Spiraea Vanhouttei | 20-30 | 2 | 50,00 | 100,00 |
| 23. | Вівсяниця сиза Елайджа Блю | Festuca glauca 'Elijah Blue' | 5-10 | 42 | 50,00 | 2100,00 |
| 24. | Ковила найтонша Поні Тейлз | Stipa tenuissima 'Pony Tails' | 30-40 | 6 | 155,00 | 930,00 |
| | **Всього:** | | | **219** | **28005,00** | |
| **Квітниково-декоративні рослини:** | | | | | | |
| 1. | Армерія приморська рожева | Armeria maritima Rosea | 5-10 | 31 | 95,00 | 2945,00 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Кореопсис рожевий | Coreopsis rosea | Кореневище | 6 | 95,00 | 570,00 |
| 3. | Очиток видний 'Діамант' | Sedum spectabile 'Brilliant' | 15-20 | 29 | 75,00 | 2175,00 |
| 4. | Анемона корончаста Сент Бріджід | Anemone coronaria St. Brigid mix | насіння | 38 | 10,00 | 380,00 |
| 5. | Лаванда вузьколиста 'Анна' | Lavandula angustifolia 'Anna' | 10-15 | 20 | 100,00 | 2000,00 |
| 6. | Шавлія дубравна 'Салют дип Блю' | Salvia nemorosa 'Salute Deep BlueImp. | 30-40 | 16 | 175,00 | 2800,00 |
| 7. | Молочай скульптурний Блек Перл | Euphorbia characias Black Pearl | 10-15 | 4 | 65,00 | 260,00 |
| 8. | Спірея японська Нана Альпіна | Spiraea japonica nana' Alpina' | 30-50 | 10 | 95,00 | 950,00 |
| 9. | Космея 'Сенсейшн Пьюріті' | Cosmos bipinnatus 'Sensation Purity' | насіння | 1 | 28,50 | 28,50 |
| 10. | Пеларгонія щитовидна 'Роял ред' | Pelargonium peltatum 'Royal red' | 20 | 7 | 58,00 | 406,00 |
| | **Всього:** | | | **162** | **12514,50** | |
| | **Всього рослин:** | | | **395** | **53276,50** | |

Отже, для озеленення території біля магазину «Будмаркет» в місті Біла Церква необхідно закупити посадкового матеріалу на суму 53,276 тис. грн., а висадити 395 рослин:

-10 523,00 грн.на 4 декоративно-листяних дерева;

-22 34,00 грн. на 10 хвойних рослин;

-28 005,00 грн. на 219 декоративно-листяні кущі;

-12 514,50 грн. на 162 квітково-декоративні рослини.

Таблиця 4.5 – **Розрахунок обсягу вартості робіт**

| № п/п | Види робіт | Одиниці виміру | Обсяг робіт | Оплата праці з нарахуваннями, грн за одиницю | Накладні видатки, 7% | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Перенесення розмітки території майбутньої парковки | $м^2$ | 420 | 150,00 | 4410,00 | 67410,00 |
| 2. | Земляні роботи(виїмка ґрунту під екопарковки) | $м^3$ | 210 | 220,00 | 3234,00 | 49434,00 |
| 3. | Завантаження ґрунту на машину з місця | Зіл | 1 | 3000,00 | 210,00 | 3210,00 |
| 4. | Демонтаж тротуарної плитки | $м^2$ | 600 | 150,00 | 6300,00 | 96300,00 |
| 5. | Засипання щебнем на дно основи | $м^3$ | 210 | 450,00 | 6615,00 | 101115,00 |
| 6. | Встановлення бордюрних каменів | м.п. | 50 | 130,00 | 445,00 | 6945,00 |
| 7. | Укладання геотекстильного шару | $м^2$ | 420 | 30,00 | 882,00 | 13482,00 |
| 8. | Укладка газонних решіток | $м^2$ | 600 | 300,00 | 4410,00 | 67410,00 |
| 9. | Загортання, утрамбовування, вирівнювання поверхні | $м^3$ | 210 | 300,00 | 4410,00 | 67410,00 |
| 10. | Посадка трави | $м^2$ | 600 | 50,00 | 441,00 | 6741,00 |
| | **Всього:** | | | | | **479457,00** |

В загалом, для ублаштування екопарковки потрібно **938, 465 тис. грн.,** у тому числі, на матеріали - 459 тис. грн, а на виконання робіт – 479, 457тис. грн.

