

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра містобудування та архітектури

**МОДУЛЬНЕ ЖИТЛО ДЛЯ ТИМЧАСОВО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ
У М. ПОЛТАВА**

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»
за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування»
(освітня програма «Архітектура та містобудування»)

401-А 9484524 ПЗ

Розробив (ла) студент (ка) групи 401-А
«20» серпня 2025 р. [підпис] Панченко Д. Д.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи
«23» серпня 2025 р. [підпис] Варшів Д. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Консультант з Конструкції
(найменування розділу)
«23» серпня 2025 р. [підпис] Семин П. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Консультант з інженерно-бюроюстрою територі
(найменування розділу)
«23» серпня 2025 р. [підпис] Заднісов Д. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Консультант з ландшафтної організації територі
(найменування розділу)
«23» серпня 2025 р. [підпис] Варшів Д. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Допустити до захисту

Завідувач кафедри містобудування та архітектури
«24» серпня 2025 р. [підпис] Савченко О. О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

2025

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет, відділення Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра Архітектури та містобудування

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»
(шифр і назва)

Освітня програма «Архітектура та містобудування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри архітектури та містобудування
(назва кафедри)

Савченко О.О.
(підпис) (ініціали, прізвище)

«24» червня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модульне житло для тимчасово переміщених осіб

керівник роботи Вадимів Дмитро Вадимович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «03» березня 2025 року №306/1-Ф

2. Строк подання студентом роботи 16.06.2025

3. Вихідні дані до роботи Геодетична зйомка М 1:500
виконуюване з генерального плану міста

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурно-проектна частина: 1.1. Містобудівне рішення 1.2. Вирішення
шквляну 1.3. Архітектурно-планувальне рішення. 1.4. Безпека та інклюзивність 1.5. Інжи-
нерне обладнання 2. Архітектурні конструкції 2.1. Загальне конструктивне
вирішення 2.2. Основні конструктивні елементи 3. Інженерний благоустрій тери-
торії та транспорт. 3.1. Інженерний благоустрій зони транспорт-ніший зв'язків
3.2. Оптимізація зв'язків об'єктів 4. Ландшафтна організація території.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Виконуюване з плану розуміння м.Полтава, система озеленення, енергетичний
план М 1:200, ситуативна схема, скорочений план, розуміння генплану
просторова організація, фасади секцій А, Б, В М 1:100, плани секцій
А, Б, В М 1:100, Розрізи секцій А, Б, В М 1:100, ТЕП та експлікації
схема організації порку, візуалізації.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	
ВІДОМІСТЬ КРЕСЛЕНЬ	
ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	
1. АРХІТЕКТУРНО-ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	
1.1. Містобудівне вирішення	
1.2. Вирішення генерального плану ділянки	
1.3. Архітектурно-планувальне вирішення об'єкта	
1.4. Безпека та інклюзивність об'єкта	
1.5. Інженерне обладнання об'єкта	
2. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ	
2.1. Загальне конструктивне вирішення будівлі (споруди)	
2.2. Основні конструктивні елементи будівлі (споруди)	
3. ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ ТА ТРАНСПОРТ	
3.1. Організація зовнішніх транспортно-пішохідних зв'язків об'єкта	
3.2. Організація транспортно-пішохідних зв'язків на ділянці об'єкта	
3.3. Інженерний благоустрій ділянки об'єкта	
4. ЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ	
4.1. Загальна ландшафтна характеристика ділянки	
4.2. Особливості композиційного вирішення благоустрою та озеленення ділянки об'єкта	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	

	Прізвище, ініціали	Підпис	Дата	401-А	9484524	ПЗ			
Розробив (ла)	Панченко Д.Д.		20.06						
Керівник	Вадимов О.В.						Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант			13.06	Пояснювальна записка			КРБ	3	36
Консультант			13.06						
Консультант			13.06						
Зав. кафедри	Савченко							Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»	

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Визначення теми та обґрунтування її актуальності;

Тема бакалаврського дипломного проекту присвячена розробці концепції модульного житла для внутрішньо переміщених осіб (ВПО) у мікрорайоні Лазурний міста Полтави в умовах війни в Україні. Модульне житло розглядається як ефективне рішення для швидкого забезпечення комфортних умов проживання для осіб, які змушені покинути свої домівки через збройний конфлікт. Цей проєкт спрямований на створення архітектурно-планувальних рішень, які враховують соціальні, економічні та психологічні потреби ВПО, а також особливості урбаністичного середовища Полтави.

Обґрунтування актуальності;

Актуальність теми зумовлена безпрецедентною гуманітарною кризою, спричиненою повномасштабним вторгненням Російської Федерації в Україну, яке розпочалося 24 лютого 2022 року. За даними Управління Верховного комісара ООН у справах біженців, станом на грудень 2022 року в Україні зареєстровано 4,9 мільйона внутрішньо переміщених осіб, з яких значна частка потребує житла. Полтава, як одне з міст центральної України, стала важливим осередком для розміщення ВПО через відносну безпеку регіону та розвинену інфраструктуру. Мікрорайон Лазурний, розташований у периферійній зоні міста, має потенціал для реалізації проєктів компактного житла завдяки наявності вільних земельних ділянок та розвинутих транспортних зв'язків.

Модульне житло, як форма швидкокомтованих конструкцій, є оптимальним рішенням для оперативного забезпечення житлом у кризових умовах. Його переваги включають швидкість будівництва, економічну доцільність, енергоефективність та можливість адаптації до різних кліматичних і соціальних умов.

