МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Відокремлений структурний підрозділ
«Інститут інноваційної освіти київського національного університету будівництва і архітектури»

Кафедра девелопменту та просторового планування

Допустити до захисту
Завідувач кафедри
_____к.е.н., доц. Чудовська В.А.
(підпис)
«____»_____2026 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому
(назва роботи, українською мовою)

Project for landscaping and landscaping of a residential group in the city of Khmelnytskyi
(назва роботи, англійською мовою)

Виконав студент групи ____МБ – 22 – 1В (п)_____
_____ 192_ Будівництво та цивільна інженерія___
(спеціальність)
_____Міське будівництво та господарство____
(освітньо-професійна програма)
_____ Діденко Віталій Васильович_____
(прізвище, ім'я, по-батькові повністю українською мовою)
_____*Didenko Vitalii*_____
(прізвище, ім'я повністю англійською мовою)

Керівник доц. Приходько Дмитро Олександрович
(прізвище, ім'я, по-батькові)

2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Відокремлений структурний підрозділ
«Інститут інноваційної освіти київського національного університету будівництва і архітектури»
Кафедра девелопменту та просторового планування
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____к.е.н., доц. Чудовська В.А.
(підпис)
«___»_____2026 року

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

_____ Діденко Віталій Васильович_____
(прізвище ім'я, по-батькові студента)

1.Тема роботи Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому_____
затверджена наказом директора №__04-04/85 __від 30 березня 2026_року.
2.Керівник роботи Приходько Дмитро Олександрович доц._____
(прізвище ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3.Строк подання студентом роботи до захисту __18 травня 2026 року_____

4.Зміст пояснювальної записки за розділами:
Р.1. Планувальна структура території_____
Р.2. Розрахунково-проектні рішення_____
Р.3. Інженерна підготовка та захист території_____
Р.4. Інженерний благоустрій території_____
Р.5. Техніко-економічне обґрунтування_____
Р.6. Охорона навколишнього середовища та цивільний захист_____

5.Графічний матеріал за розділами:
Р.1. Генеральний план будівництва;
Р.2. Вертикальне планування;
Типи дорожнього покриття;
План благоустрою житлової групи;
План озеленення житлової групи;
Аналіз тривалості прямого сонячного освітлення (житлової групи);
Аналіз тривалості прямого сонячного освітлення (прибудинкової території);

6.Календарний план виконання роботи

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	30.03.2026-02.04.2026
Розділ 1 Планувальна структура території	03.04.2026-06.04.2026
Розділ 2 Розрахунково-проектні рішення.	07.04.2026-10.04.2026
Розділ 3 Інженерна підготовка та захист	11.04.2026-14.04.2026
Розділ 4 Інженерний благоустрій території	15.04.2026-21.04.2026
Розділ 5 Техніко-економічне обґрунтування.	22.04.2026-29.04.2026
Розділ 6 Охорона навколишнього середовища та цивільний захист.	30.04.2026-05.05.2026
Висновки та список використаної літератури	06.05.2026-09.05.2026
Графічна частина	10.05.2026-13.05.2026
Підготовка презентації	14.05.2026-17.05.2026
Оформлення роботи, отримання рецензій, перевірка на плагіат	18.05.2026-19.05.2026
Попередній захист роботи	20.05.2026-22.05.2026
Захист роботи	25.05.2026-29.05.2026

Дата видачі завдання «_16_»_березня_2026 р.

Зав.кафедри _____ __Чудовська В.А__
(підпис) *(прізвище та ініціали)*

Керівник _____ доц. Приходько Д.О.
(підпис) *(прізвище та ініціали)*

Студент _____ __ Діденко В. В.__
(підпис) *(прізвище та ініціали)*

РЕЗЮМЕ (summary) до кваліфікаційної випускової роботи студента:	Діденко Віталій Васильович		
Назва ВНЗ	Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури		
Кафедра	Кафедра девелопменту та просторового планування		
Тема	Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет			
Кафедра	Будівництва та інформаційних технологій		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація	Міське будівництво та господарство		
Керівник	доц. Приходько Дмитро Олександрович		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
Розділ 1 Планувальна структура території	Аналіз об'єкту проектування в межах міста Покров		
Розділ 2 Розрахунково-проектні рішення	Обґрунтування прийнятого проектного планувального рішення території. Виконання генерального плану. Виконання плану покриття, виконання плану благоустрою території. Виконання вертикального планування та озеленення.		
Розділ 3 Інженерна підготовка та захист території	Конструктивні рішення		
Розділ 4 Інженерний благоустрій території	Розробка інженерного благоустрою території		
Розділ 5 Техніко-економічне обґрунтування	Складання кошторисної документації		
Розділ 6 Охорона навколишнього середовища та цивільний захист	Екологічна оцінка впливу на навколишнє природне середовище будівництва об’єкта та цивільний захист		
Графічна частина	Виконання графічної частина проекту		
Висновки по роботі:	Проектом розроблено рішення з благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому		
Ключові слова: Благоустрій території, озеленення території **Keywords:** Landscaping of the territory, green areas			

Укладач: _____ / Діденко В. В./

Керівник: _____/ Приходько Д. О. /

“___” _____ 2026р.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1. ПЛАНУВАЛЬНА СТРУКТУРА ТЕРИТОРІЇ 12
1.1 Загальні дані 13
1.2 Аналіз містобудівної документації та характеристика території 15
1.3 Розрахунок потреб у соціальній інфраструктурі 20
1.4 Обслуговування території об'єктами КПО 21
1.5 Існуюче функціональне використання території житлової групи 27
1.6 Оцінка ефективність використання території 32
1.7 Аналіз існуючого транспортного обслуговування міста 34
1.8 Характеристика інженерного благоустрою та транспортної мережі нового будівництва 36
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ 38
2.1 Обґрунтування архітектурно-планувальної організації та визначення містобудівної ємності території 39
2.2 Функціональне зонування та планувальна структура забудови 39
2.3 Розрахунок потреби в елементах благоустрою та майданчиках 43
2.4 Проєктні рішення з озеленення та дендрологічний аналіз 45
2.5 Розрахунок потреби у місцях для зберігання автотранспорту 47
2.6 Техніко-економічні показники 48
РОЗДІЛ 3. ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТА ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ 49
3.1 Комплексна інженерна підготовка території 50
3.2 Вертикальне планування та організація рельєфу 51
3.3 Проєктування зливової каналізації та водовідведення 52
3.4 Проєктування основ та фундаментів багатоповерхової забудови 53
3.5 Інженерний захист підземних споруд 54
3.6 Екологічна роль озеленення в системі інженерного захисту 54
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ 56
4.1 Організація руху транспорту та пішоходів 57
4.2 Благоустрій території житлової групи та малі архітектурні форми (МАФ) 58
4.3 Озеленення території та ландшафтна організація 59
4.4 Інклюзивність та доступність середовища 60
4.5 Протипожежні заходи та інженерна безпека 68
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ 69
5.1 Розрахунок основних техніко-економічних показників будівель 70
5.2 Визначення вартості та питомих капітальних вкладень 72
5.3 Оцінка трудомісткості та тривалості виконання робіт 72

5.4 Економічна ефективність благоустрою та озеленення 73
5.5 Загальні висновки щодо техніко-економічної доцільності 74
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ 77
6.1 Оцінка впливу планованої діяльності на стан довкілля 78
6.2 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту 79
6.3 Аналіз небезпечних факторів та стійкість будівельних конструкцій 80
6.4 Заходи щодо пожежної та техногенної безпеки 82
ВИСНОВКИ 83
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 85

ВСТУП

Проєкт благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому спрямований на формування якісного прибудинкового середовища, у якому житлова забудова розглядається не лише як сукупність будинків, а як цілісний простір щоденного перебування мешканців, що поєднує зручні пішохідні зв'язки, безпечні місця відпочинку, озеленені дворові території, дитячі та спортивні майданчики, зони короткочасного відпочинку, елементи інженерного благоустрою та доступну інфраструктуру для різних вікових і соціальних груп населення.

Місто Хмельницький, як обласний центр із активними темпами містобудівного розвитку потребує таких проектних підходів, за яких прибудинкові території не залишаються другорядним елементом забудови, а формуються як важлива складова повсякденного життя мешканців. Недостатня кількість озеленених ділянок, нераціональне розміщення майданчиків, конфлікти між пішохідними маршрутами та автомобільним рухом, стихійне паркування, обмежена доступність для маломобільних груп населення та низький рівень облаштування дворів знижують комфортність житлового середовища, тому питання комплексного благоустрою й озеленення набуває практичного та соціального значення.

У межах проектування житлової групи благоустрій території розглядається як система взаємопов'язаних заходів, що забезпечує раціональне використання земельної ділянки, зручну організацію руху, належне озеленення, створення рекреаційних зон, безпечне розміщення дитячих і спортивних майданчиків, упорядкування місць для тимчасового зберігання автомобілів, встановлення малих архітектурних форм, влаштування зовнішнього освітлення, покриттів, водовідведення та елементів доступності. Такий підхід дає змогу сформувати житлову територію, у якій кожна функціональна зона має чітке призначення, не створює перешкод для

інших видів використання простору та сприяє гармонійному поєднанню забудови з природними компонентами.

Особливе місце у проекті займає система озеленення, оскільки зелені насадження виконують не лише декоративну функцію, а й істотно впливають на мікроклімат території, зменшують запиленість і шумове навантаження, створюють затінення у літній період, покращують візуальне сприйняття забудови та формують сприятливі умови для відпочинку мешканців. У проекті передбачено використання дерев, кущів, газонів і квітникових елементів як єдиної композиційної системи, що поєднує дворові простори, пішохідні алеї, майданчики відпочинку та буферні зелені смуги між житловою забудовою, проїздами й зонами паркування. Підбір насаджень орієнтований на стійкість до міських умов, сезонну декоративність, невибагливість у догляді та здатність забезпечувати екологічний ефект у межах житлової групи.

Актуальність роботи обумовлена потребою у створенні сучасної моделі благоустрою житлової території, яка відповідає принципам сталого розвитку, безпечності, інклюзивності та раціонального використання міського простору. У практиці забудови житлових районів часто спостерігається ситуація, коли основна увага приділяється об’ємно-планувальним рішенням будинків, тоді як дворові простори формуються за залишковим принципом, що призводить до перевантаження території автомобілями, дефіциту озеленення, недостатньої кількості місць для відпочинку та низької якості пішохідних зв’язків.

Проект благоустрою та озеленення житлової групи дозволяє комплексно вирішити ці питання ще на стадії проектування, забезпечуючи збалансоване співвідношення між забудовою, відкритими просторами, озелененням, транспортним обслуговуванням і рекреаційними потребами населення.

Метою є розроблення проектних рішень з благоустрою та озеленення житлової групи на основі аналізу території, визначення функціональної

структури прибудинкового простору, розрахунку потреб мешканців у майданчиках, зелених насадженнях і зонах відпочинку, а також формування комфортного, безпечного й естетично виразного житлового середовища. Реалізація цієї мети передбачає поєднання містобудівних, ландшафтних, екологічних та інженерних рішень, спрямованих на підвищення якості використання території та створення умов для повсякденної життєдіяльності мешканців.

Для досягнення поставленої мети **передбачено виконання взаємопов'язаних завдань**, серед яких дослідження сучасних принципів благоустрою житлових територій, аналіз планувальної структури житлової групи, визначення основних функціональних зон, обґрунтування розміщення дитячих, спортивних і рекреаційних майданчиків, формування системи пішохідних маршрутів, опрацювання рішень щодо озеленення, підбір типів зелених насаджень, розроблення пропозицій з улаштування покриттів, зовнішнього освітлення, малих архітектурних форм, місць відпочинку, контейнерних майданчиків і елементів доступності для маломобільних груп населення.

Окрему увагу приділено узгодженню проектних рішень з вимогами безпеки, санітарно-гігієнічними умовами, нормативними відстанями, інсоляцією, зручністю експлуатації та подальшого утримання території.

Об'єктом проектування є територія житлової групи у місті Хмельницький, для якої передбачено комплексне впорядкування відкритих просторів, організацію системи озеленення, створення функціональних зон відпочинку та забезпечення зручного зв'язку між житловими будинками, прибудинковими майданчиками, проїздами, пішохідними маршрутами й прилеглою міською інфраструктурою.

Предметом роботи є проектні прийоми благоустрою та озеленення, що дозволяють підвищити комфортність житлового середовища, поліпшити

екологічний стан території, забезпечити безпечне пересування мешканців і сформувати естетично впорядкований простір.

Нормативною та методичною основою роботи є чинні будівельні норми, державні стандарти й містобудівні вимоги, що регламентують планування житлових територій, організацію прибудинкових просторів, забезпечення доступності, параметри озеленення, розміщення майданчиків різного функціонального призначення, влаштування проїздів, тротуарів, покриттів, зовнішнього освітлення та елементів інженерного благоустрою. На основі цих вимог сформовано проектні рішення, які враховують особливості житлової групи, характер її використання, потреби мешканців, умови експлуатації території та перспективу подальшого розвитку навколишнього міського середовища.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розроблених проектних рішень як прикладу комплексного підходу до благоустрою та озеленення житлових територій.

Запропонована модель організації простору може бути застосована під час подальшого проектування житлових груп, розроблення схем благоустрою, підготовки містобудівних пропозицій, формування ландшафтних рішень і вдосконалення прибудинкових територій.

Проектні рішення спрямовані на створення збалансованого середовища, у якому поєднуються функціональність, безпека, зручність пересування, достатній рівень озеленення, естетична виразність і комфорт повсякденного користування.

Структура побудована таким чином, щоб послідовно розкрити теоретичні, аналітичні та проектні аспекти благоустрою житлової групи.

У роботі розглядаються передумови формування якісного житлового середовища, аналізуються сучасні підходи до організації прибудинкових територій, виконується характеристика об’єкта проектування, визначаються основні проблеми та потенціал території, розробляються рішення з

функціонального зонування, озеленення, пішохідного руху, розміщення майданчиків, малих архітектурних форм, покриттів і елементів інженерного благоустрою. Графічна частина відображає загальну планувальну організацію території, схему благоустрою, озеленення, функціональне зонування та основні елементи проектованого житлового простору.

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному опрацюванні вихідних даних, аналізі території житлової групи, визначенні її функціональної структури, розробленні проектних рішень щодо благоустрою та озеленення, обґрунтуванні розміщення майданчиків, пішохідних зв’язків, зелених насаджень і елементів обладнання території.

РОЗДІЛ 1
ПЛАНУВАЛЬНА СТРУКТУРА ТЕРИТОРІЇ

1.1 ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Об’єкт проєктування територіально інтегрований у планувальну структуру міста Хмельницький, яке виконує функцію адміністративного, культурного та потужного економічного центру Хмельницької області, займаючи стратегічно важливе положення у західній частині України на перетині ключових логістичних шляхів загальнодержавного значення.

Місто розкинулося у мальовничій долині річки Південний Буг, що протікає через його центральну частину, формуючи виразну водно-зелену вісь та визначаючи специфіку ландшафтного каркасу, який безпосередньо впливає на мікрокліматичні параметри житлових районів.

Географічно Хмельницький розташований у межах Волино-Подільської височини, що зумовлює складний, проте сприятливий для містобудівного освоєння рельєф, представлений переважно платоподібними ділянками з помірними перепадами висот, терасами річкової долини та розгалуженою системою невеликих балок, що вимагає ретельного підходу до інженерної підготовки території та вертикального планування при благоустрої нової забудови.

Кліматичні характеристики регіону визначаються як помірно-континентальні з вираженою сезонністю, де м'яка, порівняно волога зима змінюється тривалим теплим літом, що створює оптимальні біологічні передумови для функціонування широкого спектру деревно-чагарникових насаджень, характерних для лісостепової зони Поділля.

Кліматичні умови формуються під впливом помірно континентального клімату Правобережного Лісостепу України, для якого характерні відносно м’яка зима, помірно тепле літо, достатня кількість атмосферних опадів та виражена сезонна зміна температурного режиму. Такі природно-кліматичні особливості мають безпосереднє значення для проєкту благоустрою та озеленення житлової групи, оскільки визначають добір деревних і кущових порід, умови формування газонів, необхідність улаштування затінених зон

відпочинку, організацію поверхневого водовідведення, вибір покриттів пішохідних доріжок і майданчиків, а також експлуатаційну стійкість елементів благоустрою протягом року.

За кліматичними показниками Хмельницький належить до територій із помірним тепловим режимом, де середньорічна температура повітря становить близько + 7,1 °С, найхолоднішим місяцем є січень із середньою температурою приблизно - 5,5 °С, а найтеплішим місяцем є липень із середньою температурою близько + 18,0 °С.

Річна кількість атмосферних опадів становить орієнтовно 669 мм, що свідчить про достатнє природне зволоження, однак у літній період через підвищення температури, ущільнення міського середовища та збільшення площ твердих покриттів виникає потреба у раціональному поєднанні газонів, дерев, кущів і водопроникних покриттів, які зменшують перегрівання території та сприяють природному регулюванню вологи.

Середня відносна вологість повітря становить близько 79 %, що додатково підтверджує доцільність використання стійких до періодичного перезволоження та зимового промерзання рослин

Таблиця 1.1 – Кліматичні дані

Показник	**Характеристика для м. Хмельницький**
Тип клімату	Помірно континентальний
Середньорічна температура повітря	Близько + 7,1 °С
Найхолодніший місяць	Січень
Середня температура січня	Близько - 5,5 °С
Найтепліший місяць	Липень
Середня температура липня	Близько + 18,0 °С
Річна кількість опадів	Близько 669 мм
Середня відносна вологість повітря	Близько 79 %
Загальна оцінка умов для озеленення	Сприятливі для формування деревно-кущових насаджень, газонів, квітників і рекреаційних зелених зон



Рис.1.1 – Графік температури та опадів

Особливе значення у містобудівному контексті має високий рівень транспортної розв'язка Хмельницького, оскільки через місто проходять залізничні магістралі та автошляхи міжнародного значення, що стимулює розвиток житлової інфраструктури та підвищує цінність нових внутрішньоквартальних територій як зон екологічного комфорту та благоустрою.

1.2 АНАЛІЗ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ

Проєкт розробляється відповідно до чинного Генерального плану міста Хмельницький та Плану зонування території. Згідно з містобудівним регламентом, обрана ділянка відноситься до зони багатоквартирної житлової забудови.

Площа досліджуваної території у червоних лініях становить 6, 0 га, що є достатнім обсягом для формування повноцінної житлової групи з усіма необхідними елементами благоустрою.

Територія є майданчиком для нового будівництва, що дозволяє реалізувати цілісну концепцію забудови.

На основі проведеного аналізу встановлено, що значна частина ділянки близько 3,00 га буде відведена під проектні зелені масиви, що забезпечить нормативне озеленення району.

Містобудівний аналіз території житлової групи виконано з урахуванням її розміщення в структурі обласного центру, характеру існуючого використання прилеглих ділянок, транспортної доступності, інженерного забезпечення, екологічних умов, а також вимог до формування якісного прибудинкового простору. Хмельницький є важливим адміністративним, економічним і громадським центром Поділля, у межах якого житлова забудова активно розвивається разом із транспортною, соціальною та інженерною інфраструктурою, тому питання благоустрою й озеленення житлових груп розглядається як один із суттєвих напрямів підвищення якості міського середовища. Проєктні рішення приймаються з урахуванням положень містобудівної документації міста, зокрема Генерального плану та плану зонування території, які доступні на офіційному геопорталі Хмельницької міської ради й визначають функціональну організацію міських територій, транспортні зв’язки, планувальні обмеження та перспективи просторового розвитку міста.

Територія, що розглядається у межах проєкту благоустрою та озеленення житлової групи, належить до простору житлового призначення, де основною функцією є забезпечення умов постійного проживання населення, організація повсякденного відпочинку, безпечного пересування, соціальної взаємодії мешканців і доступу до елементів обслуговування. У містобудівному відношенні така територія сприймається не як ізольована ділянка, а як частина ширшої планувальної структури Хмельницького, що взаємодіє з вулично-дорожньою мережею, громадськими просторами, зеленими насадженнями, об’єктами соціальної інфраструктури та інженерними комунікаціями. Саме тому благоустрій житлової групи передбачає не лише декоративне озеленення, а комплексне впорядкування

відкритих просторів, де кожна зона має чітке функціональне призначення та забезпечує зручність щоденного користування.