## 4.2. Кошторис системи водовідведення

Системи водовідведення - це надійний спосіб захисту території та будівель від затоплення і перезволоження, який полягає в організації збору і відводу атмосферних опадів і талих вод з допомогою системи каналів і дощоприймачів [12].

Правильно організована система водовідведення продовжує термін служби мощення, запобігає руйнуванню фундаменту будинку і перешкоджає утворенню калюж на території. Зайнятися питанням створення системи водовідведення найкраще на етапі планування ділянки [12].

Враховуючи, що магазин має периметр 312 м, доцільно зробити систему водовідведення. Існує два основних принципи поверхневого дренажу: точковий і лінійний. Точковий дренаж використовується для збору локальних джерел води, призначення лінійного дренажу — організувати збір зайвої води зі значної площі. Найраціональнішим є поєднання двох цих систем. Це дозволяє знизити протяжність каналів зливової каналізації і зменшити обсяг земляних робіт [10].

Водовідведення поверхневого лінійного типу (рис.4.1.) являє собою систему заглиблених лотків (водозбірних каналів, жолобів) та пісковловлювачів із захисними решітками. Такі решітки перешкоджають потраплянню в систему сміття та листя, забезпечують безпеку переміщення пішоходів і транспорту. Дренажні канали зазвичай виготовляються з таких матеріалів як бетон, полімербетон, пластик (ПВХ, ПНД, поліпропілен, АБС). Через водовідвідні системи вертикальних і горизонтальних елементів лінійна система об'єднується в дренажну сітку.




Рис.4.1. Система поверхневого лінійного водовідведення

Дощова вода, що стікає по ринвах на бруківку навколо будівлі за проєктом потраплятиме до дерев, які ростуть біля дороги. Проведемо розрахунки матеріалів (таблиця 4.5) та вартість проведення укладки труб для водостоків (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6 – **Розрахунок необхідних матеріалів для встановлення системи поверхневого водовідведення**

| № п/п | Специфікація матеріалів і обладнання | Одиниця виміру | Кількість матеріалів | Ціна за одиницю, грн. | Загальна сума, грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Жолоб бетонний зі штампованою решіткою з оцинкованої сталі S'PARK ЛВ-10.16.10-Б | м | 250 | 508,800 | 127200,00 |
| 2. | Труба каналізаційна ПВХ d 110х3,2х1000 мм Rhein | м | 42 | 136,50 | 5733,00 |
| 3. | Пісковловлювач - дощоприймач SUPER ПУ-30.40.60 бетонний | шт. | 22 | 6300,00 | 138600,00 |
| 4. | Заглушка STANDARTPARK полімербетоння | шт. | 12 | 22,44 | 269,28 |
| 5. | Перехідник Spark | шт. | 250 | 33,90 | 8475,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ПЛВ-10.14/ДС-25-ПП | | | | |
| 6. | Герметик однокомпонентний на основі MS-полімеру VODALAND 600 мл сірий | шт. | 30 | 568,90 | 17067,00 |
| | **Всього:** | | | | **297344,28** |

Щоб розрахувати вартість проведення укладки труб для водостоків скористуємося таблицею 4.7

Таблиця 4.7 – **Розрахунок обсягу та вартості робіт під час укладки труб водостоку**

| № п/п | Види робіт | Одиниці виміру | Обсяг робіт | Оплата праці з нарахуваннями, грн за одиницю | Накладні видатки, 7% | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Розмітка пролягання труб | м. п | 40 | 15,00 | 42,00 | 642,00 |
| 2. | Викопування канав вручну з вивезенням ґрунту | $м^3$ | 20 | 200,00 | 280,00 | 4280,00 |
| 2 | Формування піщаної подушки | $м^3$ | 8 | 150,00 | 84,00 | 1284,00 |
| 3 | Монтаж труб з нівелюванням | м. п | 40 | 100,00 | 280,00 | 4280,00 |
| 4 | Загортання, утрамбовування, вирівнювання поверхні | $м^3$ | 20 | 50,00 | 70,00 | 1070,00 |
| | **Всього** | | | | | **7272,00** |