Мета проєкту;

Метою даного дипломного проєкту є розробка архітектурно-планувального рішення модульного житлового комплексу для внутрішньо переміщених осіб у мікрорайоні Лазурний міста Полтави, яке забезпечить комфортне, безпечне та економічно обґрунтоване проживання. Проєкт передбачає створення житлового середовища, яке сприятиме соціальній

інтеграції ВПО, зниженню психологічного стресу та формуванню відчуття стабільності. Додатковою метою є інтеграція принципів сталого розвитку, зокрема використання енергоефективних матеріалів та технологій, а також створення інклюзивного простору, адаптованого для осіб з інвалідністю та сімей з дітьми.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Завдання проєкту;

Для досягнення поставленої мети у проєкті передбачено виконання таких завдань:

Аналіз соціально-економічних потреб внутрішньо переміщених осіб та їх впливу на архітектурно-планувальні рішення.

Дослідження містобудівної ситуації мікрорайону Лазурний та оцінка його потенціалу для розміщення модульного житла.

Вивчення досвіду реалізації модульних житлових проєктів в Україні та за кордоном.

Розробка архітектурно-планувальної концепції модульного житлового комплексу з урахуванням принципів енергоефективності та інклюзивності.

Обґрунтування конструктивних і технологічних рішень для забезпечення швидкого монтажу та довговічності споруд.

Розробка рекомендацій щодо соціальної інтеграції ВПО через створення громадських просторів у межах комплексу.

Практична значущість;

Практична значущість проєкту полягає у можливості його реалізації як пілотного для міста Полтави з подальшим масштабуванням на інші регіони України. Розроблені архітектурно-планувальні рішення можуть бути використані органами місцевої влади, громадськими організаціями та міжнародними фондами, що займаються підтримкою ВПО. Проєкт також передбачає створення універсальної моделі модульного житла, яка може бути адаптована до інших міст України з подібними містобудівними умовами.

Висновки до загальних положень;

Запропонований проєкт модульного житла для ВПО у мікрорайоні Лазурний міста Полтави є актуальним і своєчасним у контексті гуманітарної кризи, спричиненої війною в Україні. Він спрямований на забезпечення базових потреб переселенців у житлі, а також на створення умов для їхньої соціальної інтеграції та психологічної стабільності. Використання досвіду подібних проєктів в Україні та за кордоном дозволяє розробити ефективне та інноваційне рішення, яке враховує сучасні виклики та потреби та сімей з дітьми.

АРХІТЕКТУРНО-ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

1.1 Містобудівне вирішення

Ключові моменти

Дослідження свідчить, що модульне містечко для ВПО у мікрорайоні Лазурний, Полтава, буде частиною житлової зони, інтегрованої з рекреаційними та соціальними об'єктами.

Найближчі дитячі садки, школи та магазини частково відповідають нормативам доступності, але можуть потребувати доповнень.

Зведення містечка, ймовірно, збільшить щільність населення, вплинувши на транспорт і пішохідні зв'язки, з акцентом на екологічний баланс біля Пушкарівських ставків.

Місце і роль у структурі міста

Модульне містечко для ВПО планується на вул. Лазурній у мікрорайоні Лазурний, поблизу Пушкарівських ставків, що робить його частиною житлової зони з доступом до рекреаційних зон. Воно відіграє роль тимчасового житла для внутрішньо переміщених осіб, сприяючи соціальній інтеграції та відповідаючи потребам міста у контексті війни.

Найближча соціальна інфраструктура

Найближчі об'єкти з нормованими радіусами доступності:

Дитячі садки: №63, №81, №27 (5-7 хв на авто).

Школи: №18 (11 хв пішки), №25, №40, №11, №13, №30 (2-5 хв на авто).

Магазини: бакалія (навпроти), “Дельві” (10 хв пішки), “Гурман”, “ЕКО-Маркет”, “АТБ-Маркет”, “Велмарт” у ТРЦ “Екватор” (2-3 хв на авто).

Деякі об'єкти, як дитячі садки, можуть потребувати тимчасових модульних рішень для повної відповідності нормативам.

Вплив на містобудівне оточення

Будівництво, ймовірно, збільшить житлову щільність, потребуючи модернізації вулиць, паркування (1 авто на 2 квартири) та пішохідних зв'язків. Воно може змінити зонування, підсилюючи соціальну інфраструктуру, але збереже баланс з рекреаційною зоною завдяки плануванню безавтомобільних дворів.

Докладна інформація

Мікрорайон Лазурний у Полтаві, розташований у Київському районі, є зоною активного розвитку з житловою, рекреаційною та соціальною інфраструктурою. Поблизу Пушкарівських ставків, ця територія має природний рекреаційний потенціал, що впливає на планування. Проєкт модульного містечка для ВПО на вул. Лазурній, площею 7 га, з 900 квартирами, є частиною стратегії міста щодо забезпечення житлом внутрішньо переміщених осіб, особливо в умовах війни.

Роль у функціонально-планувальній структурі

Містечко інтегрується у житлову зону мікрорайону, де вже ведуться будівельні проєкти, такі як ЖК “Лазурний” (ЖК Лазурний, Полтава — Квартири в новобудовах — ЛУН). Воно має 6-поверхові будівлі, доступні для людей з інвалідністю, з підземним паркінгом і безавтомобільними дворами, що сприяє соціальній інтеграції та відповідає загальному плану розвитку. Близькість до Пушкарівських ставків вимагає врахування екологічних норм, зокрема збереження прибережної захисної смуги (50–100 м, відповідно до Водного кодексу України).

Соціальна інфраструктура

Згідно з нормативами ДБН Б.2.2-12:2019, радіуси доступності: дитячі садки — 300 м, школи — 500–750 м, поліклініки — 1000 м, магазини — 500 м. Найближчі об'єкти:

Дитячі садки: №63, №81, №27 (5-7 хв на авто, за межами 300 м пішки).

Школи: №18 (11 хв пішки, ~1100 м), №25, №40, №11, №13, №30 (2-5 хв на авто, ~2–5 км).

Магазини: бакалія (навпроти, ~50 м), “Дельві” (10 хв пішки, ~800 м), “Гурман”, “ЕКО-Маркет”, “АТБ-Маркет”, “Велмарт” у ТРЦ “Екватор” (2-3 хв на авто, ~1–2 км).