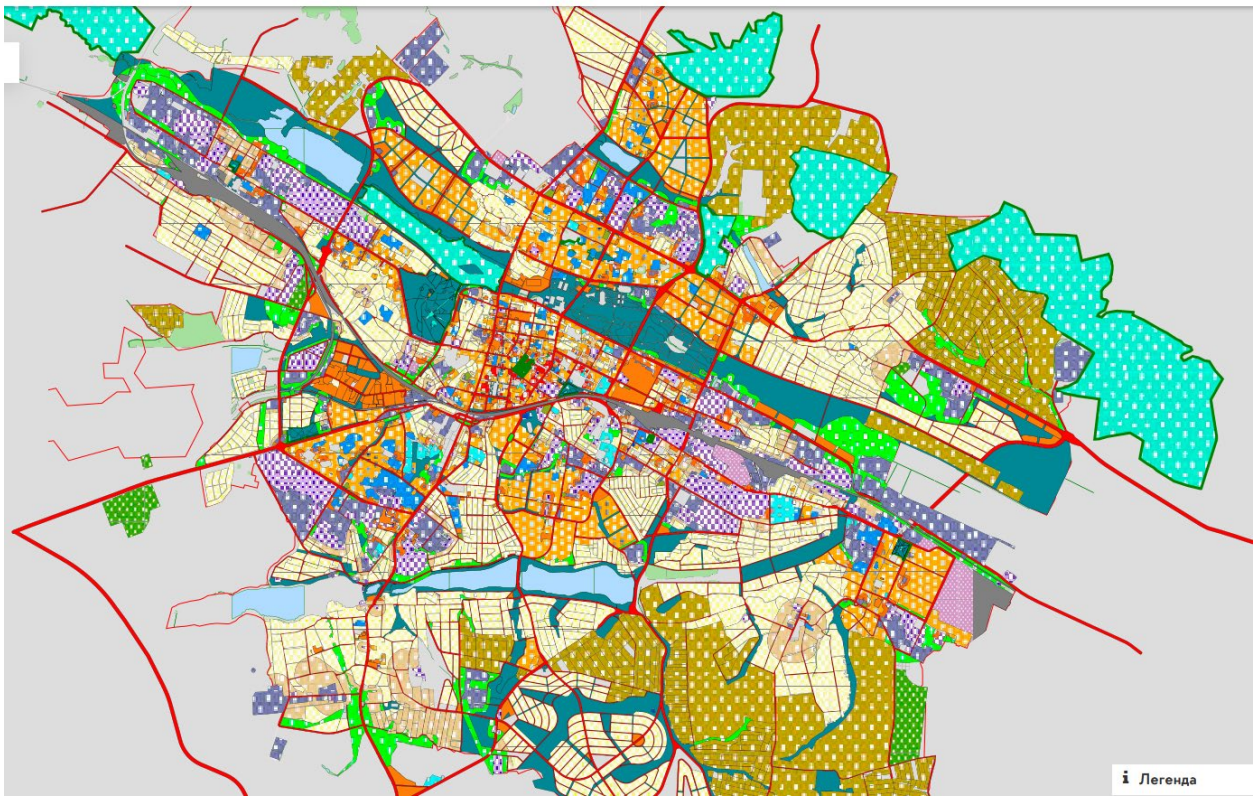


Рис.1.2 – Генеральний план м.Хмельницький

(Джерело: https://gis.khm.gov.ua/map/zoning#map)

Важливою передумовою проєктування є те, що Хмельницький має затверджений план зонування території, який регламентує допустимі види використання земельних ділянок і встановлює планувальні умови для забудови, реконструкції, благоустрою та розвитку окремих частин міста. Рішення про затвердження плану зонування території м. Хмельницького було прийняте Хмельницькою міською радою 30.03.2011 № 25, а відповідні матеріали розміщені у відкритому доступі на ресурсах міської ради. З урахуванням цього проєкт благоустрою житлової групи формується в межах встановленої функціональної логіки території, без зміни її основного житлового призначення, із посиленням рекреаційної, екологічної та пішохідної складової прибудинкового простору.

Існуюча планувальна структура житлових територій Хмельницького характеризується поєднанням кварталів різних періодів забудови, ділянок

багатоквартирного житла, об’єктів громадського обслуговування, внутрішньоквартальних проїздів, пішохідних зв’язків і відкритих дворів, які часто потребують оновлення покриттів, впорядкування зелених насаджень, розмежування транспортних і пішохідних потоків та підвищення рівня безпеки. У межах житлової групи особливої уваги набуває організація внутрішнього простору, оскільки саме двір, пішохідні доріжки, майданчики, місця відпочинку й озеленені ділянки формують щоденний комфорт мешканців. При цьому проєктні рішення спрямовані на створення середовища, де житлові будинки, зелені насадження, пішохідні маршрути, дитячі й спортивні майданчики, місця короткочасного відпочинку та господарські зони утворюють єдину планувальну систему.

Транспортно-планувальний аналіз показує, що для житлової групи важливим є чітке розмежування руху автомобілів і пішоходів, оскільки внутрішньодворові простори мають залишатися безпечними, зручними та придатними для щоденного користування мешканцями різного віку. У проєкті передбачено збереження під’їздів до житлових будинків, забезпечення доступу спеціального транспорту, організацію зручних пішохідних напрямків до входів, майданчиків, зон відпочинку та прилеглих вулиць. Основні пішохідні маршрути формуються за принципом найкоротших і найзручніших зв’язків, що дозволяє уникнути хаотичного витоптування газонів, дублювання доріжок і конфліктів між пішоходами та автомобілями. У місцях активного руху передбачено тверді покриття, а в зонах відпочинку та озеленення прийнято більш м’яке просторове рішення з перевагою зелених насаджень і рекреаційних елементів.

Функціональна організація території житлової групи ґрунтується на поділі прибудинкового простору на взаємопов’язані зони, серед яких виділяються вхідні ділянки біля житлових будинків, пішохідні алеї, дитячі майданчики, спортивно-оздоровчі зони, місця тихого відпочинку, ділянки декоративного озеленення, господарські майданчики та проїзди. Таке

зонування забезпечує раціональне використання території та дозволяє уникнути змішування несумісних функцій, наприклад активної гри дітей, транзитного руху автомобілів і тихого відпочинку старших мешканців. Дитячі майданчики доцільно розміщувати в межах візуального контролю з боку житлових будинків, спортивні зони віддаляти від вікон житлових приміщень на нормативну відстань, а місця короткочасного відпочинку поєднувати з озелененими ділянками, лавами, урнами та зовнішнім освітленням.

Озеленення території у містобудівному аналізі розглядається як основний засіб покращення екологічного стану житлового середовища, регулювання мікроклімату, зниження шумового впливу, формування затінення та підвищення естетичної якості простору.

Для Хмельницького питання зеленої інфраструктури є актуальним також у контексті міських екологічних документів, зокрема Плану дій **«Зелене місто», який був розроблений для міста за підтримки ЄБРР у межах програми «Зелені міста» та орієнтований на поліпшення екологічної якості міського розвитку.**

У межах житлової групи це означає доцільність збільшення частки озеленених поверхонь, використання дерев для затінення пішохідних маршрутів і майданчиків, створення кущових груп як буферів між проїздами та зонами відпочинку, а також застосування газонів і квітників для візуального впорядкування простору.

Інженерно-планувальні умови території впливають на вибір покриттів, ухилів, системи поверхневого водовідведення та розміщення елементів благоустрою. У межах житлової групи передбачено організоване відведення дощових і талих вод із твердих покриттів, недопущення застою води біля входів до будинків, на дитячих майданчиках, пішохідних доріжках і в місцях відпочинку. Покриття пішохідних шляхів приймаються з урахуванням інтенсивності руху, зручності експлуатації, можливості очищення в зимовий

період і безпечності для маломобільних груп населення. Для озеленених ділянок передбачається збереження водопроникності ґрунту, що сприяє природному зволоженню рослин і зменшує навантаження на систему поверхневого водовідведення.

Соціально-планувальний аналіз території свідчить, що житлова група має забезпечувати потреби різних категорій мешканців, зокрема дітей дошкільного й шкільного віку, молоді, дорослого населення, людей старшого віку та маломобільних груп. У зв’язку з цим благоустрій не обмежується створенням окремих майданчиків, а передбачає формування доступного, безпечного й зрозумілого простору, де маршрути руху мають логічну структуру, місця відпочинку розташовані в зручних точках, зелені насадження не перекривають огляд і не створюють небезпечних зон, а освітлення забезпечує комфортне користування територією у вечірній час. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до житлового середовища, у якому благоустрій виконує одночасно рекреаційну, соціальну, екологічну та просторово-організаційну функції.

1.3 РОЗРАХУНОК ПОТРЕБ У СОЦІАЛЬНІЙ ІНФРАСТРУКТУРІ

Для забезпечення комфортного проживання мешканців нової житлової групи необхідно розрахувати потребу в місцях у дошкільних навчальних закладах (ДНЗ) та загальноосвітніх школах (ЗОШ). Виходячи з проектної чисельності населення у 910 осіб, проведемо відповідні розрахунки згідно з державними будівельними нормами (ДБН Б.2.2-12:2019).

Розрахунок потреби в місцях ДНЗ

Норматив становить 38 місць на 1000 жителів.

$$A_{DNZ} = \frac{910}{1000} \times 38 \approx 35 \text{ місць}$$

Розрахунок потреби в місцях ЗОШ

Норматив становить 135 місць на 1000 жителів.

$$A_{ZOSH} = \frac{910}{1000} \times 135 \approx 123 \text{ місця}$$

Таким чином, проектована житлова група повинна бути забезпечена 35 місцями в дитячих садках та 123 місцями в школах у радіусі пішохідної доступності.

1.4 ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ОБ'ЄКТАМИ КПО

Територія житлової групи, що розглядається у межах проєкту благоустрою та озеленення у місті Хмельницький, входить до структури сформованого міського житлового середовища, у якому поряд із житловими будинками функціонують заклади повсякденного, періодичного та частково епізодичного обслуговування населення. Наявність таких об'єктів має важливе значення для оцінки комфортності проживання, оскільки якість житлового середовища визначається не лише станом будинків і прибудинкових територій, а й можливістю мешканців швидко отримувати освітні, медичні, торговельні, побутові, рекреаційні та інші послуги без значних витрат часу на пересування містом. У межах проєкту благоустрою особливу увагу приділено саме пішохідній доступності об'єктів культурно-побутового обслуговування, оскільки житлова група повинна функціонувати як зручний простір щоденного користування, де основні потреби населення забезпечуються в межах мікрорайону або найближчого житлового оточення.

Планувальна структура території у місті Хмельницький характеризується наявністю сформованих житлових кварталів, внутрішньоквартальних проїздів, пішохідних маршрутів, ділянок озеленення, закладів торгівлі, побутового сервісу, аптечних пунктів, навчальних закладів і громадських приміщень, розташованих переважно вздовж вулиць з активнішим пішохідним і транспортним рухом. Таке розміщення об'єктів обслуговування створює передумови для зручного повсякденного використання території мешканцями житлової групи, оскільки частина

необхідних послуг може бути отримана без використання приватного автомобіля або громадського транспорту. Для проєктованої житлової території це має особливе значення, адже благоустрій і озеленення повинні не лише покращувати зовнішній вигляд двору, а й забезпечувати логічні, безпечні та комфортні пішохідні зв'язки з навколишніми об'єктами обслуговування.

У межах території та її найближчого оточення передбачено орієнтацію на об'єкти щоденного користування, до яких належать продовольчі магазини, аптечні заклади, заклади побутового обслуговування, невеликі торговельні приміщення, поштові або банківські сервіси, пункти надання адміністративних чи комунальних послуг, а також зупинки громадського транспорту. Такі об'єкти формують основу повсякденного обслуговування населення й забезпечують житлову групу необхідними сервісами у межах короткої пішохідної доступності.

У зв'язку з цим у проєкті благоустрою важливим є не тільки наявність таких установ поряд із територією, а й якість підходів до них, стан тротуарів, освітлення, безбар'єрність маршрутів, безпека перетину проїздів і зручність пересування для дітей, людей старшого віку та маломобільних груп населення.

Дошкільні заклади у структурі житлового середовища виконують одну з найважливіших соціальних функцій, оскільки забезпечують догляд, виховання й розвиток дітей раннього та дошкільного віку. Для житлової групи у місті Хмельницький їх доступність розглядається як один із базових показників комфортності території, адже щоденне відвідування дитячого садка передбачає регулярний рух батьків із дітьми у ранковий і вечірній час. У проєктних рішеннях це враховується через формування безпечних пішохідних маршрутів, зручних виходів із дворової території, пониження бордюрів, належне освітлення та недопущення перетину основних дитячих маршрутів із зонами інтенсивного автомобільного руху. За умови збільшення

кількості мешканців у житловій групі доцільним є передбачення додаткових приміщень громадського призначення на перших поверхах будинків, які можуть використовуватися для дитячих розвивальних центрів, гурткових занять або груп короткочасного перебування.

Забезпечення території закладами загальної середньої освіти оцінюється з позиції можливості безпечного щоденного пересування дітей шкільного віку від житлової групи до навчального закладу. Важливим є не лише фактична відстань до школи, а й характер маршруту, наявність тротуарів, регульованих або позначених пішохідних переходів, освітлення, озеленених розділювальних смуг і відсутність небезпечних ділянок біля проїздів.

У межах проєкту передбачено формування зрозумілої системи внутрішніх пішохідних зв’язків, яка з’єднує входи до житлових будинків із виходами на прилеглі вулиці, зупинки громадського транспорту та напрямки руху до навчальних закладів. Такий підхід підвищує безпеку дітей і зменшує хаотичне пересування через газони, паркувальні зони або господарські майданчики.

Медичне обслуговування населення житлової групи забезпечується через мережу амбулаторних, поліклінічних, аптечних та інших медико-сервісних закладів, розташованих у межах пішохідної або транспортної доступності. Для повсякденного користування особливе значення мають аптеки, кабінети сімейної медицини, лабораторні пункти та невеликі медичні центри, які можуть функціонувати у вбудованих або вбудовано-прибудованих приміщеннях перших поверхів житлових і громадських будівель. У процесі благоустрою території враховано потребу у зручному доступі до таких об’єктів, оскільки ними регулярно користуються люди старшого віку, батьки з дітьми, особи з тимчасовими порушеннями руху та інші категорії населення, для яких особливо важливими є рівні покриття, короткі маршрути, наявність лав для відпочинку й достатнє освітлення.

Комунально-побутове обслуговування території формується переважно за рахунок малих підприємств щоденного попиту, розташованих у структурі житлової забудови або вздовж вулиць, що мають більшу пішохідну активність. До таких об’єктів належать магазини продовольчих і непродовольчих товарів, кав’ярні, перукарні, салони побутових послуг, майстерні, пункти видачі замовлень, відділення поштового зв’язку, банкомати та інші сервіси, які забезпечують зручне проживання мешканців. Їх наявність у межах житлового оточення зменшує потребу у далеких поїздках, підвищує активність перших поверхів забудови та сприяє формуванню більш насиченого й безпечного міського середовища.

Рекреаційне обслуговування житлової групи забезпечується як внутрішніми елементами благоустрою, так і прилеглими озелененими територіями міського або мікрорайонного значення. У межах житлової групи передбачено створення майданчиків для відпочинку дорослого населення, дитячих ігрових зон, спортивних ділянок, озеленених просторів для короткочасного перебування, а також пішохідних маршрутів, що поєднують житлові будинки з навколишньою територією. Така організація дозволяє забезпечити різні сценарії використання простору протягом дня, коли діти, молодь, дорослі мешканці та люди старшого віку можуть користуватися територією без взаємних перешкод. Зелені насадження при цьому виконують роль не лише декоративного елемента, а й просторового розмежування між активними зонами, місцями тихого відпочинку, проїздами та господарськими ділянками.

Під час аналізу обслуговування території об’єктами КПО встановлено, що найбільш важливими для житлової групи є заклади, які забезпечують щоденні потреби мешканців у межах короткої пішохідної доступності. До них належать дошкільні та шкільні заклади, об’єкти первинного медичного обслуговування, аптеки, продовольчі магазини, заклади побутового сервісу, зупинки громадського транспорту, майданчики для відпочинку та озеленені

простори. При цьому якість обслуговування визначається не тільки кількістю таких об’єктів, а й зручністю зв’язків із ними, безпечністю пішохідного середовища, доступністю для маломобільних груп населення, наявністю освітлення, якістю покриттів і загальним рівнем впорядкування території.

Перелік об’єктів надано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

№	Вид об’єкта КПО	Орієнтовний радіус доступності	Характеристика обслуговування території житлової групи	Проєктне значення для благоустрою
1	Дитячий дошкільний заклад	300–500 м	Забезпечує щоденне обслуговування дітей дошкільного віку, створює регулярні пішохідні потоки батьків із дітьми у ранковий та вечірній час	Передбачено безпечні пішохідні маршрути, понижені бордюри, освітлення та зручні виходи з дворової території
2	Заклад загальної середньої освіти	500–750 м	Формує щоденний маршрут дітей шкільного віку, пов’язаний із регулярним пересуванням у межах житлового району	Запроєктовано логічні пішохідні зв’язки до вулиць, тротуарів і напрямків руху до навчальних закладів
3	Амбулаторія або кабінет сімейного лікаря	500–1000 м	Забезпечує первинну медичну допомогу, профілактичні огляди та консультації для мешканців житлового району	Забезпечено зручність руху для людей старшого віку, батьків із дітьми та маломобільних груп населення
4	Аптечний заклад	300–500 м	Забезпечує доступ до лікарських засобів, засобів гігієни та товарів медичного призначення	Передбачено зручні пішохідні підходи, освітлення та безбар’єрність маршрутів
5	Продовольчий магазин щоденного попиту	300–500 м	Забезпечує повсякденні потреби мешканців у продуктах харчування та товарах першої необхідності	Сформовано зручні зв’язки від входів житлових будинків до прилеглих вулиць і торговельних об’єктів
6	Заклади побутового обслуговування	500–800 м	Охоплюють перукарні, майстерні, пункти видачі, сервіси дрібного ремонту та інші послуги повсякденного користування	Передбачено впорядкування пішохідних маршрутів і можливість короткочасного перебування біля громадських приміщень
7	Заклади	500–800 м	Забезпечують додаткове	Ураховано потребу у

	громадського харчування		обслуговування мешканців, працівників прилеглих установ і відвідувачів території	зручних підходах, зовнішньому освітленні та озелененні фасадних зон
8	Зупинка громадського транспорту	300–500 м	Забезпечує зв’язок житлової групи з іншими районами міста Хмельницький	Запроєктовано безпечний вихід із території житлової групи в напрямку зупинок і основних вулиць
9	Майданчик для відпочинку дорослого населення	У межах житлової групи	Використовується для короткочасного відпочинку, спілкування мешканців і перебування людей старшого віку	Передбачено лави, урни, затінення, декоративне озеленення та зручне розміщення відносно пішохідних маршрутів
10	Дитячий ігровий майданчик	У межах житлової групи	Забезпечує щоденне дозвілля дітей молодшого віку під візуальним контролем дорослих	Прийнято безпечне покриття, озеленене оточення, достатню віддаленість від проїздів і господарських зон
11	Спортивний майданчик	У межах житлової групи або поблизу неї	Забезпечує умови для фізичної активності дітей, підлітків і дорослих мешканців	Передбачено розміщення з урахуванням шумового впливу, безпеки користування та зручності підходів
12	Озеленена рекреаційна зона	У межах житлової групи	Формує місце тихого відпочинку, покращує мікроклімат і підвищує естетичну якість території	Запроєктовано газони, дерева, кущі, квітникові елементи та буферні зелені смуги
13	Господарський майданчик	У межах житлової групи	Забезпечує побутові потреби мешканців, зокрема тимчасове накопичення побутових відходів	Розміщення прийнято з урахуванням санітарних відстаней, під’їзду спецтранспорту та візуального відокремлення зеленими насадженнями
14	Паркувальна зона короткочасного зберігання автомобілів	У межах або на периферії житлової групи	Забезпечує потреби мешканців і відвідувачів у тимчасовому розміщенні автомобілів	Передбачено відокремлення від дитячих і рекреаційних зон, зручний під’їзд і недопущення конфліктів із пішохідним рухом

У результаті аналізу встановлено, що територія житлової групи у місті Хмельницький має передумови для належного забезпечення об’єктами культурно-побутового та комунально-побутового обслуговування, оскільки основні заклади щоденного користування розташовуються в межах прийнятної пішохідної або короткої транспортної доступності. Разом із цим якість обслуговування значною мірою залежить від стану прибудинкового простору, тому в проєкті благоустрою передбачено впорядкування пішохідних маршрутів, створення безпечних підходів до об’єктів обслуговування, формування озеленених зон, облаштування місць відпочинку, удосконалення освітлення та забезпечення доступності території для всіх груп населення.

1.5 ІСНУЮЧЕ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОЇ ГРУПИ

Загальна площа становить -6.0 га.

Існуюче функціональне використання території житлової групи у місті Хмельницький характеризується поєднанням житлових, рекреаційних, господарських, пішохідно-транспортних та озеленених ділянок, які сформувалися в процесі тривалої експлуатації житлового середовища і на сьогодні потребують комплексного впорядкування. У межах проєкту благоустрою та озеленення ця територія розглядається як частина сформованої житлової зони міста, де основним призначенням є забезпечення повсякденного проживання мешканців, організація безпечного пересування, створення умов для відпочинку, спілкування, дитячої активності та короткочасного перебування на відкритому повітрі. Разом з тим фактичний стан прибудинкового простору свідчить про наявність низки планувальних і функціональних недоліків, пов’язаних із недостатньою впорядкованістю окремих зон, нерівномірним розміщенням елементів благоустрою, фрагментарним озелененням, частковим конфліктом між пішохідним рухом і

автомобільними проїздами, а також потребою у підвищенні загальної якості відкритих просторів.

Функціональна структура території житлової групи включає декілька основних складових, серед яких виділяються житлова забудова, прибудинкові дворові простори, пішохідні доріжки, внутрішні проїзди, місця тимчасового зберігання автомобілів, озеленені ділянки, дитячі та рекреаційні зони, господарські майданчики й окремі елементи інженерного забезпечення. Кожна з цих складових виконує певну роль у щоденному функціонуванні території, однак у наявному стані вони не завжди пов’язані між собою єдиною планувальною логікою. Через це окремі частини дворового простору використовуються недостатньо ефективно, пішохідні маршрути подекуди мають випадковий характер, зелені насадження не утворюють завершеної системи, а території для відпочинку мешканців потребують оновлення, розширення та більш чіткого функціонального розмежування.