Отже, враховуючи необхідні матеріали для встановлення системи поверхневого водовідведення 297,344 тис. грн та вартість робіт під час укладки труб водостоку 7,272 тис. грн , маємо загальну суму водовідведення – **304,616 тис. грн.**

## 4.3. Розрахунок зовнішнього освітлення

Функції вуличного освітлення прості та зрозумілі – воно покликане забезпечити комфортне та безпечне пересування людей у темну пору доби, належний рівень освітлення для водіїв та пішоходів, а також естетичний вигляд міст вночі. З цією метою прийнято освітлювати траси, дорожнє полотно, перехрестя доріг, тротуари, пішохідні переходи, житлові вулиці, площі, парки, відкриті промислові і логістичні зони, а також визначні місця. Гарне світло вночі необхідне у дворах, на території підприємств, установ, магазинів, розважальних комплексів, готелів тощо [8].

Вуличне освітлення суттєво відрізняється від внутрішнього, оскільки використовується в інших умовах, має інше призначення, дизайн та принципи монтажу. Характеризується різноманітністю та універсальністю і є одним з найважливіших елементів благоустрою та архітектурно-художнього оформлення населених пунктів [8].

Щоб виділити фасад будівлі, зробити його помітним і презентабельним, використаємо потужні світильники (Додаток В), що подають розсіяне світло, також для вивіски використаємо світлодіодне освітлення літер з контражурним підсвічуванням (рис.4.2).




**Рис.4.2. Об'ємні світлові літери з контражурним підсвічуванням.**

Проведемо розрахунок вартості матеріалів для зовнішнього освітлення (таблиця 4.8).

**Таблиця 4.8 – Розрахунок вартості матеріалів для зовнішнього освітлення**

| № | Назва ліхтаря | Вид | Кільк. ламп, шт. | Висота, см | Необх. кільк.,шт. | Ціна за одиницю, грн | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Фасадний світильник вуличний настінний архітектурний сірий | Feron DH0702 2*E27 IP54 | 2 | 26 | 30 | 552,50 | 16575,00 |
| 2. | Об'ємні світлові літери з контражурним підсвічуванням | На замовлення | - | - | 9 | 1650,00 | 14850,00 |
| 3. | Кабель силовий чорний | ПВС 2Х0,5 | 1 | - | 160 | 9,80 | 1568,00,00 |
| | **Всього** | | | | | | **32993,00** |

Розрахунок вартості робіт з встановлення зовнішнього освітлення представлене в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – **Розрахунок вартості робіт для зовнішнього освітлення**

| № | Види робіт | Одиниці вимірювання | Обсяг робіт | Оплата праці з нарахуваннями, грн за одиницю | Накладні видатки, 7% | Всього, грн. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Створення схеми освітлення | м | 80 | 100,00 | 560,00 | 1360,00 |
| 2. | Монтаж кабелю та проводу | м.п. | 160 | 25,00 | 280,00 | 4280,00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Установка вуличного світильника на стіну | шт. | 30 | 250,00 | 525,00 | 8025,00 |
| 4. | Установка приладів управління і контролю | - | 1 | 150,00 | 10,50 | 160,50 |
| 5. | Установка об'ємних світлових літер з контражурним підсвічуванням | м | 10 | 200,00 | 140,00 | 2140,00 |
| | **Всього** | | | | | **15965,50** |

В результаті розрахунків вартості зовнішнього освітлення :

- вартість матеріалів коштує 32,993 тис. грн;
- вартість робіт – 15,965 тис. грн.