Ринки: “Юрівка” (8 хв пішки, ~600 м), “Великотирновський” (12 хв пішки, ~900 м).

Спортивні об’єкти: “Олімп”, “Save Well” (3 хв на авто, ~2 км), “Ra Ma Da Sa” (7 хв пішки, ~500 м).

Рекреація: паркова зона та Пушкарівські ставки (поруч, ~100–300 м).

Для забезпечення доступності можуть бути створені тимчасові модульні дитячі садки, медпункти чи магазини в межах містечка.

Вплив на містобудівне оточення

Будівництво вплине на:

Функціональне зонування: Збільшить житлову щільність, але збереже баланс з рекреаційною зоною завдяки плануванню зелених зон (дитячі майданчики, зони відпочинку).

Основні функціональні зони: Житлова зона розшириться, соціальна зона підсилиться через можливі нові об’єкти, рекреаційна зона залишиться доступною завдяки пішохідним зв’язкам.

Взаємозв’язок зон: Містечко буде з’єднане з ключовими об’єктами через тротуари, пішохідні переходи та велодоріжки, з акцентом на доступ до зупинок транспорту (5-7 хв до центру).

Вулична мережа: Може вимагати розширення вул. Лазурна та прилеглих доріг для транспорту, з облаштуванням зупинок громадського транспорту в межах 300–500 м.

доступними для аварійних служб.

Пішохідні зв’язки: Облаштування безбар’єрних доріжок, освітлення, з’єднання з магазинами, школами, парками, з акцентом на безпеку та комфорт.

Паркування та гаражі: План передбачає парковку на 1 авто на 2 квартири, з підземним паркінгом і безавтомобільними дворами,

Пішохідні зв'язки: Облаштування безбар'єрних доріжок, освітлення, з'єднання з магазинами, школами, парками, з акцентом на безпеку та комфорт.

1.2. Вирішення генерального плану ділянки.

1. Загальні положення

Цей розрахунок виконано відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки" та інших нормативних документів. Метою є визначення місткості модульного містечка для переселенців, основних функціональних зон, транспортно-пішохідних зв'язків, нормативної площі ділянки, щільності забудови, площі автостоянок та інших майданчиків.

2. Вихідні дані

Кількість мешканців: min 292 особи.

Тип житла: модульні будинки для тимчасового/постійного проживання.

Розташування ділянки: м. Полтава, мікрорайон "Лазуриний".

Категорія території: тимчасова забудова тощо.

Мінімальна місткість модуля типу А: 4 осіб/модуль.

Мінімальна місткість модуля типу Б: 32 осіб/модуль.

Мінімальна місткість модуля типу В: 192 осіб/модуль.

Поверховість модулів типу А: 1.

Поверховість модулів типу Б: 1.

Поверховість модулів типу В: 2.

Допускається зміна конфігурації та поверховості модулів (до трьох поверхів).

3. Розрахунок місткості

Кількість мешканців: 292 осіб.

Кількість модулів типу А: 17.

Кількість модулів типу Б: 2.

Кількість модулів типу В: 6.

Загальна кількість модулів: 25.

Житлова площа модулю типу А: 50,2м².

Житлова площа модулю типу Б: 200,8м².

Житлова площа модулю типу В: 481м².

Загальна площа житлових модулів: 733м².

4. Визначення функціональних зон

Функціональні зони ділянки включають:

Житлова зона:

Громадська зона: адміністративні будівлі, медпункт, дитячі/спортивні майданчики (_ м²).

Зона автостоянок: паркомісця для мешканців та гостей.

Зона озеленення: зелені насадження, газони, дерева.

Транспортно-пішохідна зона: дороги, тротуари, пішохідні доріжки.

Зона озеленення розподілена для забезпечення нормативної площі зелених насаджень (не менше 6 м²/особу).

Зона автостоянок, паркомісця для мешканців та гостей: 861,25м².

Зона озеленення, зелені насадження, газони, дерева: 1752м².

Транспортно-пішохідна зона: дороги, тротуари, пішохідні доріжки: 444,7м².

Взаємозв'язки зон:

Житлова зона розташована компактно для зручного доступу до транспортних вузлів та сервісів розташованих неподалік ділянки забудови.

Транспортно-пішохідні зв'язки забезпечують доступ до всіх зон із мінімальними перетинами пішоходів і транспорту.

Зона озеленення розподілена для забезпечення нормативної площі зелених насаджень (не менше 6 м²/особу).

5. Розрахунок нормативної площі ділянки

Нормативна площа на одного мешканця:

За ДБН Б.2.2-12:2019, для тимчасового житла в середньому потрібно 6 м²/особу.

Загальна нормативна площа ділянки: 292 осіб × 6 м²/особу = 1792 м² = 0,1792 га.

6. Розрахунок щільності забудови

Щільність забудови (%): (Площа забудови ÷ Загальна площа ділянки) × 100.

Площа забудови: 3789,2 м².

Загальна площа ділянки: 23520 м².

Щільність забудови: (3789,2 ÷ 23520) × 100 = 16,1 %

Техніко-економічні показники генерального плану

Площа забудови: 3789,2 м².

Площа мощення: 444,7 м².

Площа озеленення: 1752 м².

Щільність забудови: 16,1 % %.

Кількість паркомісць: 65 шт.

Площа автостоянок: 861,25 м².

1.3. Архітектурно-планувальне вирішення об'єкта

1. Функціонально-планувальне рішення

Блок А містить такі приміщення: тамбур (2м²), комора (1,2м²), кухня (10,5 м²), санвузол (4,2м²), 2 спальні (по 17,2м²).

Блок Б містить такі приміщення: тамбур (2м²) х4, комора (1,2м²) х4, кухня (10,5 м²) х4, санвузол (4,2м²) х4, 2 спальні (по 17,2м²) х4.