Житлова забудова є головним елементом території, навколо якого формується вся система благоустрою. Вона визначає напрямки основних пішохідних потоків, місця входів до будинків, зони найбільш активного щоденного використання та просторові межі дворового середовища. Прибудинкові території біля житлових будинків використовуються мешканцями для проходу, короткочасного відпочинку, догляду за дітьми, доступу до господарських майданчиків, виходу до вулиць і зупинок громадського транспорту. Водночас існуючий стан таких просторів часто не відповідає сучасним вимогам до комфортності, безпеки та доступності, оскільки частина покриттів зношена, окремі проходи не мають достатньої ширини, зони відпочинку недостатньо обладнані лавами, урнами й освітленням, а озеленення розміщене нерівномірно та не завжди виконує захисну чи декоративну функцію.

Значну роль у функціональному використанні території відіграють озеленені ділянки, які формують природну основу житлового середовища та

впливають на мікроклімат, санітарно-гігієнічний стан і візуальне сприйняття дворового простору. У наявному стані зелені насадження представлені окремими деревами, кущами, газонними площами та незначними декоративними елементами, однак вони не утворюють цілісної ландшафтної композиції. Частина зелених зон має стихійний характер, окремі газонні ділянки витоптані через відсутність зручних пішохідних зв'язків, а дерева й кущі потребують санітарного догляду, оновлення та доповнення новими видами рослин. Незважаючи на це, існуюче озеленення є важливим ресурсом території, який доцільно зберегти, впорядкувати та включити до нової системи благоустрою як основу для формування затінених маршрутів, буферних зелених смуг, зон тихого відпочинку та декоративного оформлення дворового простору.

Дитячі та рекреаційні зони в межах житлової групи виконують важливу соціальну функцію, оскільки забезпечують умови для щоденного відпочинку дітей, дорослого населення та людей старшого віку. У наявному стані такі ділянки часто мають недостатній рівень обладнання, обмежену площу, застарілі або частково зношені малі архітектурні форми, а також не завжди відокремлені від проїздів і місць паркування. Це знижує безпеку користування територією та не дозволяє повною мірою забезпечити потреби мешканців різних вікових груп. У процесі проєктування передбачено переосмислення цих зон із розміщенням дитячих майданчиків у зручних і візуально контрольованих місцях, облаштуванням зон відпочинку з лавами й озелененням, створенням спортивних або фізкультурно-оздоровчих елементів, а також забезпеченням нормативної віддаленості активних майданчиків від вікон житлових приміщень, господарських ділянок і транспортних проїздів.

Господарські ділянки та допоміжні елементи території представлені контейнерними майданчиками, технічними підходами, місцями обслуговування будинків, окремими ділянками для тимчасового складування

або експлуатаційних потреб. Їх наявність є необхідною для нормального функціонування житлової групи, однак у процесі благоустрою такі об’єкти потребують чіткого впорядкування, санітарного відокремлення, зручного під’їзду спеціального транспорту та візуального екранування зеленими насадженнями. Недостатньо продумане розміщення господарських майданчиків погіршує естетичний вигляд дворової території, створює незручності для мешканців і може вступати в конфлікт із рекреаційними зонами, тому проєктні рішення передбачають їхнє раціональне розміщення на периферійних або менш активних ділянках житлового простору.

Транспортна складова існуючого функціонального використання території включає внутрішньодворові проїзди, під’їзди до житлових будинків, місця короткочасного паркування автомобілів і пішохідні маршрути, що з’єднують будинки з прилеглими вулицями. У наявному стані транспортно-пішохідна організація території потребує вдосконалення, оскільки рух автомобілів і пішоходів подекуди перетинається без достатнього просторового розмежування, а місця паркування займають частину дворового простору, який міг би використовуватися для озеленення або відпочинку. Проєкт благоустрою передбачає впорядкування транспортного обслуговування, збереження необхідних під’їздів для пожежної, аварійної та комунальної техніки, організацію безпечних пішохідних шляхів, обмеження хаотичного паркування та створення зручних маршрутів до входів у будинки, майданчиків і прилеглої міської інфраструктури.

Окрему увагу під час аналізу приділено пішохідним зв’язкам, оскільки саме вони визначають зручність щоденного користування територією. Основні пішохідні напрямки формуються між входами до житлових будинків, дитячими й рекреаційними майданчиками, господарськими зонами, місцями паркування, виходами до вулиць, зупинками громадського транспорту та об’єктами культурно-побутового обслуговування. У наявному

стані частина маршрутів не має достатнього благоустрою, а окремі стежки виникли стихійно через відсутність зручних запроєктованих проходів. Це свідчить про потребу у формуванні цілісної мережі доріжок, яка враховує реальні напрямки руху мешканців, забезпечує безбар'єрність, має достатню ширину, належне покриття, освітлення та зв'язок із зонами відпочинку й озеленення.

Існуюче функціональне використання території також пов'язане з її розміщенням у структурі міста Хмельницький, де житлова група взаємодіє з навколишніми вулицями, об'єктами повсякденного обслуговування, зеленими насадженнями загального й обмеженого користування, а також з транспортними напрямками місцевого значення. Така взаємодія створює сприятливі умови для розвитку комфортного житлового простору, однак потребує узгодження внутрішньої організації території з навколишнім міським середовищем. У зв'язку з цим благоустрій житлової групи передбачає не ізольоване впорядкування окремого двору, а формування відкритої, зручної та логічно пов'язаної території, яка забезпечує мешканцям комфортний доступ до громадських просторів, магазинів, закладів обслуговування, навчальних і рекреаційних об'єктів.

Узагальнюючи існуючий стан, основні проблеми полягають у фрагментарності озеленення, недостатній виразності зон відпочинку, частковому зношенні покриттів, нерівномірному розміщенні малих архітектурних форм, конфліктах між пішохідними маршрутами та автомобільними проїздами, а також у потребі створення більш безпечного й доступного середовища. Водночас наявність житлової забудови, сформованих пішохідних напрямків, існуючих зелених насаджень і можливості просторового впорядкування створюють основу для комплексного проєктного рішення, спрямованого на підвищення комфортності, екологічності та функціональної якості території.

Для подальшого обґрунтування проєктних рішень у межах роботи прийнято укрупнені розрахункові показники, які дозволяють оцінити потребу мешканців у елементах благоустрою, озеленення та об’єктах повсякденного користування. Коефіцієнт житлової забезпеченості прийнято на рівні 0,65, що використовується для орієнтовного визначення співвідношення житлової функції та потреб населення у супутніх просторах. Коефіцієнт додаткового функціонального навантаження прийнято на рівні 0,7, що дає змогу врахувати необхідність розміщення допоміжних, рекреаційних, господарських і громадських елементів у структурі житлової території. Укрупнений демографічний показник прийнято на рівні 2,7 особи на одну квартиру, що використовується для попереднього визначення кількості мешканців, потреби у майданчиках, місцях відпочинку, озеленених площах і елементах повсякденного обслуговування.

Згідно з вихідними даними, існуюча чисельність мешканців житлової групи становить 910 осіб, що є основою для виконання подальших розрахунків щодо функціонального наповнення території, потреби в дитячих і спортивних майданчиках, площах озеленення, місцях відпочинку, пішохідних маршрутах і господарських ділянках. Така чисельність населення зумовлює потребу у формуванні повноцінного прибудинкового простору, який забезпечує комфортне щоденне користування територією, враховує інтереси різних вікових груп і створює умови для безпечного, екологічно збалансованого та естетично впорядкованого житлового середовища у місті Хмельницький.

1.6 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ

Оцінка ефективності використання земельних ресурсів проводиться шляхом аналізу щільності забудови та балансу територій. На основі проектних даних (Загальна площа 6,0 га, проектне населення 910 осіб), розрахуємо щільність та основні коефіцієнти.

Розрахунок щільності населення

Цей показник знаходиться в межах нормативних значень для нової середньоповерхової забудови, що дозволяє забезпечити високий рівень комфорту та велику площу озеленення.

$\rho = N / S_{(кв)} = 910 / 6{,}0 = 211$ осіб/га.

Коефіцієнт забудови (K_z):

$$K_z = \frac{S_{zab}}{S_{zag}} = \frac{1,30}{6,00} = 0,217 \text{ (або } 21,7\%)$$

Коефіцієнт озеленення (K_{oz}):

$$K_{oz} = \frac{S_{oz}}{S_{zag}} = \frac{3,00}{6,00} = 0,5 \text{ (або } 50\%)$$

Оскільки даний проект передбачає нове будівництво, аналіз проводиться на основі проектних рішень житлової групи, що складається з багатоквартирних будинків змішаної поверховості. Таке рішення дозволяє створити динамічний архітектурний силует та забезпечити оптимальну інсоляцію прибудинкових територій.

Проектний житловий фонд включає чотири основні об'єкти, параметри яких наведено в таблиці нижче.

Таблиця 1.3 – Нове будівництво

№ будинку за планом	**Поверховість**	**Кількість секцій**	**Орієнтовна площа забудови, м²**	**Загальна площа квартир, м²**
Житловий будинок №1	10-13	6	4350	36324
Житловий будинок №2	10-13	6	4310	36000
Житловий будинок №4	5	6	2700	11400
Житловий будинок №5	5	5	2050	8400

Нижче наведено таблицю балансу проектованої території

Таблиця 1.4 – Баланс території

№ з/п	Вид території	Площа, га	% від загальної площі
1	Під будівлями та спорудами	1,30	21,7
2	Дороги та проїзди	0,60	10,0
3	Алеї, доріжки, майданчики	1,10	18,3
4	Спортивні майданчики	-	-
5	Водні пристрої та водойми	-	-
6	Зелені насадження: всього	3,00	50,0
	-в т.ч. под деревами	1,73	28,8
	-чагарниками	1,21	20,2
	-квітниками	0,06	1,0
7	Інші території	-	-
	Всього	**6,0**	**100,0**

1.7 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ МІСТА ТА РАЙОНУ

Сучасний стан транспортної інфраструктури Хмельницького характеризується високим рівнем централізації маршрутної мережі та стратегічною роллю електротранспорту у забезпеченні екологічно сталих пасажироперевезень. Територія проектованої житлової групи інтегрована у розгалужену систему міських зв'язків, де основна транспортна навантаженість припадає на ключові магістралі, такі як вулиці Кам'янецька, Степана Бандери та Проскурівська, що формують просторовий каркас даного житлового району. Аналіз існуючого обслуговування свідчить про високу щільність маршрутів громадського транспорту, що дозволяє забезпечити мешканцям нової забудови безперешкодний доступ до всіх адміністративних та комерційних вузлів міста.

Пасажирське сполучення у районі базується на поєднанні тролейбусних ліній, які є пріоритетними з точки зоіру екологічної безпеки Хмельницького, та автобусних маршрутів різної місткості. Радіус пішохідної доступності до найближчих зупиночних пунктів варіюється у межах 300-500 метрів, що

відповідає діючим містобудівним нормативам. Нижче представлено детальний перелік основних маршрутів громадського транспорту, що забезпечують транспортну доступність проектованої ділянки.

Таблиця 1.5 – Транспортна інфраструктура

№ з/п	**Вид транспорту**	**№ маршруту**	**Напрямок та кінцеві зупинки**	**Функціональна роль та періодичність**
1	Тролейбус	7	Катіон — Ракове	Магістральне сполучення, що з'єднує промислові зони з великим житловим масивом через центр.
2	Тролейбус	10	Озерна — Гречани	Забезпечує зв'язок північного мікрорайону з залізничним вокзалом та західною частиною міста.
3	Тролейбус	11А	Катіон — Озерна	Важливий маршрут, що охоплює основні торговельні та освітні заклади району.
4	Автобус	21	Катіон — Ракове (через вул. Тернопільську)	Дублює основні тролейбусні лінії, забезпечуючи підвищену пасажиромісткість у години пік.
5	Автобус	22	Озерна — Катіон	Поєднує спальні райони з адміністративним центром міста Хмельницький.
6	Маршрутне таксі	29	Озерна — Катіон (через центр)	Швидкісне сполучення з мінімальними інтервалами руху (5-7 хвилин).
7	Маршрутне таксі	30	Озерна — Ракове	Забезпечує пряме транспортне сполучення між периферійними житловими групами.
8	Маршрутне таксі	47	Перший автовокзал — Катіон	Сполучає район проектування з ключовим міжміським транспортним вузлом.

1.8 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНЖЕНЕРНОГО БЛАГОУСТРОЮ ТА ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ НОВОГО БУДІВНИЦТВА

Інженерний благоустрій проектованої житлової групи у місті Хмельницький базується на комплексному підході до підготовки території та прокладання комунікацій, що відповідають найсучаснішим вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

Місто Хмельницький має потужну централізовану систему інженерного забезпечення, проте нове будівництво вимагає повної автономності внутрішньоквартальних мереж з їх подальшою інтеграцією у загальноміські вузли.

Проєктування здійснюється з урахуванням складного гідрогеологічного режиму заплави річки Південний Буг, що диктує жорсткі нормативи щодо захисту територій від підтоплення та організації якісного поверхневого водовідведення.

Нормативні вимоги до інженерного благоустрою житлової групи передбачають обов’язкове виконання вертикального планування ділянки для забезпечення проектних ухилів доріг (від 0,005 до 0,05) та тротуарів, що гарантує безперешкодний стік дощових вод у закриту систему зливової каналізації. Особлива увага приділяється безбар’єрності середовища згідно з ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд», що вимагає влаштування понижених бордюрів у місцях перетину пішохідних шляхів із проїздами (висота бортового каменю не більше 0,02 м) та встановлення тактильної плитки.

Для забезпечення пожежної безпеки нової забудови проектовані проїзди (0,60 га) повинні мати ширину не менше 3,5–5,5 м залежно від поверховості будинків, із можливістю наскрізного проїзду або влаштування розворотних майданчиків розміром 15х15 м.

Нижче наведено основні параметри інженерного впорядкування території згідно з державними стандартами.

Таблиця 1.6 – Параметри інженерного впорядкування території

№ з/п	Елемент інженерного благоустрою	Нормативна вимога для нового будівництва	Проектне рішення для житлової групи
1	Освітлення територій	Середня горизонтальна освітленість не менше 4-6 лк	Встановлення енергоефективних LED-ліхтарів на паркових опорах.
2	Поверхневе водовідведення	Наявність дощоприймальних колодязів через кожні 40-60 м	Закрита система зливостоків з випуском у міську мережу.
3	Пішохідні тротуари	Ширина однієї смуги руху 0,75 м (мін. ширина 1,5 м)	Основні алеї шириною 2,25-3,0 м з ФЕМ-покриттям.
4	Господарські майданчики	Відстань до вікон житлових будинків не менше 20 м	Влаштування контейнерних майданчиків закритого типу.
5	Інженерні коридори	Розміщення під тротуарами та газонами поза зоною коріння дерев	Впорядкування підземних мереж у спеціальних технічних смугах.

Система інженерної підготовки також включає заходи з шумозахисту (влаштування геопластики або щільних живих огорож вздовж магістральних вулиць) та санітарної очистки території.

Для міста Хмельницький актуальним є впровадження систем роздільного збору сміття, що передбачає проектування спеціалізованих майданчиків із твердим покриттям та зручним під'їздом для сміттєвозів.

Комплексний благоустрій у проекті розглядається як єдиний механізм, де транспортна мережа (проїзди та парковки) логічно поєднується з інженерними мережами та зонами відпочинку, створюючи безпечне та технічно досконале середовище для нових мешканців.

РОЗДІЛ 2
РОЗРАХУНКОВО- ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

2.1 ОБҐРУНТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МІСТОБУДІВНОЇ ЄМНОСТІ ТЕРИТОРІЇ

Формування концепції забудови житлової групи у місті Хмельницький базується на принципах створення антропоцентричного середовища, де архітектурні об’єми гармонійно взаємодіють із ландшафтним оточенням.

Враховуючи статус Хмельницького як одного з найбільш інвестиційно привабливих міст Поділля, проєкт передбачає раціональне використання земельного ресурсу площею 6,00 га шляхом поєднання різноповерхової забудови, що дозволяє уникнути монотонності міського ландшафту та забезпечити оптимальні умови інсоляції.

Визначення містобудівної ємності є фундаментом для всіх подальших розрахунків. Згідно з чинними нормами ДБН Б.2.2-12:2019, розрахункова щільність населення для кварталів багатоквартирної забудови може варіюватися залежно від умов конкретної ділянки. Для нашого проєкту, орієнтованого на високі стандарти комфорту, прийнято проєктну чисельність населення у 1620 мешканців.

Розрахунок максимально допустимої щільності для нових житлових кварталів у Хмельницькому (при середній поверховості понад 9 поверхів) може сягати 450 осіб/га. В нашому випадку фактична проєктна щільність становить:

$$\rho_{proj} = \frac{1620}{6,00} = 270 \text{ осіб/га}$$

2.2 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ТА ПЛАНУВАЛЬНА СТРУКТУРА ЗАБУДОВИ

Для Проєктована житлова група у місті Хмельницький структурована за принципом чіткого розмежування приватних, напівприватних та громадських просторів. Архітектурне рішення включає:

Будинки №1 та №2 – 10-13 поверхові секції, що формують фронт забудови та створюють захисний бар’єр від вітрів та зовнішнього шуму.

Будинки №4 та №5 – 5-поверхові будівлі, що орієнтовані у внутрішню частину ділянки, створюючи масштаб, співмірний з людиною.

Система внутрішніх дворів спроєктована за концепцією «двір без машин», де основний акцент зміщено на пішохідну інфраструктуру та ландшафтні композиції.

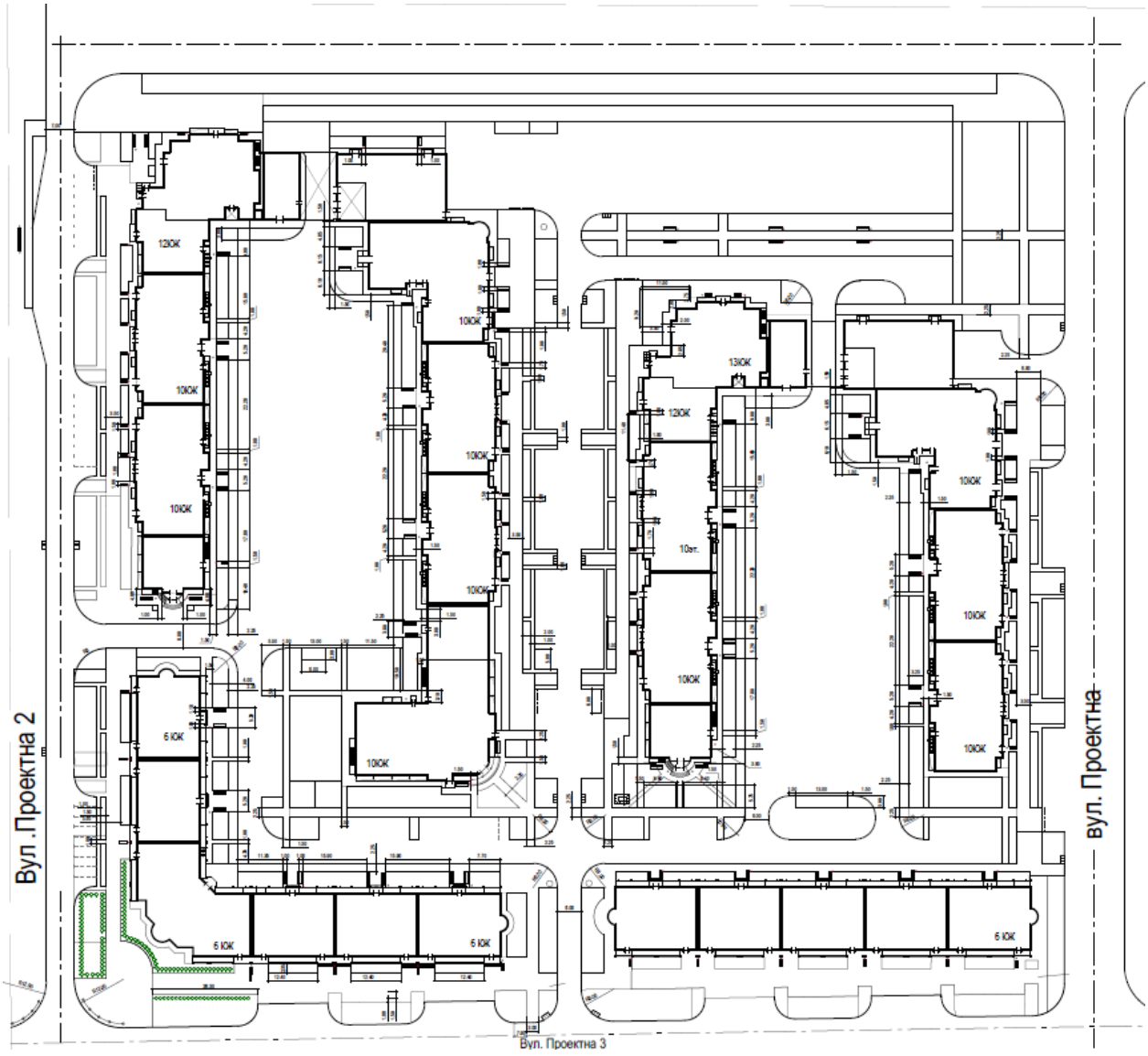


Рис 2.1 Опорний план території

Таблиця 2.1– Розрахунок площ основних функціональних зон

Назва зони	**Відсоток від загальної площі**	**Площа, га**	**Нормативна вимога**
Житлова забудова	21,7%	1,30	Не більше 30%
Ландшафтно-рекреаційна (озеленення)	50,0%	3,00	Не менше 25%
Транспортно-пішохідна	28,3%	1,70	За розрахунком