В загальному зовнішнє освітлення фасаду обійдеться **48,958 тис. грн.**

### 4.4. Кошторис на догляд за екопарковками

Догляд за екопарковками стосується двох складових: основи із пластику й постійно підростаючої газонної трави. Решітки з часом зношуються, цього запасні модулі краще придбати спочатку. При різкому чергуванні заморозків та відлиг можливе утворення полію на поверхні пластику. Його слід видаляти твердим інструментом, що не мають гострих країв [5].

У літній період досить прибирати сміття на парковці і зрідка, у міру підростання трави, вкорочувати її. Навесні може знадобитися заміна ґрунту або деяких модулів [5].

Заходи по догляду за травою аналогічні діям, які регулярно проводяться зі звичайним газоном:

1) скошування трави, якщо її висота над рівнем решітки перевищує 5 см;
2) додатковий полив в посушливий період;
3) внесення добрив в залежності від сезону і типу ґрунту;
4) прополка, аерація, підсівання [5].

Розрахуємо вартість робіт по догляду за екопарковкою та насадженнями (таблиця 4.10).

Таблиця 4.10 - **Вартість робіт по догляду за екопарковкою та насадженнями**

| № п\п | Назва послуги | ціна в грн. | Од. Виміру | Кількість | Сума, грн |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Прополка вручну екопарковки та пристовбурових кіл | 50,00 | $м^2$ | 604 | 30200,00 |
| 2. | Обробіток ядохімікатами дерев (з вартістю матеріалу) | 600,00 | шт. | 4 | 2400,00 |
| 3. | Скошування трави | 150,00 | $м^2$ | 600 | 90000,00 |
| 4. | Обрізка дерев з автовишки | 500,00 | шт. | 4 | 2000,00 |
| 5. | Внесення добрив під дерева і траву | 100,00 | шт. | 604 | 60400,00 |
| 6. | Аерація та підсівання трави | 100,00 | шт. | 604 | 60400,00 |
| | **Всього** | | | | **245400,00** |

Для виконання робіт по догляду за насадженнями та екопарковкою потрібні відповідне обладнання, проведемо розрахунок їх вартості (таблиця 4.11).

Таблиця 4.11 **– Перелік обладнання інструментів для догляду за екопарковкою та насадженнями**

| № п/п | Назва обладнання, знарядь, інструментів, матеріалів | Призначення | Кількість, шт. | Ціна за Одиницю, Грн. | Загальна вартість, Грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Сапи | Для прополювання | 2 | 180,00 | 360,00 |
| 2. | Обприскувач акумуляторний Фермер 16 л ранцевий, Fermer ОСА-16 | Обробіток дерев та трави метою захисту їх від шкідників та хвороб | 1 | 1099,00 | 1099,00 |
| 3. | Садові рукавички | Для захисту рук | 10 | 35,00 | 350,00 |
| 4. | Граблі віялові | Для збирання листя та трави | 1 | 229,00 | 229,00 |
| 5. | Лопата молоткова з лакованим черешком | Для обробітку пристовбурових кіл | 1 | 139,00 | 139,00 |
| 6. | Аератор електричний НЕСНТ 1420 2 в 1 | Для аерації газону | 1 | 4999,00 | 4999,00 |
| 7. | Каток ручний | Для ущільнення ґрунту | 1 | 2400,00 | 2400,00 |
| 8. | Газонокосарка BOSCH ROTAK 32 | Стрижка газону | 1 | 3396,00 | 3396,00 |
| 9. | Секатор професійний АВ-226 | Для обрізання сухих гілок | 2 | 320,00 | 640,00 |
| 10. | Гілкоріз Flora площинний шестерний 610 мм | Для обрізання сухих гілок | 1 | 378,00 | 378,00 |
| | **Всього** | | | | **13990,00** |

Отже, на догляд щорічно потрібно буде витратити на інструменти 13,990 тис. грн, а за виконання робіт – 245,400 тис. грн., разом **259,390 грн.**

### 4.5. Зведений кошторис по об’єкту та техніко-економічні показники

У загальній системі зовнішнього благоустрою озеленення міста має величезне значення. Однією з головною метою зелених насаджень в місті є зменшення наявності пилу і диму в повітрі, вони відіграють роль своєрідного фільтру. А діючи на вологість, тепловий режим та ступінь рухомості повітря впливають на формування мікроклімату в місті. Безліч видів декоративних рослин створюють широкі можливості для архітектурних композицій і планування у цілому. Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні середовища міст, надають індивідуальні, своєрідні риси. Вони підкреслюють та виявляють найбільш цінні будівлі, споруди, пам'ятники, декорують стіни, огорожі.