Блок В містить такі приміщення: тамбур (7м²), комора (7м²), кухня (19,3 м²), кімната відпочинку (19,3м²), санвузол (12,9м² 2шт, 7,8м² 1шт), 16 спальні (по 19м²).

Висота стелі: 2,7 м.

2. Архітектурно-композиційне вирішення

2.1. Вплив природного рельєфу

Характеристика рельєфу: ділянка має похилий рельєф, перепад висот до 8 м протягом довжини ділянки по схилу.

Модульні будинки адаптовані до рельєфу шляхом підпирання бетонними блоками, та вирівнування частини рельєфу для створення майданчика.

Розташування будинків враховує уникнення низин для запобігання підтопленням.

Пішохідні доріжки та майданчики спроектовані з урахуванням ухилу максимального ухилу 5 % для зберігання інклюзивності.

2.2. Головна ідея образного вирішення

Архітектурна концепція: модульне містечко спроектовано з акцентом на мінімалізм, екологічність, інтеграцію з природним оточенням.

Використовуються матеріали дерево, метал, енергоефективні панелі для створення сучасного та функціонального вигляду.

Колірна гама: нейтральні тони для гармонії з ландшафтом.

Композиція базується на ритмічному розташуванні модулів, створенні внутрішніх дворів для соціальної взаємодії та єднання з природою.

2.3. Просторово-композиційні особливості

Модулі розташовані у лінійно для забезпечення інсоляції та вентиляції.

Висота модулів гармоніює з навколишнім середовищем.

Озеленення підкреслює природний ландшафт, створює затишні внутрішні двори.

1.4. Безпека та інклюзивність об'єкта

1. Пожежна безпека

1.1. На рівні генерального плану

Протипожежні відстані:

Модульні будинки (одноповерхові, ступінь вогнестійкості _ (наприклад, IV–V)) розташовані з мінімальними відстанями до сусідніх будівель: 10 м для глухих стін, 7 м для стін із вікнами (згідно з ДБН В.1.1-7:2016).

Відстань до меж ділянки: 5 м.

Проїзди для пожежних автомобілів:

Ширина проїжджої частини: 6 м.

Проїзди забезпечують доступ до всіх модулів, із радіусом повороту 12 м.

Покриття проїздів: асфальт, здатний витримувати навантаження 16 т.

Пожежні резервуари:

Наявність резервуарів: Об'єм: 100 м³ (розраховано для забезпечення 30 хвилин гасіння відповідно до ДБН В.1.1-7:2016).

1.2. На рівні об'ємно-планувального вирішення

Протипожежні відсіки:

Кожен модуль розглядається як окремий відсік.

Шляхи евакуації:

Горизонтальні: коридори в модулях шириною 2,4 м. Вихід із кожного модуля безпосередньо назовні.

Вертикальні: для блоку В.

Розміщення приміщень:

Приміщення з найбільшою кількістю людей (спальні, кімнати для відпочинку) розташовані в частині ділянки для швидкого доступу до евакуаційних шляхів.

1.3. На рівні інженерно-конструктивного вирішення

Ступінь вогнестійкості: IV для модульних будинків із горючими матеріалами.

Матеріали конструкцій:

Несучі конструкції: дерев'яні каркаси.

Огороджувальні конструкції: сендвіч-панелі з негорючим утеплювачем.

Опорядження екстер'єру: вогнестійкі осб панелі.

Опорядження інтер'єру: гіпсокартон із класом горючості Г1.

Протипожежні системи:

Встановлено вогнегасники, димові сповіщувачі у кожному модулі.

2. Інклюзивність для маломобільних груп населення (МГН)

2.1. Доступність території

Автостоянки для МГН:

Кількість паркомісць: 7 шт.

Розташування: не далі 50 м від головного входу.

Ширина паркомісця: 3,5 м.

Пішохідні шляхи:

Ширина тротуарів і доріжок: 2 м.

Ухил: 5 %.

Перепади висоти на перетинах із проїздами: в більшості відсутні або згладжені пандусами з ухилом не більше 8%.

Інформаційні елементи:

Тактильні смуги: встановлені вздовж головних пішохідних доріжок відповідно до ДБН В.2.2-40:2018.

Візуальні покажчики: розміщені на на входах, перехрестях доріжок.

Спортивне та ігрове обладнання:

2.2. Доступність будівель

Входи:

Входи до модулів і громадських будівель: з рівня землі, з пандусами ухилом не більше 8%.

Ширина дверних прорізів: не менше 0,9 м.

Внутрішні комунікації:

Ширина коридорів у громадських приміщеннях: _ м (не менше 1,5 м).

Ліфти: _ (не застосовуються для одноповерхової забудови).

Санітарно-технічні приміщення:

У громадських будівлях (наприклад, адміністративний блок): _ санвузлів для МГН (площа _ м², обладнані поручнями, ширина дверей _ м).

У житлових модулях: санвузли площею _ м², із дверима шириною _ м.

Доступність для осіб із порушенням зору та слуху:

Тактильні покажчики в громадських приміщеннях: на _ (наприклад, підлозі біля входів).

Світлові сигнали для осіб із порушенням слуху: встановлені в _ (наприклад, адміністративному блоці).

3. Цивільна безпека

3.1. Захисні споруди цивільного захисту

Тип споруди: споруда подвійного призначення (СПП) із властивостями протиуламкового укриття.

Місткість осіб для укриття: 20 осіб.

Розташування: біля житлових блоків.

Розрахунок площі захисної споруди (за ДБН В.2.2-5:2023):

Площа для перебування людей:

Норма: 0,5 м²/чол.

Загальна: 20 осіб × 0,5 м²/чол = 10 м².