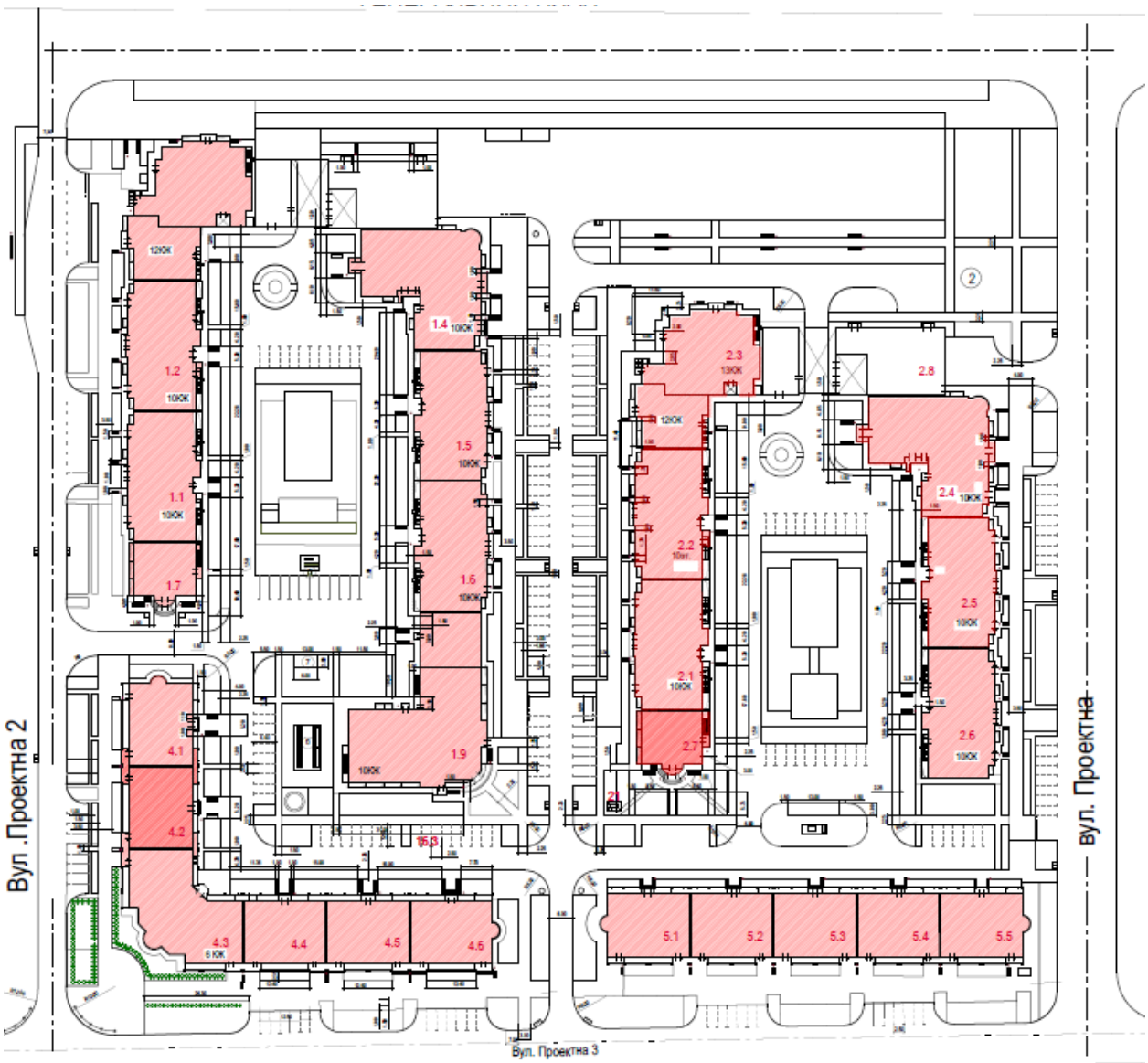


Рис 2.2 Генеральний план

Таблиця 2.2 – Відомість житлових і громадських будівель та споруд

	Найменування та позначення	**Поверховість**	**Кількість будівель**	**Кілть квартир (в буд. / всього)**	**Площа забудови, м²**	**Загальна площа, м²**
1	**Житловий будинок №1**					
1.1	Секція № 1.1	10	1	32 / 32	633,83	4862,82
1.2	Секція № 1.2	10	1	32 / 32	633,83	4803,06
1.3	Секція № 1.3	13	1	70 / 70	844,50	9469,40
1.4	Секція № 1.4	10	1	48 / 48	785,03	5931,12
1.5	Секція № 1.5	10	1	32 / 32	633,83	4803,06
1.6	Секція № 1.6	10	1	32 / 32	633,83	4862,82
1.7	Прибудований офісно-торговий блок №1	1	1	-	280,93	403,67
1.8	Приміщення громадського призначення №1	1	1	-	413,50	679,70
1.9	Фізкультурно-оздоровчий комплекс	2	1	-	1161,82	2714,59
2	**Житловий будинок №2**					
2.1	Секція № 2.1	10	1	32 / 32	633,83	4862,82
2.2	Секція № 2.2	10	1	32 / 32	633,83	4803,06
2.3	Секція № 2.3	13	1	70 / 70	844,50	9469,40
2.4	Секція № 2.4	10	1	48 / 48	785,03	5931,12
2.5	Секція № 2.5	10	1	32 / 32	633,83	4803,06
2.6	Секція № 2.6	10	1	32 / 32	641,00	4902,69
2.7	Прибудований офісно-торговий блок №2	1	1	-	280,93	403,67
2.8	Приміщення громадського призначення №2	1	1	-	413,50	679,70
4	**Житловий будинок №4 (6 секцій)**	**5**	**1**	**58 (заг.)**	**2700,0**	**11400,0**
4.1 4.6	Секції (середня площа забудови секції)	5	1	9-13	~410,0	~1700,0
5	**Житловий будинок №5 (5 секцій)**	**5**	**1**	**45 (заг.)**	**2050,0**	**8400,0**

2.3РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ В ЕЛЕМЕНТАХ БЛАГОУСТРОЮ ТА МАЙДАНЧИКАХ

Для забезпечення соціальних потреб 1620 мешканців розраховуємо необхідні площі майданчиків різного призначення згідно з питомими показниками ДБН.

1. Дитячі ігрові майданчики:

Норма: 0,7 м²/особу.

$$S_{child} = 1620 \times 0,7 = 1134\,\text{м}^2$$

Проєктом передбачено 3 дитячих майданчика загальною площею 1200 м², що перевищує норму.

2. Майданчики для відпочинку дорослих:

Норма: 0,1 м²/особу.

$$S_{adult} = 1620 \times 0,1 = 162\,\text{м}^2$$

Заплановано створення рекреаційних зон площею 400 м² (відповідно до Відомості елементів благоустрою).

3. Спортивні майданчики:

Норма: 2,0 м²/особу.

$$S_{sport} = 1620 \times 2,0 = 3240\,\text{м}^2$$

Враховуючи високу щільність, спортивна зона інтегрована у загальноміську мережу, а безпосередньо в межах групи запроєктовано універсальний майданчик площею 252 м² для воркауту та гімнастики.

4. Господарські майданчики (сміттєзбірники):

Норма: 0,03 м²/особу.

$$S_{sport} = 1620 \times 2,0 = 3240\,\text{м}^2$$

Таблиця 2.3 – Відомість елементів благоустрою

№ на плані	Найменування	Кількість, шт.	Площа, м²	Примітка
1	Майданчик для дітей дошкільного віку	2	220	
2	Майданчики відпочинку дорослих	3	400	
3	Ігровий майданчик дитячий	1	252	
4	Майданчик для гімнастики	1	252	
5	Господарський майданчик	2	50	
6	Майданчик для сушіння білизни	1	75	
7	Майданчик для сміттєвих контейнерів	3	80	

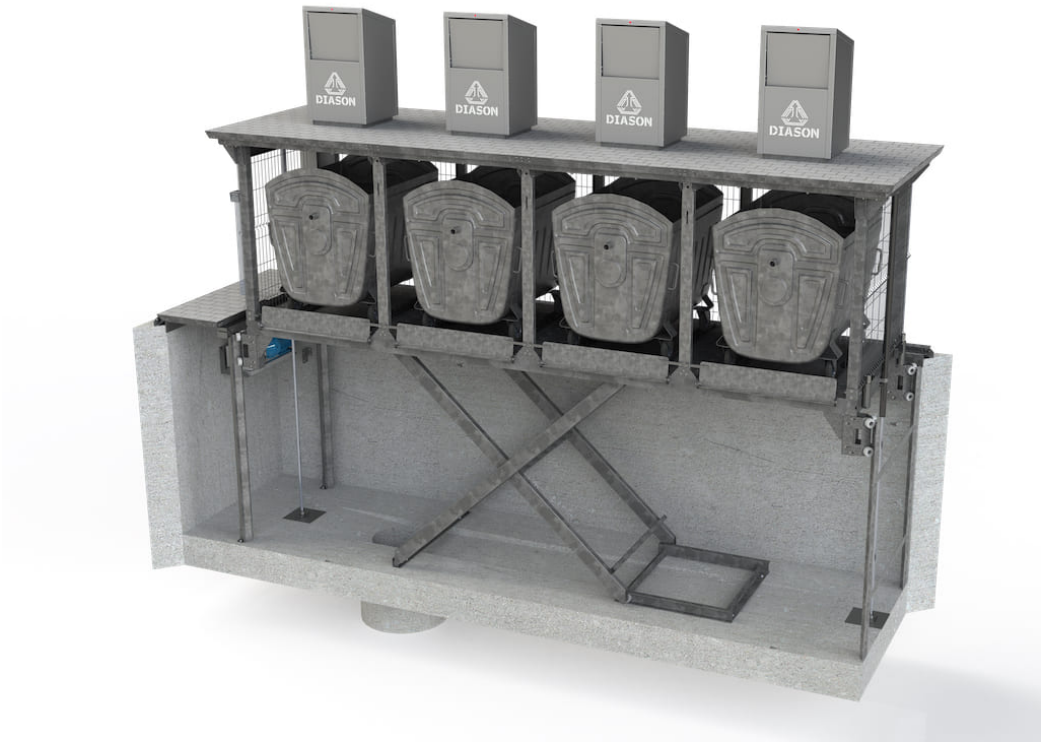


Рис 2.3 Підземні контейнери

Запроєктовано майданчики площею 80 м² з підземними контейнерами закритого типу.

2.4 ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ З ОЗЕЛЕНЕННЯ ТА ДЕНДРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Для умов Хмельницького підібрано асортимент рослин, стійких до урбанізованого середовища та специфіки ґрунтів Поділля. Загальна площа озеленення 3,00 га (30 000 м²) розподілена наступним чином:

1. Деревні насадження (1,73 га):

Використовуються породи з високою фітонцидною активністю:

- Рябіна звичайна (54 шт.) — для створення акцентів біля входів.
- Каштан кінський (40 шт.) — вздовж основних алей.
- Клен гостролистий (40 шт.) — для створення густої тіні в зонах відпочинку.
- Береза бородавчаста (58 шт.) — для пейзажних груп у глибині двору.

2. Чагарникові групи (1,21 га):

Формують живі огорожі та ізолюють майданчики:

- Спірея Вангутта (95 шт.) — для візуального розмежування зон.
- Самшит (138 шт.) — для топіарних форм біля парадних зон.
- Можжевельник козацький (70 шт.) — як вічнозелений підлісок.

3. Квітники та газони (0,06 га та 2,94 га відповідно):

Проєктом передбачено 600 м² квітників безперервного цвітіння (Роза кримська, багаторічники) та партерний газон площею 29 400 м².

Таблиця 2.4 – Відомість елементів озеленення

	Найменування породи та виду насадження	**Вік, років**	**Кількість, шт.**	**Примітка**
1	Горобина звичайна	5-8	54	Саджанець
2	Шовковиця біла форма плакуча	3-5	10	Саджанець
3	Каштан кінський	14-20	40	Саджанець
4	Клен гостролистий	14-20	40	Саджанець
5	Береза бородавчаста	5-8	58	Саджанець
6	Ялина колюча форма	8-10	28	Саджанець

	сріблясta			
7	Липа звичайна	14-20	62	Саджанець
8	Тополя пірамідальна	14-20	10	Саджанець
9	Горіх грецький	5-8	38	Саджанець
10	Ялівець козацький	3-5	70	Чагарник
11	Самшит	3-5	138	Чагарник
12	Спірея Вангутта	3-5	95	Чагарник
13	Барбарис Тунберга	3-5	28	Чагарник
14	Бузок	3-5	58	Чагарник
15	Глід криваво-червоний	3-5	63	Чагарник
16	Роза кримська	3-5	40	Чагарник
17	Рокитник "Золотий дощ"	3-5	48	Чагарник
18	Алича	5-8	24	Чагарник
	Квітники		600 м²	
	Газон партерний		29400 м²	

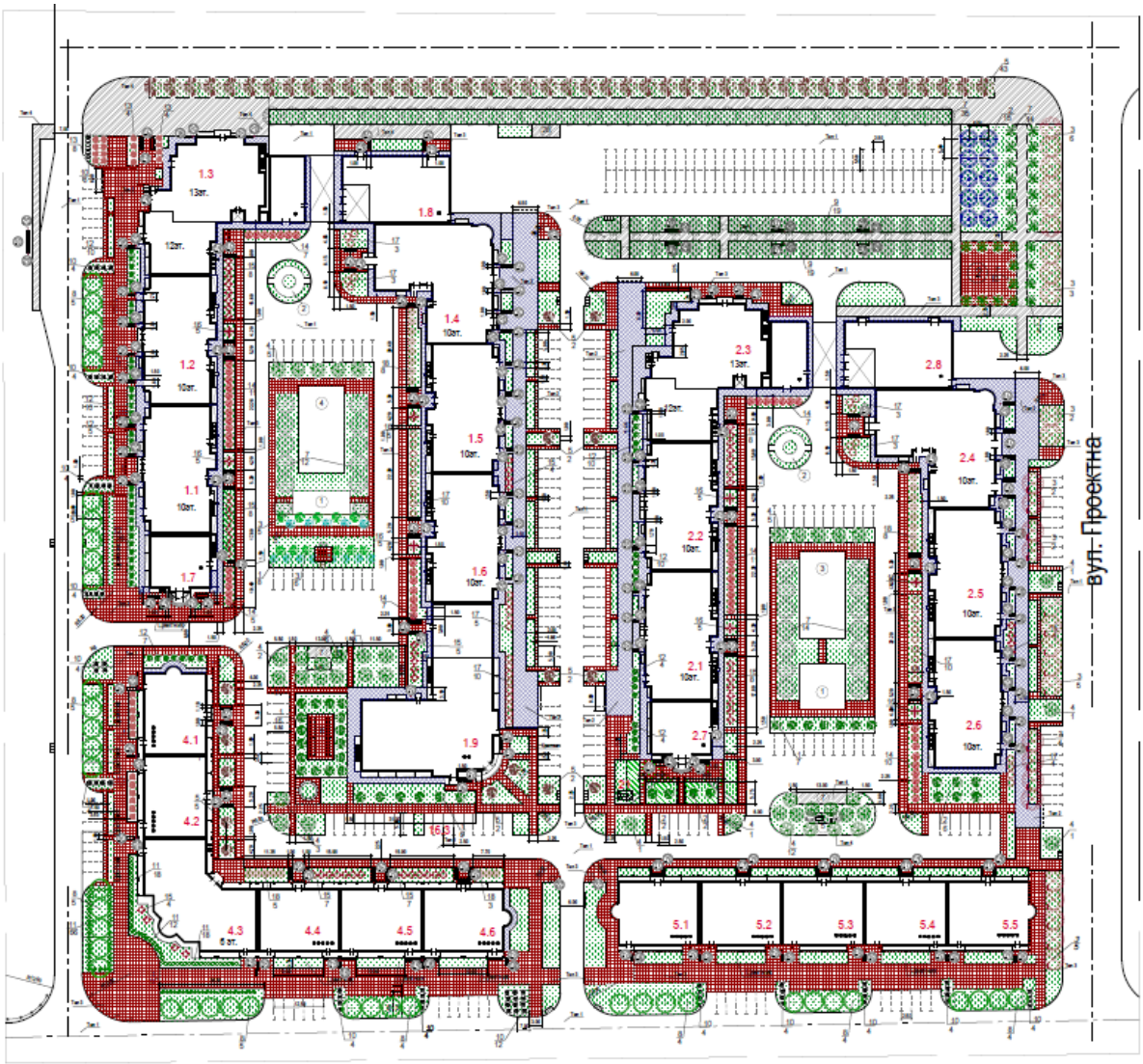


Рис 2.4 – Благоустрій та озеленення

2.5РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ У МІСЦЯХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ АВТОТРАНСПОРТУ

Враховуючи сучасний рівень автомобілізації у Хмельницькому (приблизно 350-400 авто на 1000 жителів), проєкт передбачає створення дворівневого підземного паркінгу для мінімізації негативного впливу на екологію мікрорайону.

Кількість квартир у проєкті орієнтовно становить:

$$N_{apt} = \frac{43798\ (\text{житлова площа})}{27\ (\text{норм. забезп.})} \approx 1620\ \text{мешканців}/2,7\ (\text{сім'я}) \approx 600\ \text{квартир}$$

Згідно з нормами Хмельницького, для центральних та серединних зон коефіцієнт автомобілізації приймається 0,8-1,0 авто на квартиру.

$$N_{cars} = 600 \times 0,8 = 480\ \text{машиномісць}$$

Проєктом передбачено підземний паркінг на 200 місць та мережу відкритих гостьових стоянок вздовж периметра кварталу (поза межами дворових просторів), що сумарно забезпечує потреби мешканців.

2.6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Підсумкові дані проєкту підтверджують високу ефективність прийнятих рішень щодо нового будівництва у Хмельницькому.

Таблиця 2.5 – Техніко-економічні показники

№ з/п	**Показник**	**Одиниця виміру**	**Значення**
1	Площа ділянки у червоних лініях	га	6,00
2	Проєктна чисельність населення	осіб	1620
3	Щільність населення	осіб/га	270
4	Загальна площа житлової забудови	м²	8263
5	Загальна корисна площа будівель	м²	47995
6	Питома вага житлової площі	м²	43798
7	Площа озеленення загального користування	га	3,00 (50%)
8	Коефіцієнт забудови (К)	-	0,23
9	Щільність основних фондів	м²/га	13634
10	Кількість місць у підземному паркінгу	од.	200
11	Площа дитячих та спортивних майданчиків	м²	1452

РОЗДІЛ 3
ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТА ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ

3.1 КОМПЛЕКСНА ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТЕРИТОРІЇ

Інженерна підготовка та захист території нової житлової групи у Хмельницькому розглядається як фундаментальний етап реалізації містобудівного проєкту, що визначає не лише функціональну придатність ділянки, а й довгострокову стабільність усієї архітектурно-ландшафтної системи. Враховуючи геоморфологічні особливості Хмельницького, зокрема його розташування у межах Волино-Подільської височини та близькість до заплави річки Південний Буг, розробка заходів з інженерної підготовки вимагає прецизійного підходу до аналізу гідрогеологічних умов. У межах даного проєкту ми розглядаємо ділянку площею 6,00 га як цілісний інженерний полігон, де закладаються основи надійності майбутніх багатоповерхових будівель, ефективного функціонування транспортних артерій та екологічної безпеки рекреаційних зон. Інженерна підготовка є тим прихованим, проте критично детермінованим прошарком, який гарантує відсутність підтоплень, стійкість фундаментів та комфортне експлуатаційне середовище протягом усього життєвого циклу забудови.

Вихідні параметри, отримані в ході інженерно-геологічних вишукувань, демонструють, що ґрунтовий масив представлений переважно лесоподібними суглинками, які мають специфічну рису — схильність до просадочних явищ при замочуванні, що є характерним для регіону Хмельниччини. Це вимагає впровадження комплексу захисних заходів, спрямованих на повну ізоляцію ґрунтів основи від випадкових витоків з водоносних мереж та швидке відведення поверхневих вод. Проєкт закладає стратегію суцільного вертикального планування, що дозволяє штучно створити необхідні ухили для самопливного стоку дощових і талих вод, нівелюючи ризик застою рідини на експлуатованих поверхнях.

3.2 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ РЕЛЬЄФУ

Організація рельєфу при новому будівництві у Хмельницькому спрямована на створення гармонійного поєднання природних обрисів ділянки із проєктними відмітками проїздів та входів у будівлі.

Вертикальне планування виконується методом проєктних горизонталей або профільних перетинів, забезпечуючи баланс земляних мас. Важливим аспектом є розрахунок оптимальних ухилів: для магістральних проїздів вони становлять від 0,005 до 0,04, а для дитячих та спортивних майданчиків - не більше 0,02, що забезпечує як ефективне водовідведення, так і безпеку пересування маломобільних груп населення.

Розрахунок середнього проєктного ухилу території ($i_{сер}$) проводиться за формулою:

$$i_{ср} = \frac{\sum (L_i \times i_i)}{\sum L_i}$$

де L_i — довжина окремих ділянок проїздів, i_i — їхні проєктні ухили. Для нашої ділянки середній ухил запроєктовано на рівні $0,012$, що дозволяє мінімізувати обсяги переміщення ґрунту при створенні коридорів для інженерних комунікацій.