Мета мого проєкту, а саме створення екопарковки, полягає в сприянні поліпшення екологічного середовища, в якому живуть діти, виховання любові до рідного краю та бережливого ставлення до всього живого, проєктуванні зелених парковок для підвищення естетичності та функціональності території в м. Біла Церкви біля магазину «Будівельник».

Озеленення автостоянок надасть можливість зменшити негативний вплив на оточуюче середовище за рахунок фітосанітарної, захисної функцій рослин, а також підвищить естетичність території. При озелененні парковки біля торгового магазину в м. Біла Церква ми враховували специфіку даної території. Тут зелених насаджень дуже мало, тому екопарковки крім санітарно-гігієнічних і архітектурних функцій, мають також важливу очищаючу, а також екологічну функцію. Адже зелений газон екопарковки має важливе санітарно-гігієнічне значення — зелений колір заспокоює нервову систему, зменшує втому, підвищує працездатність.

Важливо буде провести планування виконання робіт з будівництва садово-паркового об’єкту, представлений в таблиці 4.12.

**Таблиця 4.12 – Календарний план виконання робіт з будівництва садово-паркового об'єкта**

| № п/п | Етапи та види виконуваних робіт | Одиниці виміру | Об'єм робіт | Календарні строки виконання | Виконавці | Необхідні машини, механізми, інструменти | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | назва | кількість |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| 1. | Перенесення проєкту в натуру | $м^2$ | 604 | Весна-осінь | 1 | Лопата | 2 |
| 2. | Будівництво зливової та дощової каналізації | $м^3$ | 210 | Весна-осінь | 5 | Каток, самоскид, трактор | 3 |
| 3. | Будівництво екопарковки | $м^2$ | 600 | Весна-осінь | 5 | Каток, самоскид, трактор | 3 |
| 4. | Будівництво зовнішнього освітлення | м | 90 | Весна-осінь | 2 | Вишка, перфоратор електричний | 2 |
| 5. | Гарантійний догляд за насадженнями та еко газоном | 1 рік | | | | | |

Розрахуємо загальний кошторис виконаних робіт та матеріалів, відповідно таблиця 4.13.

Таблиця 4.13 - **Загальний кошторис вартості робіт та матеріалів**

| № п/п | Об'єкт будівництва | Вартість матеріалів, грн. |
|---|---|---|
| 1. | Улаштування екопарковки | 938 465,50 |
| 2. | Водовідведення | 304 616,28 |
| 3. | Зовнішнє освітлення | 48 958,50 |
| 4. | Догляд за насадженнями та екопарковкою | 259 390,00 |
| | **Всього** | **1 551 430,28 грн.** |

За розрахунками орієнтовна загальна вартість  витрат на реалізацію проєкту, які включають придбання матеріалів для будівництва екопарковки та виконаних робіт становить **1 551 430 гривень.**

# ВИСНОВКИ

1. Клімат планети Земля, в тому числі і на території України змінюється, збільшуються температурні показники, виникають проблеми із недостачею води, збільшується населення в місті у зв'язку з переселенням людей. Урбаністичне середовище негативно впливає на навколишній світ. Автостоянки є ділянками для концентрації теплової генерації, паливно-мастильних, олійних речовин, а під час дощу і шкідливих випарів, що негативно впливають на навколишнє середовище та здоров'я людини. Все більш актуального значення набувають міри по покращенню стану довкілля, благоустрою, озеленення міст і населених пунктів. Саме це є головним завданням садово-паркового господарства. Адже підвищується значення живої природи в озелененні міста, створенні його зовнішнього вигляду, збільшенні площ під зелені насадження, створенні нових парків, скверів, бульварів, лісопарків, а також введення в ландшафтний дизайн міста нових сучасних прийомів по озелененню та благоустрою.