1.5. Інженерне обладнання об'єкта

1. Загальні відомості про інженерне обладнання

Модульне містечко оснащено такими видами інженерного обладнання:

Електропостачання.

Водопостачання та каналізація. Газопостачання.

Вентиляція та кондиціювання повітря.

Опалення.

Мережі зв'язку (Інтернет, телефон).

2. Електропостачання

Джерело електропостачання: підключення до місцевої електромережі.

Категорія надійності: II категорія для житлових модулів.

Резервне живлення: дизельний генератор потужністю 27 кВт, автономний на 24 годин роботи).

Трансформаторна підстанція: на межі ділянки.

Електрощитові: у кожному модулі.

Лічильники: встановлені в кожному модулі біля входу.

Використання відновлювальних джерел:

Сонячні електричні панелі: потужність _ кВт, розміщені на дахах модулів.

3. Водопостачання

Джерело водопостачання: централізована мережа.

Система подачі:

Насосна станція: розташована за межами ділянки.

Водопровідні мережі: поліетиленові труби.

Гаряче водопостачання:

Джерело: централізоване водопостачання.

Лічильники води: у кожному модулі в санвузлі).

4. Каналізація

Тип системи: централізована.

Об'єм стоків на одну особу: $150 \text{ л/особу/добу} = 0,15 \text{ м}^3/\text{особу/добу}$
(оскільки $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$).

Загальний об'єм стоків:

$292 \text{ особи} \times 0,15 \text{ м}^3/\text{особу/добу} = 43,8 \text{ м}^3/\text{добу}$.

Заповнення пропусків:

Розрахунковий об'єм стоків: $43,8 \text{ м}^3/\text{добу}$ (на основі 150 л/особу/добу для 292 осіб).

Додаткові зауваження:

Якщо в модульному містечку передбачені громадські приміщення (наприклад, їдальня, медпункт), об'єм стоків може бути більшим. Для таких приміщень додають $10\text{--}20 \text{ л/добу}$ на особу за відвідування. Якщо точні дані про такі приміщення відсутні, розрахунок базується лише на житлових потребах.

У разі використання локальних очисних споруд необхідно врахувати їхню продуктивність, яка має бути не меншою за $43,8 \text{ м}^3/\text{добу}$ із запасом $10\text{--}20\%$ (тобто до $48\text{--}53 \text{ м}^3/\text{добу}$).

Система очищення:

Каналізаційні мережі: матеріал ПВХ труби.

Рекуперація тепла: рекуператори встановлені в системі каналізації громадських приміщень.

5. Вентиляція та кондиціонування повітря

Тип вентиляції:

Житлові модулі: природна вентиляція через вентиляційні канали, примусова з рекуперацією.

Розрахункова продуктивність: $_ \text{ м}^3/\text{год}$ (на основі $_ \text{ м}^3/\text{чол}/\text{год}$ для $_ \text{ осіб}$).

Рекуперація тепла:

Рекуператори: встановлені в кожному модулі, ефективність $_ \%$.

Розміщення обладнання:

Вентиляційні установки: дахах будівель.

Розрахункова продуктивність вентиляції

Нормативна витрата повітря:

Для житлових приміщень (модулів) норма вентиляції становить 30–60 $\text{ м}^3/\text{год}$ на особу залежно від типу вентиляції (природна чи примусова) та умов проживання. Для модульних містечок із базовими умовами приймаємо середнє значення 40 $\text{ м}^3/\text{год}$ на особу.

Для громадських приміщень (наприклад, адміністративний блок, медпункт) норма може бути вищою, але для основного розрахунку враховуємо лише житлові модулі, оскільки точні дані про громадські приміщення відсутні.

Кількість осіб: 292 (з попередніх даних).

Розрахунок:

Загальна продуктивність вентиляції: $292 \text{ особи} \times 40 \text{ м}^3/\text{год на особу} = 11\,680 \text{ м}^3/\text{год}$.

Рекуперація тепла

Наявність рекуператорів: Встановлені в кожному модулі.

Ефективність рекуператорів:

Сучасні рекуператори тепла, які застосовуються в житлових будівлях, мають ефективність 70–90% залежно від моделі та умов експлуатації. Для

модульних містечок, де використовуються енергоефективні рішення, приймаємо середнє значення 80%.

6. Опалення

Джерело опалення: централізоване опалення.

Розрахункове теплове навантаження: _ кВт (на основі _ Вт/м² для загальної площі _ м²).

Норма теплового навантаження: Для модульних будинків із базовою теплоізоляцією норма становить 60–100 Вт/м² залежно від кліматичної зони та енергоефективності. Для України II кліматична зона приймаємо середнє значення 80 Вт/м².

2. Розрахунок теплового навантаження

Теплове навантаження:

Загальна площа: 1195 м².

Норма: 80 Вт/м².

Розрахунок: $1195 \text{ м}^2 \times 80 \text{ Вт/м}^2 = 95\,600 \text{ Вт} = 95,6 \text{ кВт}$.

Розміщення обладнання:

Опалювальні прилади: конвектори в житлових кімнатах.

7. Газопостачання

Наявність: так.

Джерело: магістральний газ.

Розрахункова потреба: _ м³/добу (для _ модулів, _ м³/модуль).

Розміщення обладнання:

Норма споживання газу:

Для модульних будинків, що використовуються для тимчасового проживання, газ зазвичай застосовується для приготування їжі та/або гарячого водопостачання, якщо не передбачено централізоване опалення.

Норма споживання газу для побутових потреб (приготування їжі) становить 0,5–1,0 м³/добу на модуль (або приблизно 0,125–0,25 м³/добу на

особу для 4 осіб у модулі). Для розрахунку приймаємо середнє значення 0,75 м³/добу на модуль, враховуючи базові потреби в приготуванні їжі.

Якщо газ використовується для опалення чи гарячого водопостачання, норма може бути вищою, але це потребує уточнення.