Баланс земляних робіт розраховується з урахуванням виїмки ґрунту під підземний паркінг (площа 6375 м², глибина 6 м) та насипу для формування геопластики в зонах озеленення.

$$V_{excavation} = S_{parking} \times H = 6375 \times 6 = 38250 \text{ м}^3$$

Частина вийнятого ґрунту використовується для вертикального планування в зоні рекреації (3,00 га), що дозволяє знизити логістичні витрати та забезпечити екологічність будівельного процесу.

3.3 ПРОЄКТУВАННЯ ЗЛИВОВОЇ КАНАЛІЗАЦІЇ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Система поверхневого водовідведення у проєкті представлена закритою мережею дощової каналізації, яка інтегрується у загальноміську мережу Хмельницького.

Розрахунок витрат дощових вод (Q_{rain}) базується на інтенсивності опадів для даного кліматичного поясу:

$$Q_{rain} = \psi \times q \times F$$

де:

ψ - коефіцієнт стоку (для асфальтобетону $\psi = 0,95$, для газонів $\psi = 0,15$);

q - інтенсивність опадів для Хмельницького (приблизно 80-100 л/с на га);

F - площа водозбору.

Враховуючи велику площу озеленення (50%), ми застосовуємо комбіновану схему: тверді покриття (1,70 га) скидають воду у дощоприймальні колодязі, а зелені зони частково поглинають вологу, що зменшує пікове навантаження на каналізацію. Для захисту двоповерхового підземного паркінгу передбачено влаштування перехоплювальних лотків біля в’їзних пандусів із підключенням до локальних насосних станцій перекачування зливових вод.

3.4 ПРОЄКТУВАННЯ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ

При проєктуванні 10-13 поверхових будівель (Будинки №1, №2) у Хмельницькому критичним є правильний розподіл напружень у ґрунтах основи. Оскільки навантаження на підошву фундаменту є значним, ми застосовуємо суцільні монолітні залізобетонні плити товщиною 1,2–1,5 м. Це дозволяє нівелювати нерівномірні осідання, які можуть виникнути через неоднорідність лесових суглинків.

Розрахунок вертикальних напружень (σ_z) на різних глибинах основи фундаменту площею $A = 4350$ м² проводиться за методом кутових точок або за спрощеною схемою розподілу тиску:

$$P_{avg} = \frac{N}{A} \leq R_{soil}$$

де N - повне навантаження від будівлі, A - площа фундаменту, R_{soil} - розрахунковий опір ґрунту.

Для суглинків Хмельницького R_{soil} зазвичай варіюється в межах 0,25–0,35 МПа.

Дані інженерно-геологічних вишукувань у Хмельницькому

Таблиця 3.1– Зведені дані

№ свердл.	**Глибина, м**	**Тип ґрунту**	**Щільність ρ, г/см³**	**Модуль деформації E, МПа**
С-1	0.0 - 2.5	Чорнозем (зрізається)	1,65	8
С-1	2.5 - 8.0	Суглинок лесовий	1,82	16
С-1	8.0 - 15.0	Суглинок важкий тугопластичний	2,05	22

На основі таблиці 3.1 ми робимо висновок, що несучим шаром для 13-поверхових секцій є важкі суглинки на глибині понад 8 метрів.

Проєктом передбачається влаштування пальово-плитних фундаментів для домінантних споруд, де палі передають навантаження на більш щільні шари ґрунту.

3.5 ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД

Особлива увага приділяється захисту двоповерхового підземного паркінгу (об'єкт №3). Оскільки конструкції заглиблені на 6 метрів, вони знаходяться у зоні потенційного впливу капілярної вологи та верховодки. Система захисту включає:

Гідроізоляція.

Використання бетонних сумішей з класом водонепроникності не нижче W8 та обклеювальної гідроізоляції з бітумно-полімерних мембран.

Дренаж.

Влаштування пристінного дренажу із використанням геомембран та перфорованих труб, що відводять воду у дренажні колодязі.

Теплоізоляція.

Утеплення зовнішніх стін паркінгу екструдованим пінополістиролом на глибину промерзання (1,1 м для Хмельницького), що запобігає морозному здиманню ґрунтів та руйнуванню гідроізоляційного шару.

3.6 ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ОЗЕЛЕНЕННЯ В СИСТЕМІ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ

У даному проєкті благоустрою озеленення площею 3,00 га виконує не лише естетичну, а й активну інженерно-захисну функцію.

Висадка 54 горобин та 40 кленів вздовж магістральних напрямків створює біологічний екран, що знижує рівень загазованості та шумового тиску на житлову забудову на 10-15 дБ.

Посадка чагарників (95 спірей та 138 самшитів) формує систему локальних фільтрів для очищення поверхневого стоку перед його попаданням у ґрунт.

Газонне покриття площею 2,94 га працює як природний абсорбент, що регулює мікроклімат кварталу, знижуючи температуру повітря влітку на 2-3 градуси порівняно з асфальтованими територіями. Це дозволяє зменшити енерговитрати на кондиціонування приміщень і створює сталу екосистему в межах Хмельницького.

Таким чином, інженерна підготовка, поєднана з продуманим озелененням, створює завершений технологічний цикл захисту території нової житлової групи.

РОЗДІЛ 4
ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

4.1ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ ТРАНСПОРТУ ТА ПІШОХОДІВ

Інженерний благоустрій проектованої житлової групи у місті Хмельницький розглядається як фундаментальна складова формування якісного антропогенного середовища, де естетичні параметри ландшафту нерозривно поєднуються з технічною досконалістю та функціональною практичністю кожної зони. Враховуючи специфіку Хмельницького як міста, що активно розвивається, проект передбачає трансформацію виділеної ділянки площею 6,00 га у високотехнологічний житловий кластер, де благоустрій виступає інструментом соціальної інтеграції мешканців та забезпечення їхньої безпеки. Системний підхід до впорядкування території дозволяє не лише покращити візуальне сприйняття забудови, але й сформувати стійку до зовнішніх впливів інфраструктуру, яка відповідає найвищим стандартам інклюзивності, енергоефективності та екологічної безпеки.

Організація транспортного та пішохідного руху в межах житлової групи базується на принципах функціонального розмежування потоків, що дозволяє мінімізувати конфліктні точки між автомобілями та пішоходами, забезпечуючи при цьому безперешкодний доступ спецтехніки до всіх секцій будинків. Проектна мережа доріг та проїздів, що займає 0,60 га території, сформована за кільцевою схемою із використанням асфальтобетонного покриття високої міцності, причому основні магістральні проїзди мають ширину 6,0 м, а допоміжні під’їзди — 3,5 м.

Особлива увага приділена пішохідному каркасу, який складається з алей та тротуарів загальною площею 1,10 га, що виконуються з бетонних фігурних елементів мощення (ФЕМ) товщиною 60 мм на піщано-щебеневій основі. Розрахунок потреби у місцях зберігання автотранспорту, проведений з урахуванням чисельності населення 1620 осіб та норм автомобілізації у Хмельницькому, підтверджує необхідність створення 425 машиномісць у

підземному паркінгу та 50 гостьових місць на відкритих стоянках, що в сукупності забезпечує 100% нормативної потреби.

Таблиця 4.1 – Оцінка забезпеченості місцями паркування

№ з/п	**Найменування позиції**	**Одиниця виміру**	**Кількість**	**Примітки**
1	Чисельність населення	чол.	1620	Проектна
2	Потреба в місцях постійного зберігання	од.	420	250 авто на 1000 жит.
3	Забезпеченість місцями постійного зберігання	од. / %	425 / 100	Підземний паркінг
4	Потреба в місцях тимчасового зберігання (житло)	од.	42	10% від постійного
5	Потреба в місцях для офісних приміщень	од.	52	1 м/м на 80 м² площі
6	Фактична забезпеченість тимчасовими місцями	од. / %	50 / 100	Відкриті стоянки

4.2 БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОЇ ГРУПИ ТА МАЛІ АРХІТЕКТУРНІ ФОРМИ (МАФ)

Малі архітектурні форми (МАФ) та обладнання території відіграють роль композиційних акцентів, що наповнюють відкриті простори змістом та створюють умови для різнопланового відпочинку мешканців. Проектом передбачено встановлення 20 паркових лав із ергономічними дерев’яними сидіннями на металевому каркасі та 20 урн для роздільного збору сміття, які розміщуються рівномірно вздовж пішохідних маршрутів та в зонах відпочинку. Система зовнішнього освітлення житлової групи включає 38 садових ліхтарів на опорах висотою 4 м із енергоефективними LED-модулями, що забезпечують нормативний рівень горизонтальної освітленості території 4-6 лк у вечірній час.

Таблиця 4.2 – Розрахунок вартості елементів благоустрою (МАФ)

№ з/п	Назва архітектурної форми	Одиниця виміру	Кількість	Ціна за 1 шт, грн	Всього, грн
1	Урни для сміття	шт.	20	200,0	4000,0
2	Лави паркові (дизайнерські)	шт.	20	1500,0	30000,0
3	Садові ліхтарі (LED)	шт.	38	450,0	17100,0
Разом					**51100,0**

Важливим вектором проектування є створення ігрового середовища для дітей. На території виділено спеціалізовані майданчики площею 252 м² та дитячі зони для дошкільнят площею 220 м². Обладнання включає сертифіковані елементи з антитравматичним покриттям.

Таблиця 4.3 – Перелік ігрових елементів на майданчиках

№ п/п	Найменування елемента	Кількість, шт.	Примітка
1	Дитяча гірка (комбінована)	2	Метал, пластик
2	Гойдалка на ланцюгах	2	Подвійна
3	Лабіринт ігровий	1	Дерев'яний
4	Пісочниця закритого типу	2	З кришкою
Всього		**7**	

4.3 ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ТА ЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ

Озеленення території площею 3,00 га виступає не лише як декоративний елемент, а як активна інженерна система, що регулює мікроклімат та захищає мешканців від міського шуму. Технологічна карта робіт передбачає використання 340 дерев та 564 чагарників, висадка яких проводиться згідно з чітким графіком трудозатрат. Баланс території відображає раціональний розподіл площ, де 50% відведено під зелені насадження.

Таблиця 4.4 – Баланс території проектованої житлової групи

№ п/п	Елементи генерального плану	Площа, м²	Площа, га	% від загальної
1	Площа під будівлями (забудова)	13000,0	1,30	21,7
2	Дороги та проїзди (асфальт)	6000,0	0,60	10,0
3	Алеї, доріжки та майданчики (ФЕМ)	11000,0	1,10	18,3
4	Зелені насадження (разом)	30000,0	3,00	50,0
-	в т.ч. партерні газони	29400,0	2,94	49,0
-	квітники та міксбордери	600,0	0,06	1,0
Разом	**Всього по ділянці**	**60000,0**	**6,00**	**100,0**

Таблиця 4.5 – Технологічна карта робіт з озеленення

№	Види робіт	Од. вим.	Об'єм	Люд.-год	Зарплата, грн
1	Копання ям для дерев (з грудкою)	шт	145	33,79	725,27
2	Садіння саджанців у готові ями	шт	145	63,08	1354,29
3	Сівба газонів вручну	м²	300	1,5	32,22
4	Підживлення рослин добривами	шт	70	2,17	41,44

4.4 ІНКЛЮЗИВНІСТЬ ТА ДОСТУПНІСТЬ СЕРЕДОВИЩА

Інклюзивність та доступність середовища у проєкті благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницький передбачено як один із базових принципів формування прибудинкової території, оскільки житловий простір використовується не лише працездатним населенням, а й дітьми, людьми старшого віку, батьками з дитячими візками, особами з тимчасовими травмами, людьми з порушеннями зору, слуху, опорно-рухового апарату та іншими маломобільними групами населення. У зв'язку з цим благоустрій території запроєктовано не як сукупність окремих зручних елементів, а як

безперервну систему доступності, у якій від входу на територію, зупинки громадського транспорту, пішохідного переходу або паркувального місця забезпечено зручний, безпечний і зрозумілий маршрут до входів у житлові будинки, дитячих і спортивних майданчиків, зон відпочинку, господарських майданчиків та інших елементів прибудинкового простору.

Нормативною основою прийнятих рішень є вимоги ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення», які спрямовані на створення безбар'єрного простору для людей з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, а також положення ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», де передбачено вимоги до організації пішохідних шляхів, тротуарів, переходів, дублювання сходів пандусами або безбар'єрними маршрутами. З 01.02.2026 також діє ДСТУ ISO 21542:2025 щодо доступності та зручності використання урбанізованого середовища, який замінив ДСТУ Б ISO 21542:2013 і застосовується як стандарт для рішень, пов'язаних із доступністю будинків і споруд.

У проєкті передбачено формування безперервного ланцюга доступності, що охоплює основні напрямки руху мешканців і відвідувачів території. Такий ланцюг включає підходи від прилеглих тротуарів і зупинок громадського транспорту, проходи через внутрішньодворові проїзди, маршрути до входів у житлові будинки, підходи до дитячих і спортивних майданчиків, місць відпочинку, контейнерних майданчиків і зон озеленення. Усі основні пішохідні маршрути запроєктовано з урахуванням зручності пересування людей на кріслах колісних, користувачів ходунків, тростин, милиць, батьків із дитячими візками та людей, які мають складнощі з орієнтуванням у просторі.

Пішохідні шляхи в межах житлової групи передбачено рівними, без різких перепадів висот, виступів, небезпечних порогів, відкритих щілин і перешкод у межах основної смуги руху. Покриття доріжок і тротуарів прийнято твердим, неслизьким, стійким до атмосферних впливів, зручним

для пересування колісних засобів і придатним для очищення в зимовий період. Для основних напрямків руху прийнято достатню ширину пішохідної частини, що забезпечує розходження двох пішоходів або можливість безпечного руху людини на кріслі колісному. Поперечний ухил пішохідних шляхів прийнято в межах 1–2 %, що забезпечує відведення поверхневих вод і водночас не створює незручностей для маломобільних груп населення. Вимога щодо поперечного ухилу 1–2 % наведена у ДБН В.2.2-40:2018.

У місцях перетину пішохідних маршрутів із внутрішньодворовими проїздами передбачено пониження бортового каменю до рівня, зручного для безперешкодного проїзду крісла колісного або дитячого візка. Висота пониженого бордюру приймається не більше 0,02 м, що дозволяє уникнути ударного перепаду між тротуаром і проїзною частиною. Такі пониження влаштовуються на всіх основних переходах через проїзди, біля входів до будинків, на підходах до майданчиків, у місцях виходу до громадських тротуарів і на маршрутах до зупинок громадського транспорту. Пониження бордюру виконується не локально вузькою ділянкою, а в межах достатньої ширини пішохідного проходу, щоб людина на кріслі колісному або з дитячим візком могла рухатися без необхідності маневрування у небезпечній зоні.

Входи до житлових будинків і приміщень громадського призначення передбачено на рівні прилеглого тротуару або з улаштуванням пандусів, якщо перепад висот неможливо усунути планувальними засобами. Ухил пандуса приймається не більше 8 %, що відповідає співвідношенню 1:12, а за наявності ухилу від 5 % і більше передбачаються поручні з обох боків. Мінімальна ширина пандуса між внутрішніми краями поручнів приймається не менше 1,20 м, а у складних умовах реконструкції допускаються менші значення лише за наявності відповідного обґрунтування. Горизонтальні площадки пандусів передбачаються на початку, в кінці та в місцях повороту, а при значній довжині підйому пандус розділяється проміжними площадками. У довідкових матеріалах до ДБН В.2.2-40:2018 зазначено, що за

висоти підйому понад 0,8 м пандус поділяється горизонтальними майданчиками глибиною не менше 1,5 м.

Для безпечного користування пандусами передбачено поручні з обох боків, неслизьке покриття, бортики або інші елементи, що запобігають зісковзуванню коліс, достатнє освітлення та відсутність перешкод у зоні руху. Поручні приймаються безперервними, зручними для захоплення рукою, з продовженням за межі похилої частини пандуса, що підвищує безпеку початку й завершення руху. У місцях входів передбачено площадки для маневрування, які забезпечують можливість розвороту крісла колісного, відкривання дверей, очікування та одночасного руху кількох користувачів без утворення заторів.

Для людей з порушеннями зору у проєкті передбачено застосування тактильних елементів, контрастних поверхонь і зрозумілої просторової організації маршрутів. Тактильна плитка влаштовується перед перешкодами, змінами напрямку руху, початком сходів, пандусами, переходами через проїзди та іншими ділянками, де людині необхідне додаткове попередження або орієнтир. Напрямні тактильні смуги використовуються для позначення основних маршрутів руху, а попереджувальні тактильні поля застосовуються перед небезпечними або важливими зонами. Колір тактильних елементів приймається контрастним відносно основного покриття, щоб вони були помітними для людей зі зниженим зором. У ДБН В.2.2-40:2018 із змінами передбачено обладнання пішохідних шляхів засобами доступності, зокрема елементами орієнтування для маломобільних груп населення.

Сходи, якщо вони присутні в межах території, не розглядаються як єдиний спосіб подолання перепаду висот. Усі сходові ділянки дублюються пандусами або альтернативними безбар’єрними маршрутами. При цьому довжина дублюючого маршруту приймається раціональною, без надмірного відхилення від основного напрямку руху. Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019, сходи на пішохідних доріжках дублюються пандусами або дублюючими

пішохідними маршрутами, а збільшення довжини руху порівняно з найкоротшим шляхом має бути не більш ніж у 1,3 раза.

Організація дитячих майданчиків у межах житлової групи також виконується з урахуванням принципів інклюзивності. До майданчиків передбачено безбар'єрні підходи, рівні покриття, достатні проходи між елементами обладнання, місця для перебування дітей з різними фізичними можливостями та простір для супроводу дорослими. Покриття дитячих зон приймається безпечним, травмобезпечним, водопроникним або таким, що не утворює слизької поверхні після опадів. У межах майданчиків передбачено можливість розміщення інклюзивного ігрового обладнання, зокрема елементів, якими можуть користуватися діти з порушеннями опорно-рухового апарату або сенсорними особливостями. Біля дитячих майданчиків передбачаються місця для сидіння дорослих, ділянки затінення та зручні оглядові позиції для батьків.

Спортивні та фізкультурно-оздоровчі майданчики запроєктовано так, щоб доступ до них був можливий не лише для активних користувачів, а й для людей різного віку та рівня фізичної підготовки. Підходи до таких зон передбачено без різких перепадів висот, із рівним покриттям і достатньою шириною проходів. У межах спортивної зони доцільно передбачити універсальні тренажери, лави для відпочинку, озеленення по периметру, освітлення та вільні ділянки для маневрування. Активні майданчики розміщуються так, щоб не створювати перешкод для основних пішохідних маршрутів і не погіршувати умови тихого відпочинку людей старшого віку.

Зони відпочинку дорослого населення та людей старшого віку розміщуються у зручних, добре освітлених і візуально контрольованих частинах території. Для таких зон передбачено лави зі спинками й підлокітниками, урни, затінення деревами або навісами, рівне покриття та підхід без сходів. Частину лав доцільно встановлювати поряд із вільним простором для крісла колісного або дитячого візка, щоб людина не була

відокремлена від загальної зони відпочинку. У просторі майданчиків, відокремлених від пішохідних шляхів, забезпечується місце для зупинки та маневрування крісла колісного, що відповідає підходу ДБН В.2.2-40:2018 щодо доступності майданчиків відпочинку.

Паркувальні місця в межах житлової групи організовуються з урахуванням потреб людей з інвалідністю. Місця для автомобілів осіб з інвалідністю розміщуються найближче до доступних входів у будинки або до основних пішохідних маршрутів, мають зручний виїзд на тротуар без високого бордюру та не перетинаються з небезпечними транспортними потоками. Пішохідний шлях від такого місця до входу в будинок передбачено коротким, рівним, освітленим і безбар'єрним. У разі перепаду висот між паркувальним місцем і тротуаром передбачено понижений бордюр або пандусний з'їзд.

Господарські майданчики, зокрема контейнерні майданчики для збирання побутових відходів, розміщуються так, щоб до них був забезпечений зручний підхід для мешканців і під'їзд спеціального транспорту. При цьому маршрути до таких майданчиків не мають створювати перешкод для людей на кріслах колісних або з дитячими візками. Покриття біля господарських зон приймається твердим, рівним, стійким до забруднення та придатним для регулярного прибирання. Для покращення санітарно-естетичних умов господарські ділянки відокремлюються зеленими насадженнями або декоративними екранами, однак такі елементи не повинні звужувати проходи чи перекривати огляд на основних маршрутах руху.

Освітлення території передбачено як важливий елемент доступності та безпеки. Світильники розміщуються вздовж основних пішохідних маршрутів, біля входів у будинки, на переходах через проїзди, біля дитячих і спортивних майданчиків, у зонах відпочинку, поряд із паркувальними місцями та господарськими майданчиками. Рівномірне освітлення зменшує ризик падінь, полегшує орієнтування у вечірній час, підвищує відчуття

безпеки та робить територію зручною для користування в різні пори року. У місцях зміни напрямку руху, біля сходів, пандусів і переходів освітлення має бути достатнім для чіткого сприйняття меж покриття, бордюрів, тактильних елементів і можливих перешкод.

Озеленення території запроєктовано з урахуванням вимог доступності та безпеки. Дерева, кущі та декоративні групи розміщуються так, щоб не звужувати основні пішохідні проходи, не перекривати огляд біля переходів і не створювати прихованих зон у місцях активного руху. Крони дерев формуються на висоті, що не перешкоджає руху пішоходів, а кущі біля перехресть доріжок, входів і переходів приймаються невисокими або розміщуються з відступом від смуги руху. Зелені насадження використовуються як засіб комфортного затінення, шумозахисту, візуального розмежування функціональних зон і покращення мікроклімату, але їх розміщення не порушує безперервність доступного маршруту.