2. Виявлено новітні технології озеленення паркувальних місць: газонні решітки (конструкція, що забезпечує ріст газонної трави, зменшує навантаження на кореневу систему), дощовий сад (система біозатримки та очищення стічних вод, зелений кокон (встановлення пергол з решітчастими сітками для плетистих рослин).

3. Сучасне озеленення автостоянок спрямоване на зовнішню дизайн та естетику, збереження природніх ресурсів (збір та фільтрація дощової води), уникненню прогресуючого теплового острова за допомогою притінення, використання стійких рослин в умовах міського середовища, які сприяють затриманню вологи, покращують мікроклімат, зменшують тепловіддачу від поверхні автостоянки, а також використання дощової води для поливу рослин.

4. На основі проведених досліджень пропонуємо влаштувати озеленення автостоянки в м. Біла Церква Київської області на площі 9028 м$^2$

за допомогою системи озеленення екопарковки. Озеленення паркувальних місць запроєктовано з врахуванням їхніх особливостей.

4. З метою збільшення озеленення та зменшення негативного впливу на довкілля доречно застосовувати для автостоянок екологічний метод озеленення, хоча він і дещо дорожчий, ніж асфальтобетонне покриття.

5. Розроблено проєкт реконструкції території парковки торгового магазину «Будмаркет». Для цього був проведений літературний пошук інформації по даній темі, дослідження природних умов району, аналіз існуючого ґрунту та благоустрою даної території, розроблено агротехніку створення екопарковки і догляд за нею.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Біла Церква. Офіційний сайт міської ради та її виконавчих органів. URL: https://www.bc-rada.gov.ua/node/1824.

2. ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. К. : *Мінрегіонбуд України*, 2022. 53 с.

3. ДБН В.2.2-23:2009. Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. К. : *Мінрегіонбуд України*, 2009. 50 с.

4. Екопарковка для приватного будинку: як вибрати газонну решітку. URL: https://alta-profil.ua/ua/blog/ekoparkovka-dlya-chastnogo-doma-kak-vybrat-gazonnuyu-reshetku/.

5. Еко-парковка на заміській ділянці. Облаштовуємо дачний зелений паркінг: URL: https://sad.ukr.bio/ua/articles/8654/.

6. Вікіпедія : Екостоянка. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Екостоянка.

7. Зелені парковки. URL: https://sad.ukr.bio/ua/articles/4972/.

8. Зовнішнє освітлення: призначення, види, організація. URL: https://europan.ua/news/zovnishnie-osvitlennja-priznachennja-vidi-organizacija/?gclid=CjwKCAiA04arBhAkEiwAuNOsIvHFh07XdS6XEvkH6My0MvfTQkfNoh2I8t70ziuUSt-W3uIdt3m9wxoC2OcQAvD_BwE.

9. Нова екологія. Екологічна характеристика ґрунтів міста Біла Церква. URL: http://www.novaecologia.org/voecos-587-1.html.

10. Вікіпедія. Поверхневе водовідведення. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Поверхневе_водовідведення.

11. Самойленко Н. Н. , Байрачний В. Б., Шапорев В. П., Каклаускас А., Кофанова Е. В. Екологично стійкий развиток міст: підручник. Харків: Щедра садиба-плюс, 2015. 220 с.

12. Системи водовідведення для приватного будівництва. URL: https://www.aco.ua/produkti/sistemi-vodovidvedennja-dlja-privatnogo-budivnictva.

13. Concept: The Green Cocoon: A Pergola-like Trellis to Shade Hot Baking Roads with Lush Green Foliage. URL: https://medium.com/urban-canopy/conceptthe-green-cocoon-a-pergola-like-trellis-to-shade-hot-baking-roads-with-lush-greenfoliage-40726b937976.