2. Розрахунок потреби в газопостачанні

Споживання газу на один модуль: 0,75 м³/добу.

Загальна потреба в газі:

73 житлові модулі × 0,75 м³/добу = 54,75 м³/добу.

8. Мережі зв'язку

Інтернет:

Тип підключення: оптоволоконний кабель, Wi-Fi.

Телефонний зв'язок:

Наявність: так.

Тип: стаціонарний, VoIP.

Розміщення обладнання:

Кабельні мережі: прокладені в підземних каналах.

9. Використання енергоефективних технологій

Відновлювальні джерела енергії:

Сонячні панелі: тип сонячних панелей: Сучасні монокристалічні панелі мають потужність 300–400 Вт/м² на стандартну панель площею ~2 м² (тобто ~150–200 Вт/м²). Приймаємо середню потужність 175 Вт/м².

2. АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ

2.1. Загальне конструктивне вирішення будівлі (споруди)

2.2. Основні конструктивні елементи будівлі (споруди)

Конструктивне вирішення

1.1. Несучі конструкції

Тип каркаса: Дерев'яний каркас, виконаний із клеєного бруса, із перерізом 100 мм × 150 мм.

Характеристики:

Деревина оброблена вогнезахисними та антисептичними засобами для забезпечення ступеня вогнестійкості IV, відповідно до ДБН В.1.1-7:2016.

Відстань між стійками каркаса: 1 м.

З'єднання елементів каркаса: металеві кріплення, болти, саморізи.

Фундамент:

Тип: гвинтові палі, бетонні блоки.

Матеріал: бетон марки М200, металеві палі.

Адаптація до рельєфу: Для вирішення проблеми нерівного рельєфу застосовуються підпірні конструкції.

Огороджувальні конструкції

Стіни:

Тип: Сендвіч-панелі з зовнішнім шаром із ОСБ панелей, внутрішнім шаром із гіпсокартону, утеплювачем із мінеральної вати.

Товщина панелі: 150 мм для забезпечення теплового опору $R = 3,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, відповідно до ДБН В.2.6-31:2021.

Кріплення: до дерев'яного каркаса за допомогою системи навісного каркасу.

Покрівля:

Тип: плоска крівля.

Утеплення: мінеральна вата товщиною 200 мм.

Матеріал утеплення: Мінеральна вата.

Коефіцієнт теплопровідності (λ): Для мінеральної вати приймаємо $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

Кліматична зона: модульне містечко розташоване в II кліматичній зоні України. За ДБН В.2.6-31:2021, мінімальний тепловий опір для плоских покрівель житлових будівель у цій зоні становить $R = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

Тип покрівлі: Плоска покрівля.

Тепловий опір R розраховується за формулою:

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

де:

d – товщина утеплювача (м),

λ – коефіцієнт теплопровідності (Вт/(м·К)).

Для досягнення $R = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$:

$$d = R \cdot \lambda$$

Підставимо значення:

$$d = 4,95 \cdot 0,040 = 0,198 \text{ м} = 198 \text{ мм}$$

Оскільки товщина мінеральної вати зазвичай кратна 50 мм, округляємо до найближчого стандартного значення в більший бік: 200 мм.

3. Заповнення пропуску

Утеплення: мінеральна вата товщиною 200 мм.

4. Додаткові зауваження

Відповідність нормам: Товщина 200 мм забезпечує тепловий опір $R = \frac{0,2}{0,040} = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, що перевищує мінімальну вимогу ($4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$), гарантуючи відповідність ДБН.

Кліматична зона: Якщо містечко розташоване в I кліматичній зоні (холодніший клімат), вимога до теплового опору покрівлі вища – $R = 5,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. У такому разі:

$$d = 5,45 \cdot 0,040 = 0,218 \text{ м} = 218 \text{ мм}$$

Округлюємо до 220 мм або 250 мм для стандартних плит мінеральної вати.

Інші матеріали: Якщо використовується інший утеплювач (наприклад, екструдований пінополістирол із $\lambda \approx 0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$), товщина буде меншою:

$$d = 4,95 \cdot 0,032 = 0,1584 \text{ м} \approx 160 \text{ мм}$$

Конструкція покрівлі: Плоска покрівля зазвичай включає гідроізоляцію, пароізоляцію та інші шари, які мають незначний внесок у тепловий опір.

Для точного розрахунку потрібно врахувати їх, але в спрощеному варіанті вони ігноруються.

Енергоефективність: Для підвищення енергоефективності можна збільшити товщину до 250 мм, що дасть $R \approx 6,25 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, зменшуючи тепловтрати.

Покриття: _ (наприклад, металочерепиця, бітумна черепиця).

Підлога:

Конструкція: _ (наприклад, дерев'яні лаги з утепленням мінеральною ватою, покриття – ламінат або лінолеум).

Товщина утеплення: _ мм (наприклад, 100 мм для забезпечення енергоефективності).

Вікна та двері:

Вікна: _ (наприклад, металопластикові з двокамерними склопакетами, коефіцієнт теплопередачі _ $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{К}$).

Двері: _ (наприклад, металеві з утепленням, ширина _ м для інклюзивності).

Для досягнення $R = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$:

$$d = R \cdot \lambda$$

Підставимо значення:

$$d = 4,95 \cdot 0,040 = 0,198 \text{ м} = 198 \text{ мм}$$

Оскільки товщина мінеральної вати зазвичай кратна 50 мм, округляємо до найближчого стандартного значення в більший бік: 200 мм.

3. Заповнення пропуску

Утеплення: мінеральна вата товщиною 200 мм.

4. Додаткові зауваження

Відповідність нормам: Товщина 200 мм забезпечує тепловий опір $R = \frac{0,2}{0,040} = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, що перевищує мінімальну вимогу ($4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$), гарантуючи відповідність ДБН.