У проєкті передбачено застосування контрастності матеріалів і зрозумілої навігації. Основні маршрути руху, входи до будинків, переходи через проїзди, пандуси, сходи та майданчики мають бути легко зчитуваними в просторі. Для цього використовуються контрастні межі покриттів, чітке зонування, повторювані елементи благоустрою, логічне розташування лав і світильників, а також тактильні попереджувальні елементи. Такий підхід допомагає людям з порушеннями зору, дітям і людям старшого віку краще орієнтуватися на території та знижує ризик випадкових травм.

Усі рішення з інклюзивності розглядаються не як додаткові заходи, а як обов’язкова частина комплексного благоустрою. Безбар’єрне середовище у межах житлової групи забезпечує рівні можливості користування територією для всіх мешканців, незалежно від віку, фізичного стану чи способу пересування. Це особливо важливо для житлових територій, де люди щоденно користуються одними й тими самими маршрутами, майданчиками, входами, зонами відпочинку та об’єктами обслуговування. Проєктні рішення

формують простір, у якому комфорт і безпека досягаються не окремими пандусами чи пониженими бордюрами, а узгодженою системою планування, покриттів, освітлення, озеленення, навігації та обладнання.

Таблиця 4.1 – Рішення з інклюзивності

Елемент доступності	**Прийняте проєктне рішення**	**Нормативне або практичне значення**
Основні пішохідні маршрути	Передбачено рівні, тверді, неслизькі покриття без порогів і різких перепадів	Забезпечується безпечний рух маломобільних груп населення
Поперечний ухил доріжок	Прийнято 1–2 %	Забезпечується водовідведення без ускладнення руху
Переходи через проїзди	Передбачено понижені бордюри до 0,02 м	Забезпечується зручний рух крісел колісних і дитячих візків
Пандуси	Ухил прийнято не більше 8 %, ширина між поручнями не менше 1,20 м	Забезпечується доступ до входів при перепадах висот
Поручні	Передбачено з обох боків пандусів при ухилі від 5 %	Підвищується безпека користування пандусами
Тактильні елементи	Передбачено перед переходами, сходами, пандусами та змінами напрямку	Забезпечується орієнтування людей з порушеннями зору
Сходи	Дублюються пандусами або альтернативними маршрутами	Забезпечується безперервність доступного шляху
Дитячі майданчики	Передбачено безбар’єрні підходи, безпечне покриття та місця для супроводу	Забезпечується можливість користування дітьми різних груп
Зони відпочинку	Передбачено лави зі спинками, місця для крісел колісних, затінення й освітлення	Створюються умови для людей старшого віку та маломобільних груп
Паркувальні місця для осіб з інвалідністю	Розміщуються поблизу доступних входів і маршрутів	Скорочується шлях пересування до будинку
Освітлення	Передбачено вздовж маршрутів, біля входів, переходів і майданчиків	Підвищується безпека у вечірній час
Озеленення	Розміщується без звуження проходів і перекриття огляду	Поєднується комфорт, затінення та безпека руху

4.5 ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ ТА ІНЖЕНЕРНА БЕЗПЕКА

Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки нової забудови інтегровані безпосередньо в планувальну структуру благоустрою, забезпечуючи швидке реагування рятувальних служб у разі надзвичайних ситуацій.

Проектована мережа проїздів забезпечує можливість під'їзду пожежних автомобілів до кожного під'їзду житлових будинків по периметру, а розворотні майданчики габаритами 15х15 м дозволяють спецтехніці вільно маневрувати у внутрішньоквартальному просторі.

Для зовнішнього пожежогасіння на водопровідній мережі Хмельницького передбачено встановлення пожежних гідрантів на відстані не більше 150 м один від одного, місця розташування яких позначаються відповідними світловідбиваючими покажчиками на фасадах будівель.

Також проектом передбачено використання негорючих матеріалів в оздобленні фасадів та благоустрої рекреаційних зон, що значно знижує ризики розповсюдження вогню в умовах щільної міської забудови.

РОЗДІЛ 5
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

5.1 РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ БУДІВЕЛЬ

Техніко-економічне обґрунтування проєкту благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницький виступає фінальним аналітичним етапом, що дозволяє підтвердити раціональність прийнятих архітектурно-планувальних та інженерних рішень через призму кількісних показників вартості, витрат ресурсів та ефективності територіального розвитку. В умовах сучасного ринку нерухомості Хмельницького, де спостерігається висока конкуренція серед забудовників, створення якісного рекреаційного простору та розвиненої інфраструктури в межах житлової групи є не лише соціальною вимогою, а й стратегічним інструментом підвищення капіталізації об’єктів будівництва. Даний розділ містить розрахунки основних показників, що характеризують проєктний об’єкт як цілісну інженерно-економічну систему, здатну забезпечити комфортне проживання 1620 мешканців при оптимальних витратах на будівництво та подальшу експлуатацію.

Для об’єктивної оцінки масштабу проєктування проведено розрахунок будівельного об’єму та загальної площі житлового фонду, що складається з будинків змішаної поверховості. Виходячи з проєктних даних для міста Хмельницький, сумарна загальна площа квартир у житловій групі становить 92 124 м², що при середній висоті поверху 3,3 м та з урахуванням технічних поверхів та підвальних приміщень дозволяє визначити загальний будівельний об’єм комплексу. Розрахунок показників проводиться для кожної групи об’єктів окремо з подальшим зведенням у загальну таблицю ефективності.

Для типової житлової секції будинку №1 (10-13 поверхів) будівельний об’єм розраховується за формулою:

$$V_b = S_z \times h \times n$$

де S_z — площа забудови однієї секції, h — висота поверху, n — кількість поверхів.

Враховуючи дані відомості житлових будинків, ми отримуємо консолідовані дані, що дозволяють встановити питому вагу кожної будівлі у загальній структурі активів житлової групи.

Таблиця 5.1 – Основні техніко-економічні показники проєкту будівництва

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Визначення / Розрахунок	Числове значення
1	Будівельний об’єм комплексу (орієнтовно)	м³	$V_b = \sum(S_z \times$	322 434,0
2	Загальна площа квартир	м²	Згідно відомості	92 124,0
3	Житлова корисна площа	м²	F_{zh}	43 798,0
4	Орієнтовна вартість будівництва	тис. грн	За укрупненими показниками	1 658 232,0
5	Вартість 1 м² загальної площі	грн	Питомий показник	18 000,0
6	Вартість 1 м³ будівельного об’єму	грн	Питомий показник	5 142,8
7	Витрати праці на будівництво (нормативні)	люд.-дн.	V_n (згідно БНіП)	124 367,0
8	Витрати праці на 1 м² площі	люд.-дн.	V_{pr} / F	1,35
9	Тривалість будівництва (нормативна)	місяців	Згідно ДБН А.3.1-5:2016	28
10	Тривалість будівництва (прийнята)	місяців	Календарний план	24

5.2 ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ ТА ПИТОМИХ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ

Економічна доцільність проєктування у місті Хмельницький підтверджується порівнянням питомих капітальних вкладень із середньостатистичними показниками по регіону. Вартість 1 м² загальної площі у проєкті прийнята на рівні 18 000 грн, що включає витрати на зведення несучих конструкцій, інженерне оснащення та первинне оздоблення. Важливо зазначити, що у вартість також інтегровані витрати на комплексний благоустрій та ландшафтне проектування, що становить близько 5-7% від загального кошторису.

Питомі капітальні вкладення на одного мешканця (K_{ud}) розраховуються як:

$$K_{ud} = \frac{Cost_{total}}{N_{pop}} = \frac{1658232}{1620} \approx 1023,6 \text{ тис. грн/особу}$$

Даний показник демонструє високий рівень інвестиційної ефективності, оскільки при відносно стандартній вартості будівництва мешканець отримує розширений спектр послуг благоустрою та озеленення (3,00 га на групу), що значно підвищує якість життя у порівнянні з точковою забудовою.

5.3 ОЦІНКА ТРУДОМІСТКОСТІ ТА ТРИВАЛОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Ефективність організації будівельного виробництва оцінюється через показники витрат праці. На основі нормативної бази визначено, що сумарна трудомісткість загальнобудівельних робіт для нової житлової групи становить понад 124 тисячі людино-днів.

Використання сучасних монолітно-каркасних технологій та механізації процесів у Хмельницькому дозволяє скоротити прийняту тривалість будівництва до 24 місяців, що на 15% швидше за нормативні терміни.

Витрати праці на 1 м² площі становлять 1,35 люд.-дн., що є прогресивним показником для багатоквартирної забудови високої поверховості.

Це досягається завдяки раціональному плануванню будівельного майданчика, використанню ефективних вантажопідіймальних механізмів та чіткій послідовності зведення секцій будинків №1, 2, 4 та 5.

Скорочення термінів будівництва безпосередньо впливає на зниження умовно-постійних витрат та прискорює термін окупності інвестиційного проєкту.

5.4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

Особливістю даної роботи є детальне обґрунтування витрат на ландшафтну організацію території площею 3,00 га.

Розрахунок вартості робіт з озеленення, наведений у розділі 4 (Таблиця 4.5), показує, що при відносно невеликих прямих витратах на заробітну плату (згідно з техкартою), досягається значний екологічний та естетичний ефект. Інвестиції у 340 дерев та 564 чагарники створюють додану вартість об’єкта нерухомості, яка у ринкових умовах Хмельницького оцінюється у 10-15% підвищення вартості житла на верхніх поверхах з панорамним видом на Південний Буг та внутрішні зелені зони.

Коефіцієнт ефективності озеленення (E_{oz}) визначається як відношення площі насаджень до загальної вартості благоустрою:

$$E_{oz} = \frac{S_{oz}}{Cost_{blag}} = \frac{30000\ \text{м}^2}{51100\ \text{тис. грн}} \approx 0,58\ \text{м}^2\ \text{на кожну тисячу грн}$$

Такий підхід дозволяє стверджувати, що проєкт благоустрою є збалансованим, оскільки він забезпечує максимальне територіальне охоплення озелененням при раціональному використанні коштів на малі архітектурні форми та покриття.

5.5 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЩОДО ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ

Підсумовуючи результати техніко-економічного аналізу, можна констатувати, що проєкт планування та забудови території житлової групи у місті Хмельницький є економічно обґрунтованим та соціально значущим.

Висока щільність основних фондів (13 634 м²/га) у поєднанні з нормативною щільністю населення (270 осіб/га) забезпечує ефективне використання дорогої міської землі при збереженні великих площ відкритого простору.

Показники вартості 1 м² та трудомісткості робіт знаходяться в межах оптимальних значень, а впровадження системи підземного паркування та інтенсивного озеленення гарантує високий попит на житло у довгостроковій перспективі.

(назва організації, що затверджує)

Затверджено (схвалено)

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 88980,496 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 2,563 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " 20 р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ`ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницький

Складений за поточними цінами станом на 01 травня 2026 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
1	02-01	Замок	51182,432	-	-	51182,432
		Разом по главі 2:	51182,432	-	-	51182,432
		Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
2	04-01	Зовнішнє електроосвітлення	328,178	-	-	328,178
		Разом по главі 4:	328,178	-	-	328,178
		Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
3	07-01	Благоустрій території	1217,158	-	-	1217,158

1	2	3	4	5	6	7
		Разом по главі 7:	1217,158	-	-	1217,158
		Разом по главах 1-7:	52727,768	-	-	52727,768
		Разом по главах 1-8:	52727,768	-	-	52727,768
		Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати				
4	Розрахунок N П-929	Кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва	-	-	2970,197	2970,197
		Разом по главі 9:	-	-	2970,197	2970,197
		Разом по главах 1-9:	52727,768	-	2970,197	55697,965
		Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірінгові послуги				
5	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	835,469	835,469
		Разом по главі 10:	-	-	835,469	835,469
		Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
6	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт (не оподатковується ПДВ)	-	-	1003,293	1003,293
7	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації	-	-	96,650	96,650
8	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду (не оподатковується ПДВ)	-	-	172,017	172,017
		Разом по главі 12:	-	-	1271,960	1271,960
		Разом по главах 1-12:	52727,768	-	5077,626	57805,394
	Настанова [4.38]	**Кошторисний прибуток (П)**	569,492	-	-	569,492
	Настанова [4.39]	**Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)**	-	-	289,585	289,585
	Настанова [4.40]	**Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва**	1265,466	-	121,863	1387,329
	Розрахунок N П-145	**Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)**	14294,498	-	-	14294,498
		Разом	68857,224	-	5489,074	74346,298
	Настанова [4.43]	**Податок на додану вартість**	-	-	14634,198	14634,198
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	68857,224	-	20123,272	88980,496
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	2,563

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

6.1 ОЦІНКА ВПЛИВУ ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ

Процес зведення та подальшої експлуатації нової житлової групи на площі 6,00 га супроводжується певними змінами у природних компонентах території, що вимагає розробки комплексної оцінки впливу на довкілля (ОВД).

На стадії будівництва основним джерелом негативного впливу є робота будівельної техніки, переміщення ґрунтових мас та утворення відходів, проте завдяки впровадженню сучасних технологій цей вплив носить локальний та тимчасовий характер. У період експлуатації житлова група розглядається як екологічно сталий об'єкт, де 50% території відведено під озеленення, що виступає потужним біологічним фільтром та стабілізатором мікроклімату Хмельницького.

Таблиця 6.1 – Аналіз потенційного впливу на компоненти навколишнього середовища

№ з/п	**Компонент довкілля**	**Характер впливу**	**Оцінка ризику**	**Проєктні заходи з мінімізації**
1	Атмосферне повітря	Дифузне забруднення вихлопними газами	Низька	Створення підземного паркінгу на 425 місць, висадка 340 дерев.
2	Водне середовище	Поверхневий стік дощових вод	Мінімальна	Будівництво закритої системи зливової каналізації з фільтрами.
3	Геологічне середовище	Зміна напруженого стану ґрунтів	Помірна	Влаштування монолітних фундаментних плит під секціями №1 та №2.
4	Акустичний режим	Шумове навантаження від магістралей	Помірна	Встановлення шумозахисних вікон та створення живих огорож.

5	Рослинний світ	Вилучення трав'яного покрову	Компенсована	Висадка 3,00 га нових насаджень (партерні газони, чагарники).

6.2 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Цивільний захист нової житлової групи у Хмельницькому розроблений з урахуванням діючих норм ДБН В.1.2-4:2019 та ДСТУ ISO 7010:2019. Важливою складовою є створення системи візуальної орієнтації, яка забезпечує безперешкодне переміщення 1620 мешканців до споруди подвійного призначення (СПП) — підземного паркінгу.

Система маркування та знаки укриття: Для ідентифікації місць захисту на території житлової групи передбачено встановлення уніфікованих покажчиків. Біля входу до підземного паркінгу та на основних підходах до нього розміщуються таблички розміром не менше 50х60 см із написом «УКРИТТЯ» (або «SHELTER»).



Рис 6.1 – Таблички укриття

Дані таблички містять інформацію про:

- адресу та номер споруди;
- назву балансоутримувача (експлуатаційної служби);
- місце зберігання ключів;
- контактні номери телефонів відповідальних осіб.

У нічний час та при вимкненні основного освітлення навігація забезпечується за рахунок використання фотолюмінесцентних знаків, що зберігають світіння протягом 60 хвилин.

Стрілки-покажчики напрямку руху до укриття встановлюються на висоті 1,5–1,8 м від рівня землі на стінах будівель №1, №2, №4 та №5 так, щоб вони були видимі з будь-якої точки внутрішньодворового простору.

Плани евакуації.

У кожному під'їзді та в місцях загального користування (холи, ліфтові зони) на рівні кожного поверху розміщуються плани евакуації, виконані у кольоровому форматі на папері формату А3. Графічна частина плану відображає:

- схему поверху з позначенням основних та запасних виходів;
- маршрути руху до найближчих сходових кліток та виходів на вулицю;
- місця розташування засобів пожежогасіння, кнопок тривожної сигналізації та аптечок першої допомоги;
- чіткий маршрут від будівлі до входу в підземне СПП.

Текстова частина плану містить інструкції щодо порядку дій при оголошенні сигналу «Повітряна тривога» або виникненні техногенної аварії, що є критично важливим для запобігання паніці.

6.3 АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ТА СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

При проєктуванні багатоповерхової забудови у Хмельницькому особлива увага приділяється запобіганню прогресуючому обваленню будівель у разі локального руйнування несучих елементів. Використання монолітно-каркасної схеми забезпечує високу просторову жорсткість споруди. Всі вузли з'єднання арматури та перерізи колон розраховані на

сприйняття надзвичайних динамічних навантажень, що дозволяє будівлі зберігати цілісність навіть при виході з ладу окремих опорних конструкцій.

Враховуючи сучасні воєнні загрози для України, проведено розрахункову оцінку стійкості конструкцій житлових будинків №1 та №2 до можливого впливу ударних безпілотних апаратів (типу "Shahed") та дії повітряної вибухової хвилі.

1. Розрахунок енергії кінетичного удару БпЛА

Приймаємо масу апарата $m = 200$ кг, швидкість при падінні $v = 50$ м/с. Кінетична енергія удару (E_k) становить:

$$E_k = \frac{m \times v^2}{2} = \frac{200 \times 50^2}{2} = 250000 \text{ Дж} = 250 \text{ кДж}$$

Така енергія призводить до локального пошкодження огороджувальних конструкцій (стін), проте монолітне перекриття товщиною 200 мм з бетону класу С25/30 має достатній запас міцності для запобігання пробиттю та збереження цілісності каркасу.

2. Розрахунок надлишкового тиску вибухової хвилі (ΔP):

При вибуху бойової частини масою 40 кг тротилового еквівалента на відстані 20 метрів від фасаду, надлишковий тиск у фронті хвилі розраховується за емпіричною формулою Садовського:

$$\Delta P = 0,084 \times \frac{\sqrt[3]{G}}{R} + 0,27 \times \frac{\sqrt[3]{G^2}}{R^2} + 0,7 \times \frac{G}{R^3}$$

де $G = 40$ кг, $R = 20$ м. Орієнтовне значення ΔP становить приблизно $25 - 30$ кПа.

Оскільки проєктовані залізобетонні конструкції житлової групи розраховані на граничні навантаження до $50 - 100$ кПа (в межах пружних деформацій), будівля зберігає загальну стійкість. Головним ризиком залишається руйнування скління, що компенсується використанням

енергоефективних склопакетів із триплексним захистом у місцях загального користування.

6.4 ЗАХОДИ ЩОДО ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

Система пожежної безпеки інтегрована у загальну схему благоустрою території Хмельницького.

Всі житлові секції обладнуються автоматичною пожежною сигналізацією та системою димовидалення.

Наявність кругових проїздів шириною 6,0 м та розворотних майданчиків забезпечує доступ пожежних автодрабин до будь-якого вікна будівель висотою 13 поверхів.

Проєктом передбачено встановлення пожежних гідрантів на кільцевій водопровідній мережі з розрахунковою витратою води на зовнішнє пожежогасіння не менше 30 л/с. Таким чином, комплексний підхід до безпеки гарантує стабільність житлової групи у критичних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської роботи на тему «Проєкт благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому» розроблено комплексне проєктне рішення, спрямоване на формування комфортного, безпечного, екологічно збалансованого та функціонально впорядкованого житлового середовища. У роботі виконано аналіз містобудівних умов території, її існуючого функціонального використання, транспортно-пішохідних зв'язків, системи озеленення, благоустрою та доступності, що дозволило визначити основні проблеми прибудинкового простору й обґрунтувати напрями його подальшого вдосконалення.

На основі проведеного аналізу встановлено, що територія житлової групи має достатній потенціал для комплексного благоустрою, однак потребує впорядкування пішохідних маршрутів, оновлення покриттів, покращення озеленення, облаштування місць відпочинку, дитячих і спортивних майданчиків, а також розмежування зон руху пішоходів і транспорту. Запропоновані рішення забезпечують раціональне функціональне зонування території, підвищують зручність щоденного користування простором і створюють умови для відпочинку мешканців різних вікових груп.

У проєкті передбачено формування цілісної системи озеленення, яка включає газони, дерева, кущі, декоративні насадження та зелені буферні смуги. Озеленення виконує рекреаційну, санітарно-захисну, естетичну та мікрокліматичну функції, сприяє зменшенню перегріву території, покращенню якості повітря, зниженню шумового впливу та підвищенню візуальної привабливості житлового середовища.

Окрему увагу приділено інклюзивності та доступності території. Проєктом передбачено безбар'єрні пішохідні маршрути, понижені бордюри, зручні підходи до входів у будинки, майданчиків і зон відпочинку, а також використання безпечних покриттів і належного освітлення. Такі рішення забезпечують комфортне користування територією для дітей, людей старшого віку, батьків з дитячими візками та маломобільних груп населення.

Інженерний благоустрій території передбачає організацію поверхневого водовідведення, оновлення покриттів проїздів і тротуарів, встановлення малих архітектурних форм, освітлення, лав, урн, контейнерних майданчиків та інших елементів, необхідних для повноцінної експлуатації житлової групи. Проєктні рішення спрямовані на підвищення безпеки, довговічності та зручності користування прибудинковим простором у різні пори року.

Таким чином, розроблений проєкт благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницький є комплексним рішенням, що поєднує містобудівні, ландшафтні, екологічні, інженерні та соціальні підходи. Запропоновані заходи дозволяють підвищити якість житлового середовища, створити впорядковану систему відкритих просторів, забезпечити комфортне перебування мешканців на прибудинковій території та сформувати сучасний благоустроєний простір, який відповідає потребам міського населення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Посилання на закони України:

1. «Про регулювання містобудівної діяльності». Закон України від 17 лютого 2011 р. *N*3038-VI в останній чинній редакції. № 2530-IX від 16.08.2022.