14. HDI Gerling. Bruun & Möllers Landscape Architects - Bruun Moellers HDI Gerling Campus. URL: https://www.pinterest.ca/pin/561964859758726323/.

15. Nevue Ngan Associates Sherwood Design Engineers. San Mateo County Sustainable Green Streets and Parking Lots Design Guidebook 2009. URL: https://www.flowstobay.org/documents/municipalities/sustainable%20streets/San%20Mateo%20Guidebook.pdf.

16. Peterson Green Parking Lot. URL: https://fcs.cornell.edu/projects/petersongreenparkinglot?fbclid=IwAR0kXviF9_ntdw4FP4YpUdFDcq2zw0EoAuehfn0laVvYhuLSprfCRhQWo8.

17. Prada Productive Headquarter. URL: https://miesarch.com/work/4106.

18. Schierhorn F., Müller D., Hofmann M. Der Klimawandel gefährdet den boomenden Getreidesektor in der Ukraine. Ukraine-Analysen, 2018. № 210. C. 2-3.

19. Vineyard D. Comparing green and grey infrasructure using life cycle cost and environmental impact: a rain garden case study in Cincinnati. Journal of the american water resources association. 2015. №5. C. 1342-1360.

20. Еко-парковка і лавки-зигзаги: яким буде сквер у центрі Луцька. Перший канал соціальних новин: новини Луцька. URL: https://pershyj.com.

21. Gallery of Semiramis Installation. Gramazio Kohler Research, ETH Zürich, Müller Illien Landschaftsarchitekten, Timbatec Timber. Construction Engineers Switzerland, Urban Assets Zug AG-16. URL: https://www.archdaily.com.

22. Крижанівська Н.Я. Основи ландшафтного дизайну : підручник. К.: Видавництво: Ліра-К., 2017. 218с.

23. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник. Львів : Новий світ-2000, 2021. 664 с.

24. Лукащук Г.Б. Дендрологія : навч. посіб. / за ред. Г. П. Петришин. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020. 346 с. : іл., табл.

25. Олєйнікова О.М. Садові декоративні рослини. Х : «Веста», 2010. 144с.

26. ДСТУ Б.А.2.4-4:2009. Основні вимоги до проєктної документації. К. : *Мінрегіонбуд України*, 2009. 78 с.

27. Посацький Б. С. Основи урбаністики: навч. посібн. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2010. 178 с.

28. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Ландшафтна архітектура» для студ. агробіотех. фак-ту спец. садово-паркове господарство. Жихарева К.В., Роговський С.В. м.Біла Церква, 2021. 60 с.

29. Методичні рекомендації з підготовки, оформлення, захисту й оцінювання випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня спеціальності 206 – садово-паркове господарство, Укладачі: А.Б. Марченко та ін. Біла Церква, 2021. 67 с.

30. Назарук М., Жук Ю. Зелені зони малих та середніх міст Львівської області: сучасний стан та проблеми функціонування. *Фізична географія та геоморфологія.* 2013. Вип. 1. С. 54-62.

30. Зібцева О. В. Динаміка площ зелених насаджень у населених пунктах України. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2017. №4 (68). С.143-149.

31. Бурак О. М. Проблеми і перспективи розвитку сфери озеленення в Україні. URL: www.ej.kherson.ua/journal/economic_ 09/141.pdf

32. Федонюк В. В., Федонюк М. А., Панькевич С.Г. Досвід використання програми Google Earth у викладанні географічних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Том 38, №6. С. 138-146.

33. Перович Л., Перович І., Пашко О. До питань публічної кадастрової карти.. *Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища: GNSS- і*

*GPS-технології* : матеріали XVIII Міжнар. наук.-техніч.симпозіуму. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2013. С. 46–49.

34. Бурак К., Дорош Л. Дослідження можливостей використання матеріалів космознімання для визначення площ. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2015. Випуск II (30). С. 69-74.