Інші матеріали: Якщо використовується інший утеплювач (наприклад, екструдований пінополістирол із $\lambda \approx 0,032 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$), товщина буде меншою:

$$d = 4,95 \cdot 0,032 = 0,1584 \text{ м} \approx 160 \text{ мм}$$

Конструкція покрівлі: Плоска покрівля включає гідроізоляцію, пароізоляцію та інші шари, які мають незначний внесок у тепловий опір. Для точного розрахунку потрібно врахувати їх, але в спрощеному варіанті вони ігноруються.

Енергоефективність: Для підвищення енергоефективності можна збільшити товщину до 250 мм, що дасть $R \approx 6,25 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$, зменшуючи тепловтрати.

Підлога:

Конструкція: дерев'яні лаги з утепленням мінеральною ватою, покриття – ламінат або лінолеум.

Товщина утеплення: 100 мм для забезпечення енергоефективності.

Вікна та двері:

Вікна: металопластикові з двокамерними склопакетами, коефіцієнт теплопередачі $1,2 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot\text{К}$.

Двері: металеві з утепленням, ширина 0,9 м для інклюзивності.

Адаптація до рельєфу

Характеристика рельєфу: Ділянка має похилий рельєф із перепадом висот 8 м протягом довжини ділянки вздовж схилу.

Підпірні конструкції:

Тип: підпірні стінки з бетону.

Матеріал: бетон марки М250, армований сіткою).

Розташування: уздовж південної межі модулів для вирівнювання платформ

Фундаментна адаптація:

Для нерівного рельєфу застосовуються бетонні підпірні балки для компенсації ухилу 8 %.

Дренажна система: дренажні канали вздовж підпірних стінок для відведення дощової води.

Захист конструкцій: Дерев'яний каркас ізолювано від вологи за допомогою гідроізоляційної мембрани, а інженерні мережі захищені негорючими кожухами.

3. ІНЖЕНЕРНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ ТА ТРАНСПОРТ

3.1. Організація зовнішніх транспортно-пішохідних зв'язків об'єкта

3.1.1. Загальні принципи

Зовнішні транспортно-пішохідні зв'язки забезпечують інтеграцію модульного містечка з інфраструктурою населеного пункту, доступ до громадського транспорту, об'єктів соціального обслуговування (школи, лікарні, магазини) та транспортних магістралей. Мета – забезпечити зручний, безпечний і інклюзивний доступ для всіх мешканців, включаючи маломобільні групи населення (МГН).

Розташування об'єкта: Модульне містечко розташоване на ділянці площею 2,352 га у географічно центральній частині міста Полтава.

Зв'язок із магістралями: Ділянка примикає до проєктної вулиці Буніна, що забезпечує доступ до основних транспортних артерій.

Нормативна доступність: Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019, відстань до зупинок громадського транспорту – не більше 500 м (5–8 хвилин пішки), до об'єктів періодичного відвідування (магазини, аптеки) – до 1200 м.

3.1.2. Транспортні зв'язки

Під'їзні шляхи:

Основний під'їзд: асфальтована дорога шириною 6 м від магістральної вулиці “академіка Чоломея”, через вулицю Буніна до головного входу на ділянку.

Покриття: асфальтобетон товщиною, розрахований на навантаження 16 т для пожежних машин.

Радіус повороту: 12 м для маневрування спецтехніки, відповідно до ДБН В.2.3-5:2018.

Громадський транспорт:

Найближча зупинка: розташована за 600 м від головного входу, забезпечує сполучення центром міста, залізничним вокзалом, автовокзалом та іншими сервісами необхідними для комфорту.

Вантажні потоки:

Окремий в'їзд для вантажного транспорту: із північної межі ділянки.

Періодичність: щотижневе вивезення сміття.

3.1.3. Пішохідні зв'язки

Пішохідні маршрути:

Основний пішохідний шлях: від головного входу на захід ділянки проектування який проходить через спортивне ядро, зону житлової забудови та виходить на окружну дорогу ділянки модульного містечка, так від головного входу до зупинки громадського транспорту, довжина 600 м

Покриття: бетонна плитка з антиковзким покриттям.

Ухил: більше 5%, відповідно до ДБН В.2.2-40:2018.

Інклюзивність:

Тактильні смуги: встановлені вздовж основних пішохідних шляхів.

Плавні переходи: на перетинах із проїздами, висота бордюрів 2 см.

Освітлення: Світлодіодні ліхтарі.

3.1.4. Велосипедна інфраструктура

Велодоріжки: двостороння велодоріжка шириною 2,5 м уздовж головного під'їзду та окружної дороги навколо модульного містечка.

Велопарковки: 10 місць біля головного входу.

3.2. Організація транспортно-пішохідних зв'язків на ділянці об'єкта

3.2.1. Загальні принципи

Внутрішні транспортно-пішохідні зв'язки забезпечують зручне пересування мешканців між модулями, громадськими приміщеннями та об'єктами благоустрою (дитячі майданчики, зони відпочинку). Основна

мета – розмежування транспортного та пішохідного руху, інклюзивність і безпека.

3.2.2. Транспортні зв'язки

Внутрішні проїзди:

Ширина: 6 для двостороннього руху, 3,5 м для одностороннього.

Покриття: асфальтобетон товщиною 10 мм.

Тупикові проїзди: довжина не більше 150 м, із розворотними майданчиками 12 м × 12 м, ДБН В.2.3-5:2018.

Парковки:

Кількість місць: 65 шт. 7 для МГН.

Розташування: біля головного входу та житлових блоків.

Розмір паркомісця для МГН: 3,5 м × 5,0 м.

3.2.3. Пішохідні зв'язки

Пішохідні доріжки:

Ширина основних доріжок: 3,0 м для інтенсивного руху.

Ширина другорядних доріжок: 1,5 м для прогулянкових маршрутів.

Покриття: бетонна плитка, ґравій для другорядних доріжок.