2. «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення вимог цивільного захисту під час планування та забудови територій».

3. Указ Президента України від 16.01.2013 р. №20 Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій.

4. Кодекс цивільного захисту України в останній чинній редакції № 2655-IX від 06.10.2022.

5. «Про охорону праці» Закон України від 14. 10. 1992 р.N2694-XII.

Посилання на норми і стандарти України:

6. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». - К.: Укрархбудінформ, 2019. - 174с.

7. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво».

8. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва».

9. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності)».

10. ДБН В.1.1-12:2006 «Будівництво у сейсмічних районах України».

11. ДБН Д.2.2-1-99, Збірник 1 «Земляні роботи».

12. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

13. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції».

14. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу».

15. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

16. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

17. ДСТУ Б А.3.1-22-2013 «Визначення тривалості будівництва об’єкта».

18. ДБН В.2.5-76:2014 «Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення».

19. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

20. ДБН В. 1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

21. ДБН Б.1.1-5:2007 «Склад, зміст, порядок розроблення, погодження та затвердження розділу інженерно- технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у містобудівній документації (перша та друга частини)».

22. ДБН В.2.2-5-97 Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони

23. ДБН В.1.2.7-2008 «Основні вимоги до будівель та споруд. Пожежна безпека».

24. ДСТУ Б А.2.2-7:2010 «Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об`єктів». Основні положення.

25. ДБН В.1.2-4:2019 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)».

26. ДБН В.2.2-17:2006 «Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення».

Посилання на книги, довідники, навчально-методичні матеріали:

27. Розроблення, оформлення та захист кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеню бакалавра: Методичні рекомендації для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Міське будівництво та господарство» Укладач: Д.Е. Прусов. – К.: ІІНО КНУБА, 2024. – 52 с

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва і архітектури
Відокремлений структурний підрозділ
"Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури"

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

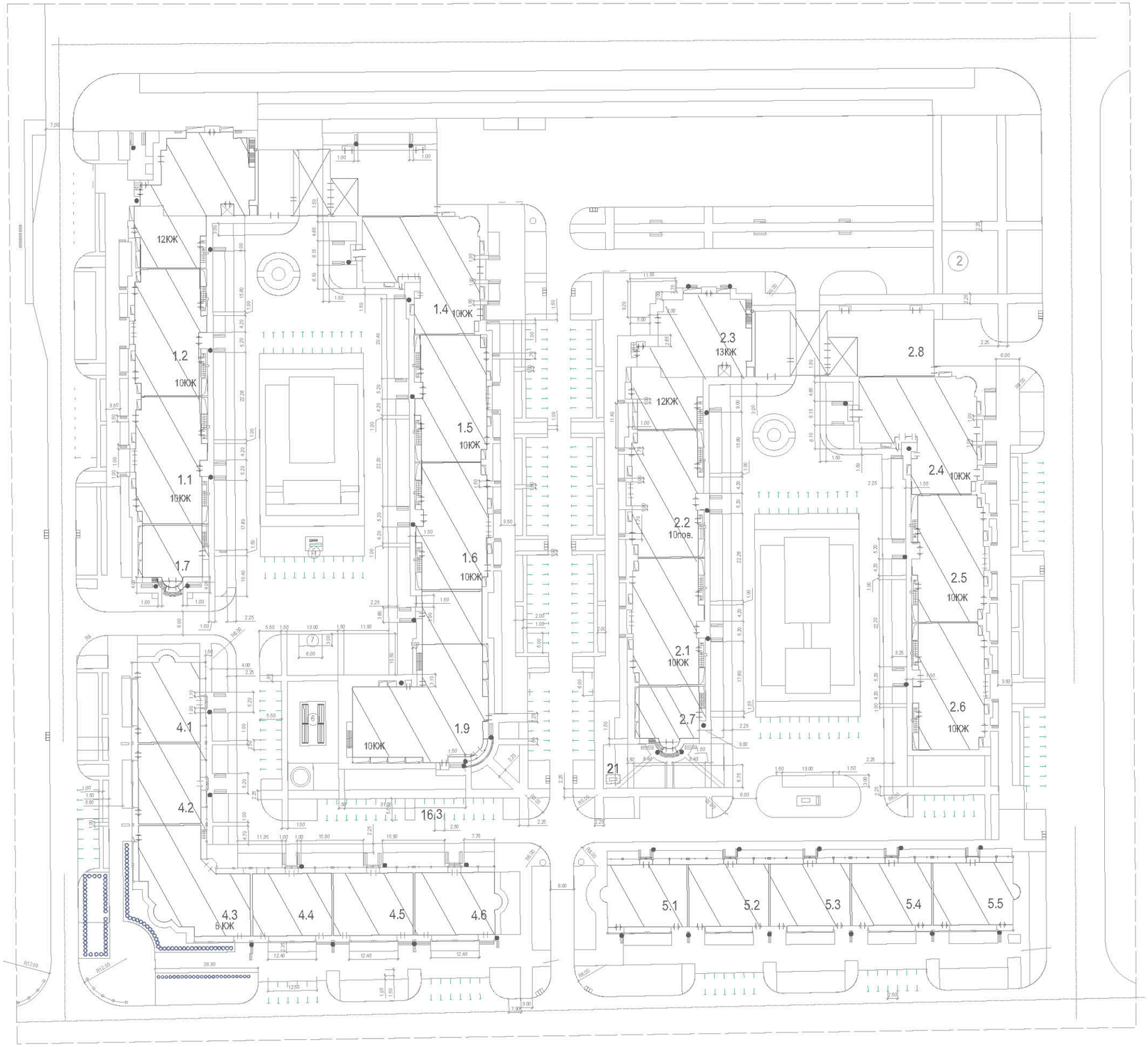
на тему:

"Проєкт благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому"

Виконав студент
групи: МБ-22-1В(п)
Діденко Віталій Васильович
Керівник: доц. Приходько Д.О.
Зав. кафедри:
к.е.н., доц. Чудовська В.А.

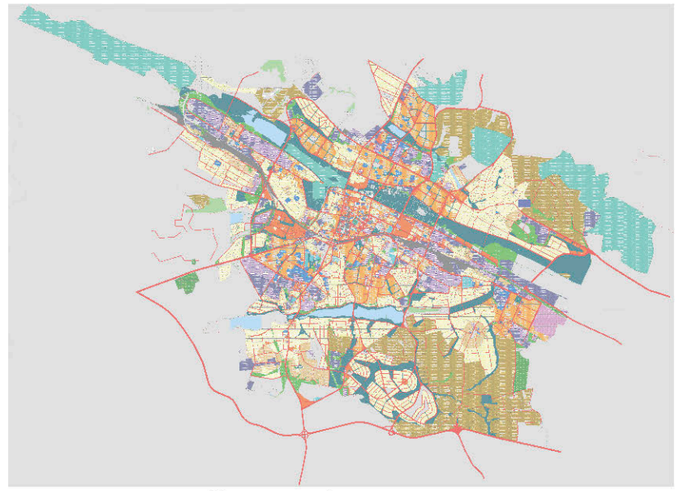
Київ 2026

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



Умовні позначення

- Автомобільна дорога
- Кущ для рядової посадки
- Листяне дерево
- Газон
- Контейнери для сміття
- Огорожа



Умовне позначення

- місце розташування об'єкту проєктування

Перелік житлових та громадських будівель і споруд

Номер на плані	Назва та позначення	Кількість поверхів	Кількість: Будівель	Кількість: Квартир: Будівлі	Кількість: Квартир: Всього	Площа, м²	Площа, м²: Загальна площа, м²	Примітки
1	Житловий будинок N1							
1.1	Секція N 1.1	10	1	32	32	633.83	4862.82	новобудова
1.2	Секція N 1.2	10	1	32	32	633.83	4803,06	новобудова
1.3	Секція N 1.3	13	1	70	70	844.5	9469,4	новобудова
1.4	Секція N 1.4	10	1	48	48	785.03	5931,12	новобудова
1.5	Секція N 1.5	10	1	32	32	633,83	4803,06	новобудова
1.6	Секція N 1.6	10	1	32	32	633,83	4862,82	новобудова
1.7	Прибудований офісно-торговий блок N1	1	1	-	-	280,93	403,67	новобудова
1.8	Приміщення громадського призначення №1	1	1	-	-	413,5	679,7	новобудова
1.9	Фізкультурно-оздоровчий комплекс	2	1	-	-	1161,82	2714,59	новобудова
2	Житловий будинок N2							
2.1	Секція N 2.1	10	1	32	32	633.83	4862.82	новобудова
2.2	Секція N 2.2	10	1	32	32	633.83	4803,06	новобудова
2.3	Секція N 2.3	13	1	70	70	844,5	9469,4	новобудова
2.4	Секція N 2.4	10	1	48	48	785,03	5931,12	новобудова
2.5	Секція N 2.5	10	1	32	32	633,83	4803,06	новобудова
2.6	Секція N 2.6	10	1	32	32	641,00	4902,69	новобудова
2.7	Прибудований офісно-торговий блок N2	1	1	-	-	280,93	403,67	новобудова
2.8	Приміщення громадського призначення N2	1	1	-	-	413,5	679,7	новобудова
4	Житловий будинок N4							
4.1	Секція N 4.1	5	1	9	9	407.25	1695.65	новобудова
4.2	Секція N 4.2	5	1	9	9	400.80	1672.75	новобудова
4.3	Секція N 4.3	5	1	13	13	662.55	2996,80	новобудова
4.4	Секція N 4.4	5	1	9	9	405.00	1672.75	новобудова
4.5	Секція N 4.5	5	1	9	9	407.50	1672.75	новобудова
4.6	Секція N 4.6	5	1	9	9	415.80	1695.65	новобудова
5	Житловий будинок N5							
5.1	Секція N 5.1	5	1	9	9	417.05	1695.65	новобудова
5.2	Секція N 5.2	5	1	9	9	409.60	1672.75	новобудова
5.3	Секція N 5.3	5	1	9	9	407.50	1672.75	новобудова
5.4	Секція N 5.4	5	1	9	9	406.25	1672.75	новобудова
5.5	Секція N 5.5	5	1	9	9	410.65	1695.65	новобудова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ВСП ІІНО КНУБА

Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Виконав		Дзенко В.В.			
Керівник		Приходько Д.О.			
Конс.розділу					
Зав. каф.		Чудовська В.А.			

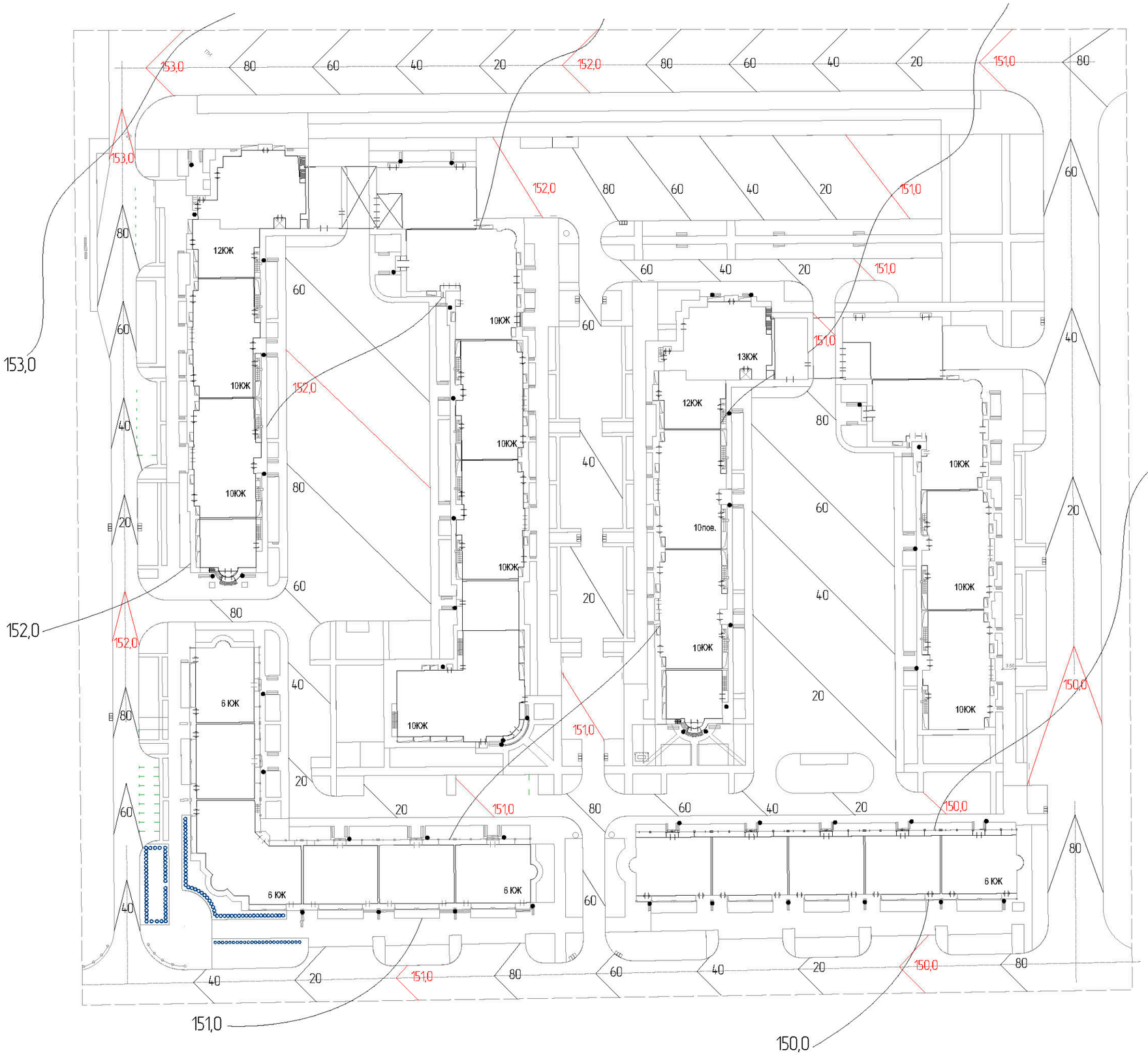
Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому

Стадія	Аркуш	Аркушів
П	1	7

Генеральний план

група МБ-22-1В(п)

ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ



Проектний баланс територій

N п/п	Територія	Площа, га	% від загальної площі
1	Під будівлями та спорудами	1,30	21,7
2	Дороги та проїзди	0,6	10
3	Алеї, доріжки, майданчики	1,1	18,3
4	Спортивні майданчики	-	-
5	Водні споруди та водойми	-	-
6	Зелені насадження: загалом	3,00	50
	у т.ч. під деревами	1,73	28,8
	чагарниками	1,21	21,16
	квітниками	0,06	1
7	Інші території	-	-
	Всього	6,00	100

Техніко-економічні показники

N п/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	
1	Загальна площа території	га	6,00	
2	Площа забудови	га	1,30	
3	Дороги та проїзди	га	0,6	
4	Алеї, доріжки, майданчики	га	1,10	
5	Площа озеленення	га	3,00	
6	Кількість дерев	шт.	340	
7	Кількість чагарників	шт.	564	
	у т.ч. в групах	шт.	208	
	рядова посадка		1,21	356
8	Площа газонів	га	2,94	
9	Площа квітників	м²	600	
10	Водойми та водні споруди	м²	-	
11	Інші території	м²	-	
12	$K_1=(S_0/S_{сумм})x100$	%	50	
13	$K_2=([6]/[5])$	шт./га	113	
14	$K_3=([7]/[5])$	шт./га	188	
15	$K_4=([9]/[5])x100$	%	2	

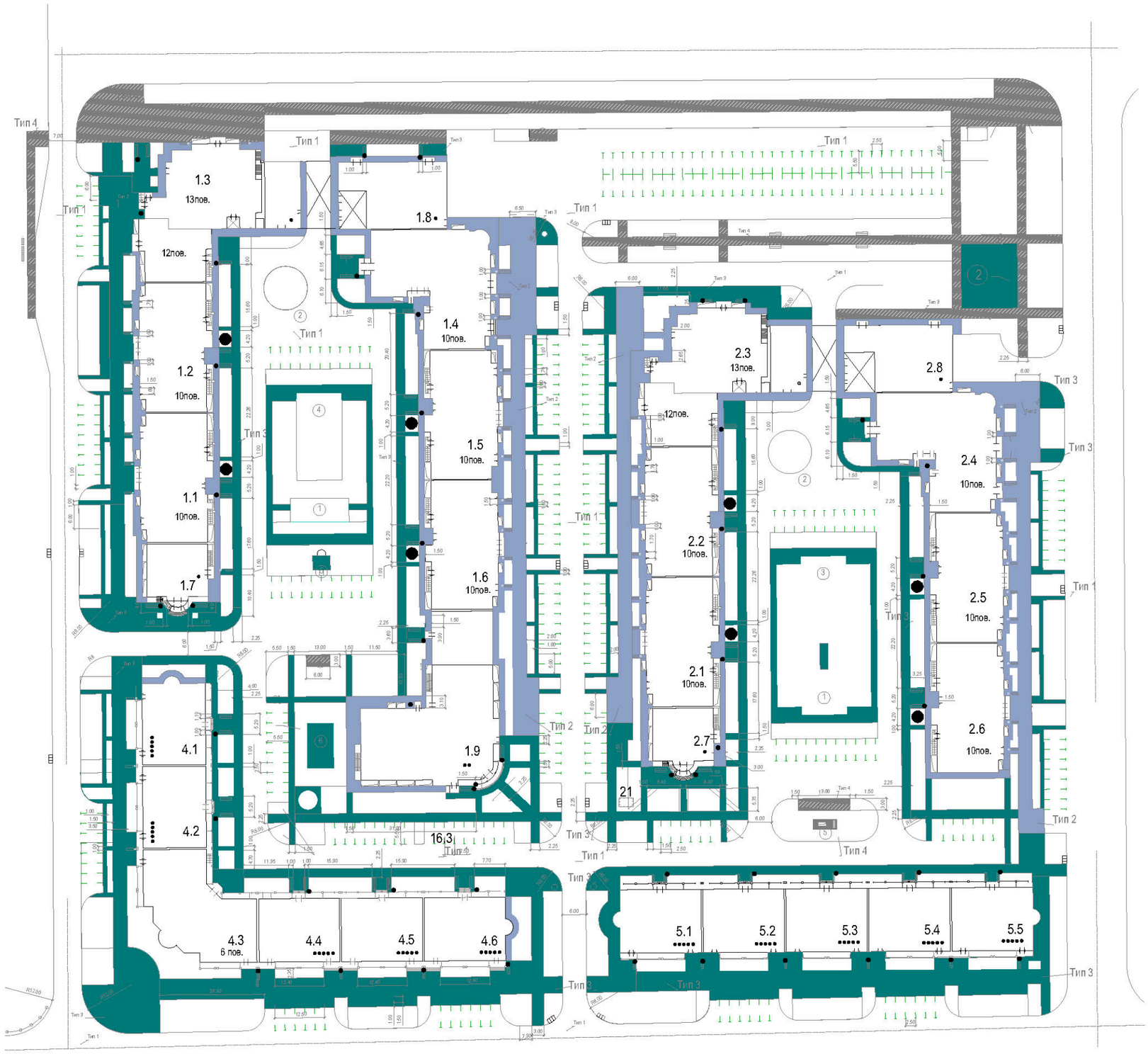
Умовні позначення

150,0 - існуюча горизонталь

151,0 - фактична горизонталь

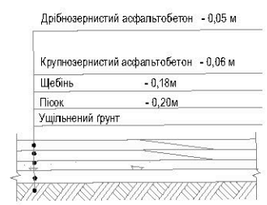
							КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
							ВСП ІІНО КНУБА			
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата					
Виконав		Діденко В.В.					Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Приходько Д.О.						П	2	7
Конс.розділу										
Зав. каф.		Чудовська В.А.					Вертикальне планування	група МБ-22-1В(п)		

ТИПИ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ



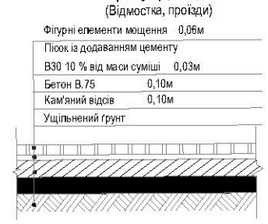
Конструкції дорожніх покриттів

Проїзд, тип 1

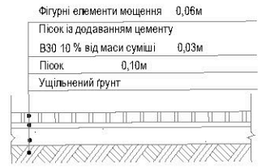


Тротуар, тип 2

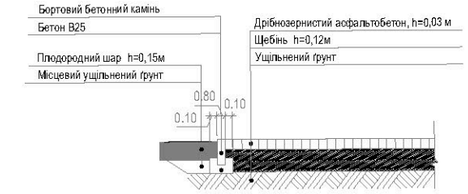
(Відмостка, проїзди)