# Д О ДА Т К И

**Додаток А**

# Існуючий стан території





**Додаток Б**

# Ситуаційний план



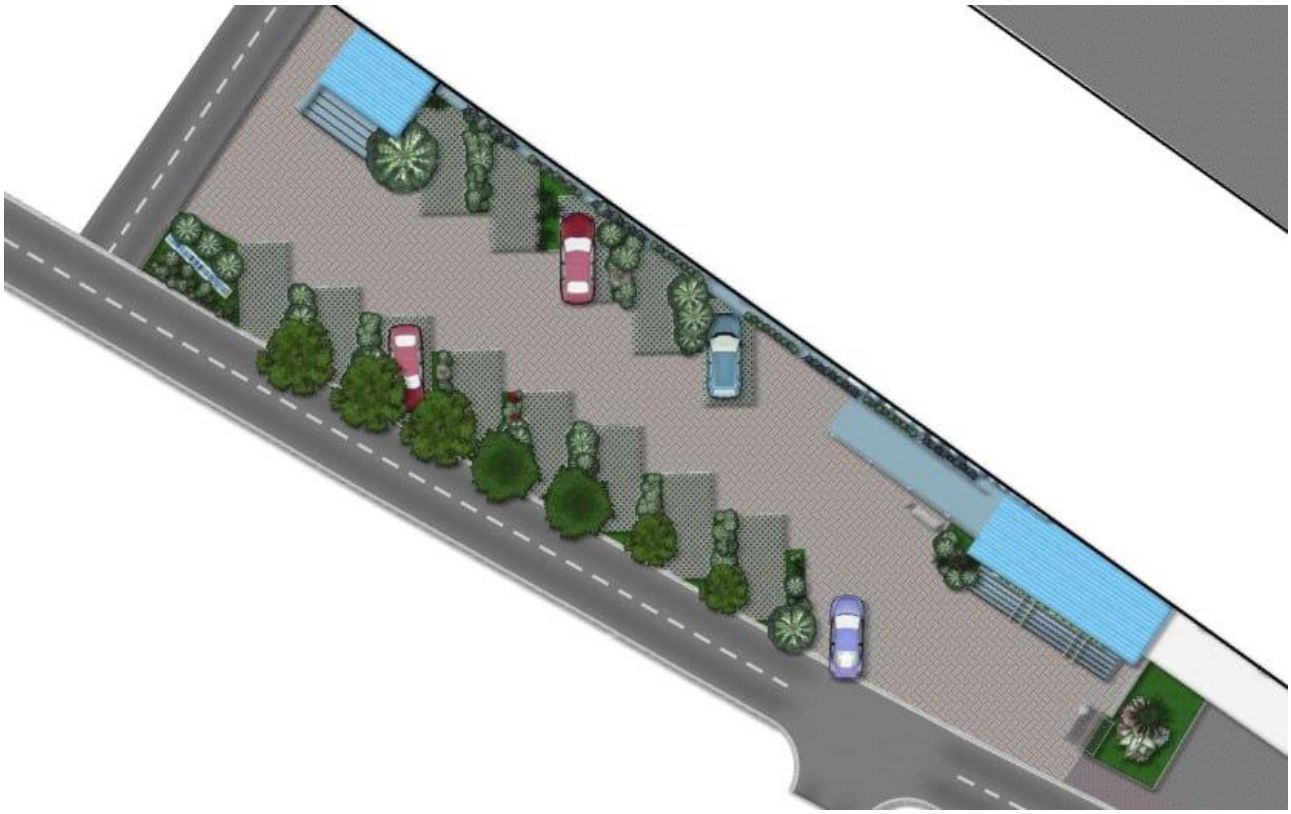
**Додаток В**

# План функціонального зонування території



**Додаток Г**

# Генеральний план



**Додаток Д**

## Проєкт вхідної зони об’єкту




## Клумба з хвойними у вхідній зоні



**Додаток Д (продовження)**

## Клумба зі злаками



## Клумба з логотипом магазину



**Додаток Д (продовження)**

# Приклади клумб на території екопарковки





**Додаток Д (продовження)**

## Приклади клумб на території екопарковки