Тротуар, тип 3



Тротуар, тип 4

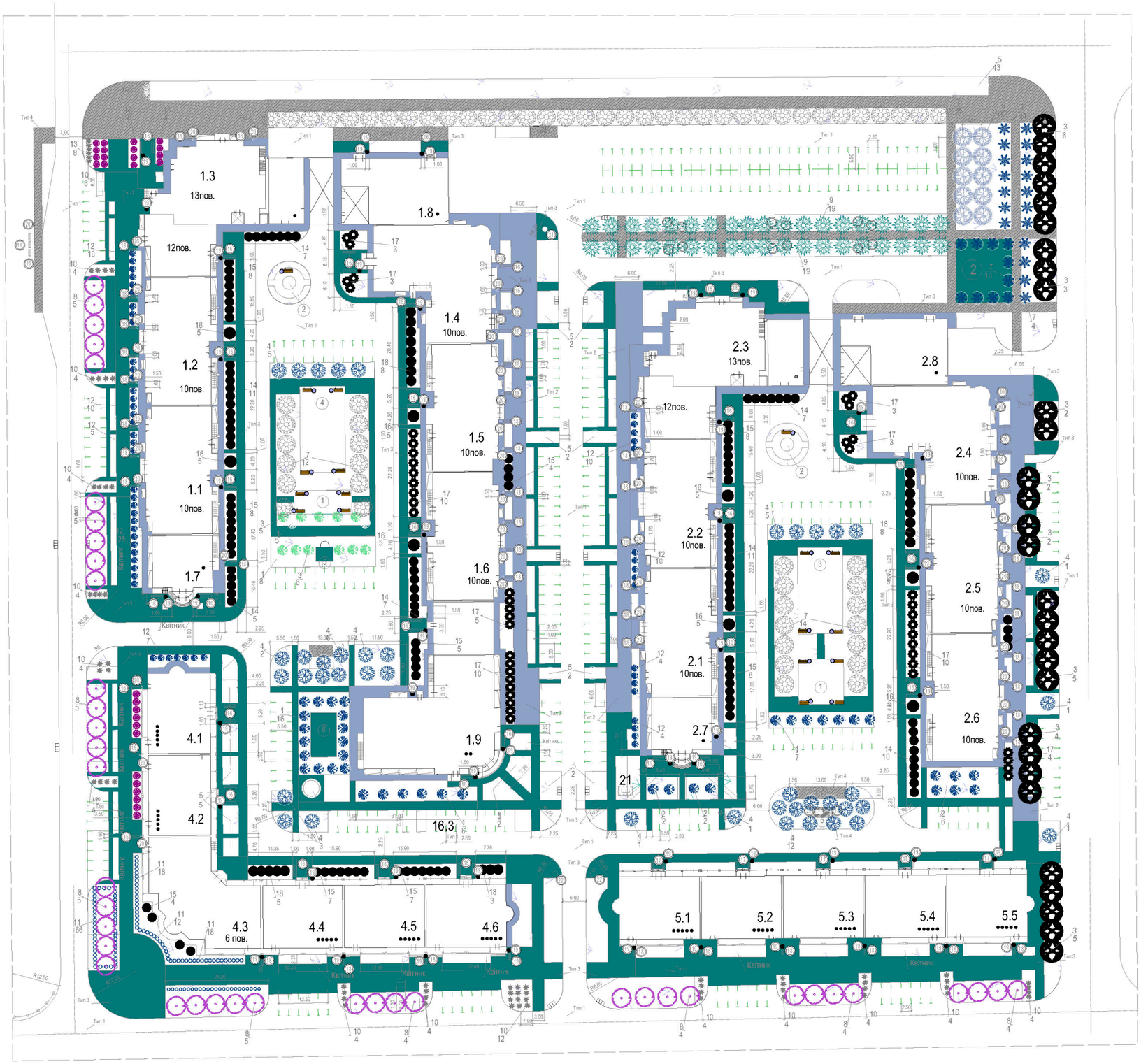


Перелік елементів благоустрою

	Найменування	Кіл., шт.	Площа м²	Примітка
1	Ігровий майданчик для дітей дошкільного віку	2	220	
2	Місця відпочинку для дорослих	3	400	
3	Дитячий ігровий майданчик	1	252	
4	Майданчик для гімнастики	1	252	
5	Господарський майданчик	2	50	
6	Місце для сушіння білизни	1	75	
7	Місце для сміттєвих контейнерів	13	80	

							КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
							ВСП ІІНО КНУБА
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Виконав		Діденко В.В.				Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому	Стадія: П; Аркуш: 3; Аркушів: 7
Керівник		Приходько Д.С.					
Конс.розділу							
Зав. каф.		Чудовська В.А.				Типи дорожнього покриття	група МБ-22-1В(п)

ПЛАН БЛАГОУСТРОЮ ЖИТЛОВОЇ ГРУПИ



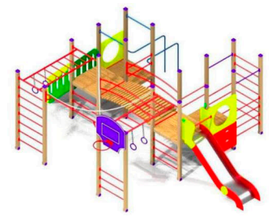
Перелік елементів озеленення

Номер за планом	Назва породи та виду насадження	Вік	Кіл., шт.	Примітка
1	Горобина звичайна	5-8	54	Саджанець
2	Шовковиця біла, плакуча форма	3-5	10	Саджанець
3	Каштан кінський	14-20	40	Саджанець
4	Клен гостролистий	14-20	40	Саджанець
5	Береза бородавчаста	5-8	58	Саджанець
6	Ялина колюча, сріблясta	8-10	28	Саджанець
7	Липа звичайна	14-20	62	Саджанець
8	Тополя пірамідальна	14-20	10	Саджанець
9	Горіх волоський	5-8	38	Саджанець
10	Ялівець козацький	3-5	70	Чагарник
11	Самшит	3-5	138	Чагарник
12	Спірея Вангутта	3-5	95	Чагарник
13	Барбарис Тунберга	3-5	28	Чагарник
14	Бузок	3-5	58	Чагарник
15	Глід криваво-червоний	3-5	63	Чагарник
16	Кримська троянда	3-5	40	Чагарник
17	Кущ «Золотий дощ»	3-5	48	Чагарник
18	Алича	5-8	24	Чагарник
	Квітники, м²		600	
	Партерний газон, м²		29400	

Перелік елементів благоустрою

	Найменування	Кіл., шт.	Площа м²	Примітка
1	Ігровий майданчик для дітей дошкільного віку	2	220	
2	Місця відпочинку для дорослих	3	400	
3	Дитячий ігровий майданчик	1	252	
4	Майданчик для гімнастики	1	252	
5	Господарський майданчик	2	50	
6	Місце для сушіння білизни	1	75	
7	Місце для сміттєвих контейнерів	13	80	
8	Лавка	23		
9	Урна	23		

Варіанти виконання наповнення дитячих майданчиків









КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ВСП ІІНО КНУБА

Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Виконав		Діденко В.В.			
Керівник		Приходько Д.С.			
Конс.розділу					
Зав. каф.		Чудовська В.А.			

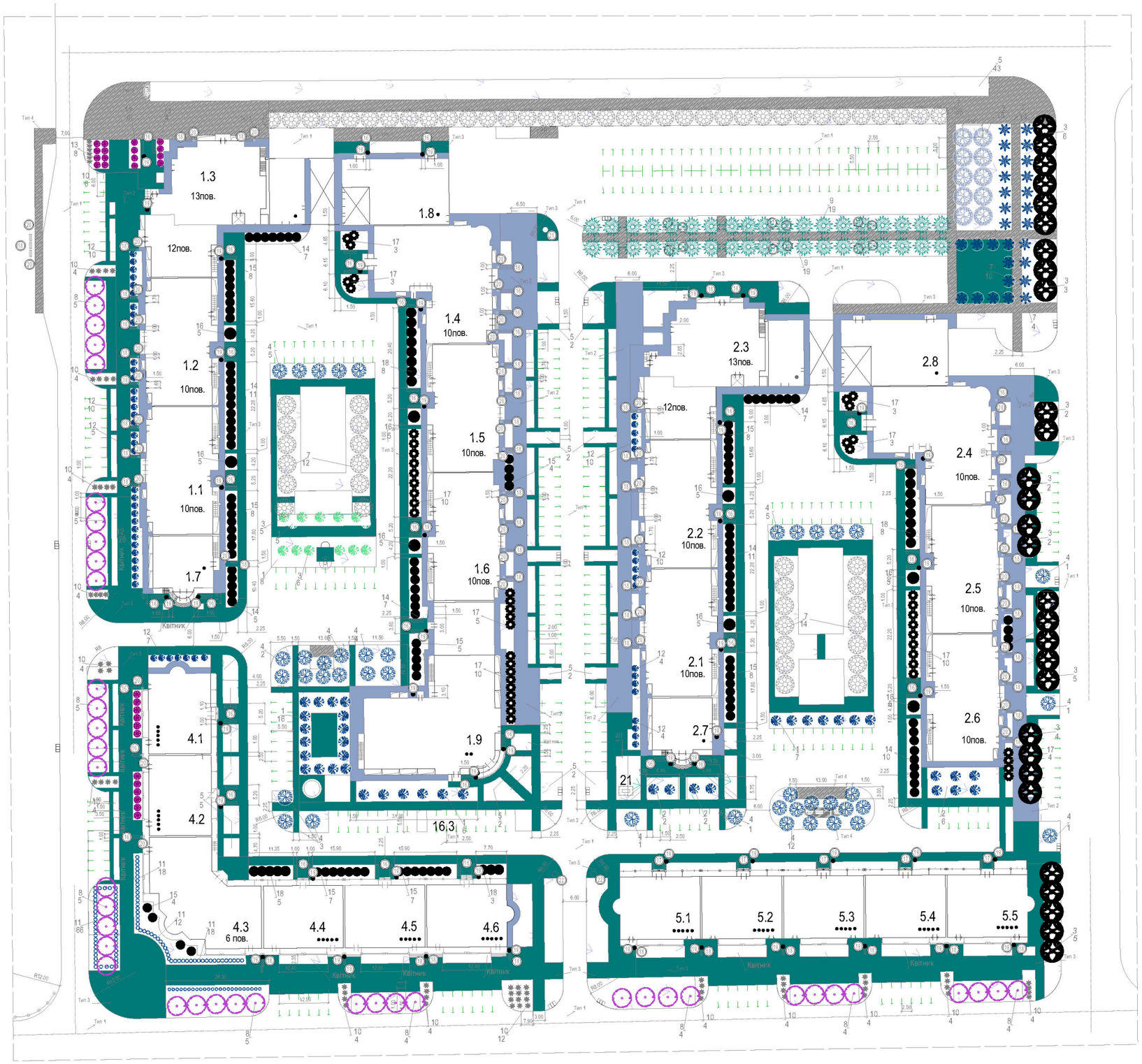
Проєкт благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому

Стадія	Аркуш	Аркушів
П	4	7

План благоустрою житлової групи

група МБ-22-1В(п)

ПЛАН ОЗЕЛЕНЕННЯ ЖИТЛОВОЇ ГРУПИ

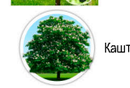


Перелік елементів озеленення

Номер на плані	Назва породи та виду насадження	Вік	Кіл., шт.	Примітка
1	Горобина звичайна	5-8	54	Саджанець
2	Шовковиця біла, плакуча форма	3-5	10	Саджанець
3	Каштан кінський	14-20	40	Саджанець
4	Клен гостролистий	14-20	40	Саджанець
5	Береза бородавчаста	5-8	58	Саджанець
6	Ялина колюча, срібляста	8-10	28	Саджанець
7	Липа звичайна	14-20	62	Саджанець
8	Тополя пірамідальна	14-20	10	Саджанець
9	Горіх волоський	5-8	38	Саджанець
10	Ялівець козацький	3-5	70	Чагарник
11	Самшит	3-5	138	Чагарник
12	Спірея Вангутта	3-5	95	Чагарник
13	Барбарис Тунберга	3-5	28	Чагарник
14	Бузок	3-5	58	Чагарник
15	Глід криваво-червоний	3-5	63	Чагарник
16	Кримська троянда	3-5	40	Чагарник
17	Кущ «Золотий дощ»	3-5	48	Чагарник
18	Алича	5-8	24	Чагарник
	Квітники, м²		600	
	Партерний газон, м²		29400	


Горобина звичайна


Шовковиця біла, плакуча форма


Каштан кінський


Клен гостролистий


Береза бородавчаста


Ялина колюча, срібляста


Липа звичайна


Тополя пірамідальна


Горіх волоський


Ялівець козацький


Самшит

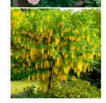

Спірея Вангутта


Барбарис Тунберга


Бузок


Глід криваво-червоний

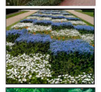

Кримська троянда


Кущ «Золотий дощ»


Алича


Квітники


Квітники

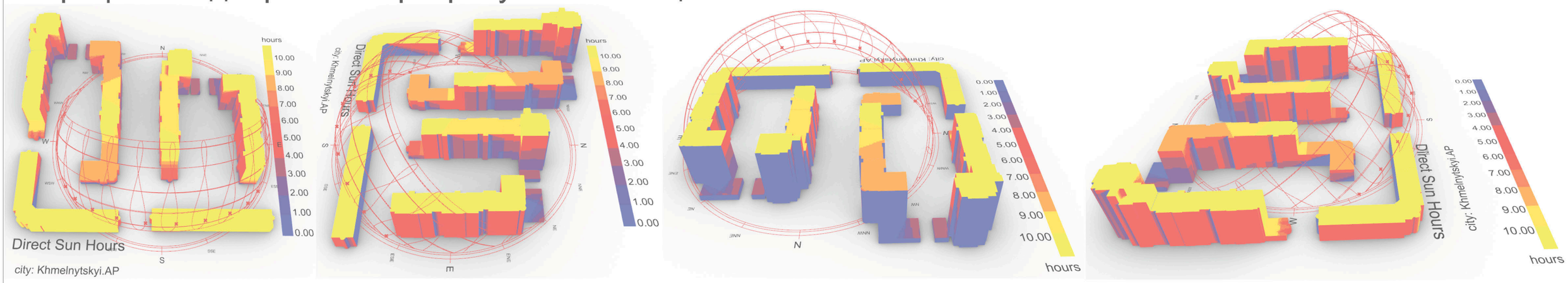

Квітники


Партерний газон

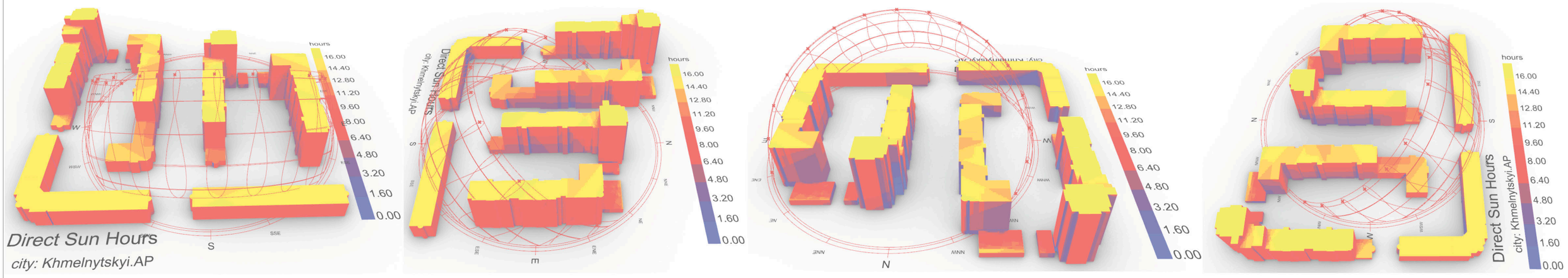
							КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
							ВСП ІІНО КНУБА			
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата					
Виконав		Діденко В.В.					Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Приходько Д.С.						П	5	7
Конс.розділу										
Зав. каф.		Чудовська В.А.					План озеленення житлової групи	група МБ-22-1В(п)		

АНАЛІЗ ТРИВАЛОСТІ ПРЯМОГО СОНЯЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ (ЖИТЛОВОЇ ГРУПИ)

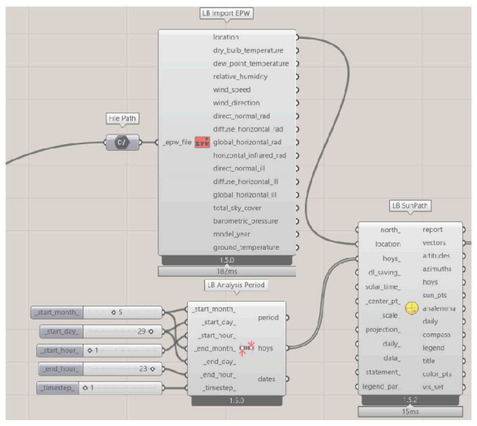
Графічне відображення розрахунків на місць січень



Графічне відображення розрахунків на місць травень



Вхідні дані до розрахунків



ВХОДИ (INPUTS)
_start_month_ місяць початку (1 = січень, 5 = травень)
_start_day_ день початку (1–29)
_start_hour_ година початку (1–23 1 = 01:00)
_end_month_ місяць кінця
_end_day_ день кінця
_end_hour_ година кінця (1-23 23 = 23:00)
timestep крок часу (деталізація) 1 = 1 година

*Виконано за допомогою Grasshopper for Rhino 7 та плагіна ladybug-tools-1-8-0

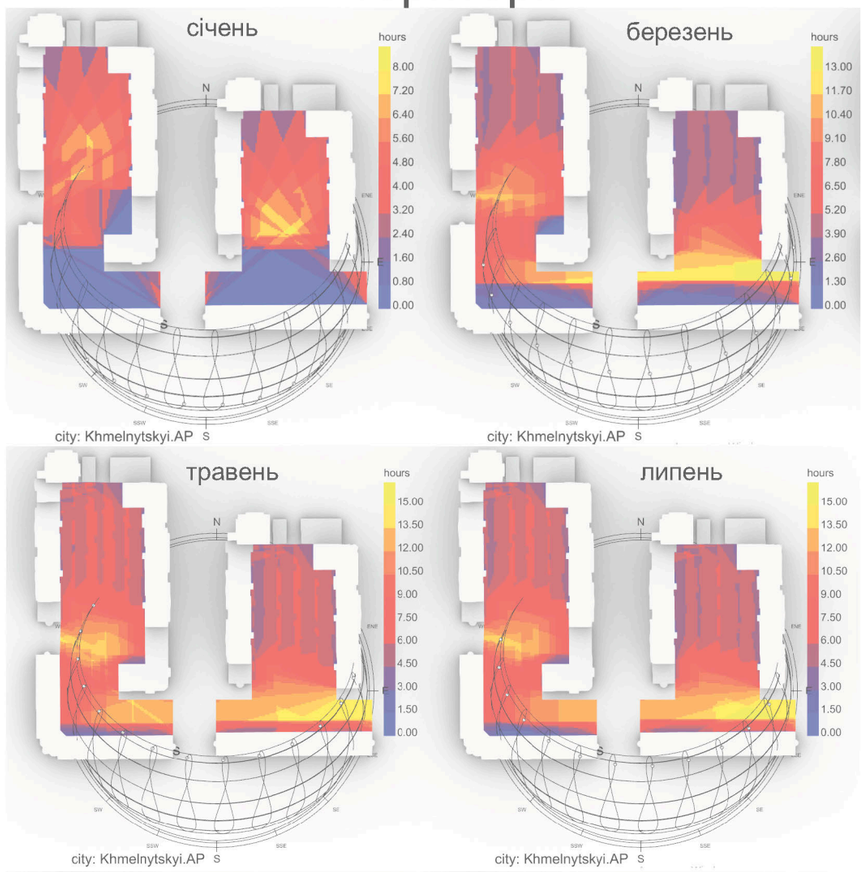
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
						ВСП ІІНО КНУБА			
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				
Виконав		Діденко В.В.				Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Приходько Д.С.					П	6	7
Конс.розділу									
Зав. каф.		Чудовська В.А.				Аналіз тривалості прямого сонячного освітлення (житлової групи)	група МБ-22-1В(п)		

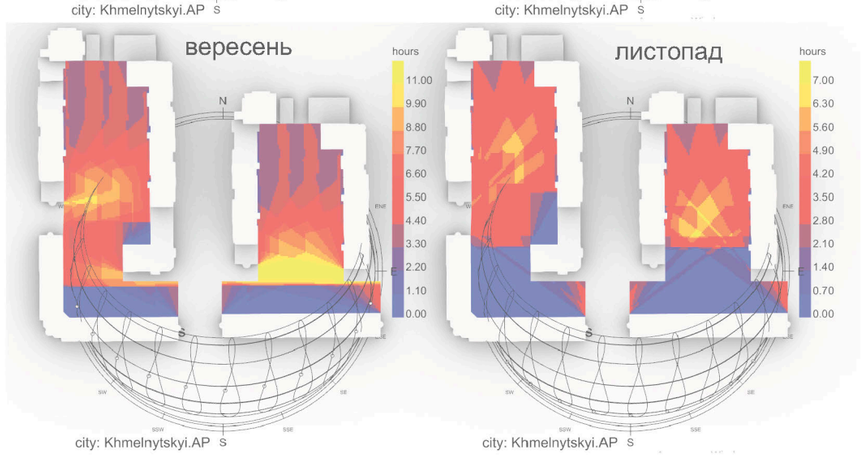
АНАЛІЗ ТРИВАЛОСТІ ПРЯМОГО СОНЯЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ (ПРИБУДИНКОВОЇ ТЕРИТОРІЇ, МАЙДАНЧИКІВ)

Графічне відображення розрахунків майданчиків



Графічне відображення розрахунків прибудинкової території





*Виконано за допомогою Grasshopper for Rhino 7 та плагіна ladybug-tools-1-8-0

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА		
						ВСП ІІНО КНУБА		
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Виконав		Діденко В.В.				Проект благоустрою та озеленення житлової групи у місті Хмельницькому	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Приходько Д.С.					П	7	7
Конс.розділу									
Зав. каф.		Чудовська В.А.				Аналіз тривалості прямого сонячного освітлення (прибудинкової території, майданчиків)	група МБ-22-1В(п)		