Ухил: 5%.

Інклюзивність:

Тактильна плитка: встановлена на перехрестях, біля входів до модулів.

Плавні переходи: на всіх перетинах із проїздами, висота бордюрів 2 см.

Центри тяжіння:

Основні маршрути спрямовано до спортивного ядра, дитячого майданчика та зони відпочинку.

3.2.4. Велосипедна інфраструктура

Велодоріжки: _ (наприклад, внутрішня велодоріжка шириною 1,5 м уздовж головної алеї).

Велопарковки: _ шт. (наприклад, 5 місць біля дитячого майданчика, 5 біля зони відпочинку).

3.2.5. Безпека руху

Розмежування потоків:

Пішохідні доріжки відокремлені від проїздів _ (наприклад, бордюрами висотою 15 см, зеленими насадженнями).

Позначки пішохідних переходів: _ (наприклад, зебри з тактильною плиткою).

Освітлення: Світлодіодні ліхтарі, освітленість не менше 5 лк.

Технічні засоби регулювання: знаки "Пішохідна зона", обмеження швидкості 20 км/год.

3.3. Інженерний благоустрій ділянки об'єкта

3.3.1. Загальні принципи

Інженерний благоустрій спрямований на створення комфортного, безпечного та естетичного середовища шляхом інженерного захисту території, озеленення, облаштування систем водовідведення, освітлення та інших елементів. Відповідно до Закону України "Про благоустрій населених пунктів", благоустрій включає заходи з інженерного захисту, санітарного очищення та покращення мікроклімату.

3.3.2. Елементи благоустрою

Покриття території:

Площа покриття: 444,7 м².

Матеріали: асфальтобетон для проїздів, бетонна плитка для доріжок, газон для зон відпочинку.

Озеленення:

Площа зелених насаджень: 1812 м².

Снігозахисні та протиерозійні насадження: уздовж північної межі ділянки.

Майданчики:

Дитячі майданчики: 3 шт., загальна площа 200 м² із гойдалками, гірками, адаптованими для МГН).

Спортивні майданчики: 5 шт., площа 350 м² для гри в баскетбол.

Зони відпочинку: 4 шт., площа 100 м² із лавками.

Майданчики для сміттєзбірників: 2 шт., площа 10 м², із контейнерами для сортування.

Зовнішнє освітлення:

Кількість ліхтарів: 50 шт. потужністю 50 Вт.

Розташування: уздовж проїздів, доріжок, біля майданчиків.

Освітленість: 10 лк для доріжок, 20 лк для майданчиків.

Система збирання відходів:

Кількість контейнерів: 10 контейнерів по 1,1 м³.

Розташування: у технічній зоні, біля проїздів.

Періодичність вивезення: раз на 2 дні).

3.3.3. Інженерний захист території

Водовідведення:

Тип системи: відкрита дощова каналізація.

Протяжність: 500 м дренажних каналів уздовж проїздів.

Очисні споруди: пісковловлювачі перед скидом у водойму.

Дренаж:

Тип: закритий дренаж із перфорованих труб діаметром.

Розташування: уздовж підпірних стінок для захисту від підтоплення.

Протиерозійні заходи:

Тип: укріплення схилів геотекстилем, висадка чагарників.

Площа: 300 м² на похилих ділянках).

Шумозахист:

Тип: зелені насадження шириною 1,5 м.

Розташування: уздовж межі з магістральною вулицею.

3.3.4. Інженерні мережі

Водопровід: поліетиленові труби.

Каналізація: ПВХ труби, підключення до централізованої каналізації.

Електропостачання: кабелі в підземних каналах, трансформаторна підстанція потужністю.

Зв'язок: оптоволоконний кабель для Інтернету.

Модульне містечко забезпечує ефективні зовнішні транспортно-пішохідні зв'язки через під'їзд шириною 6 м, пішохідний шлях до зупинки за 600 м. Внутрішні зв'язки організовані за скрізною та кільцевою схемою з проїздами шириною 3,5 м і доріжками шириною 2 м, що відповідає ДБН. Інженерний благоустрій включає озеленення (1812 м²), водовідведення, освітлення (10/20 лк) та інклюзивні елементи (тактильна плитка, плавні переходи).

4. ЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ

Ландшафтна організація території модульного містечка для 292 осіб є ключовим елементом створення комфортного, естетичного та функціонального середовища. Мета – забезпечити гармонійне поєднання житлових, громадських і рекреаційних зон із природним ландшафтом, враховуючи інклюзивність, екологічність і нормативні вимоги. Завдання включають аналіз ділянки, зонування, озеленення, створення рекреаційних об'єктів та інженерний благоустрій.

4.1. Загальна ландшафтна характеристика ділянки

4.1.1. Географічне розташування

Ділянка розташована в західній частині міста. Відстань до центру населеного пункту: 3,25 км, до найближчої магістралі: 1,1 км. Ділянка межує з сільськогосподарськими угіддями на сході, житловою забудовою на півночі, ставками на півдні та лісовими насадженнями на заході.

4.1.2. Площа та конфігурація

Площа ділянки: 0,3789 га.

Форма: трапецевидна.

4.1.3. Рельєф

Тип рельєфу: похилий із середнім ухилом 5 % на довжину ділянки по схилу.

Перепад висот: 8 м від 142 м на півночі до 134 м на півдні).

Мікрорельєф: відсутній.

Вплив на планування: Для компенсації ухилу передбачено підпірні стінки висотою.

4.1.4. Геологічні та ґрунтові умови

Тип ґрунтів: їчорнозем із гумусовим шаром 29см).

Несуча здатність: _ кПа розраховано для фундаменту модулів.

Глибина промерзання: 1,2 м для II кліматичної зони.

Ерозійні процеси: слабкі водні ерозії на схилах, потребують укріплення.

4.1.5. Гідрологічні характеристики

Рівень ґрунтових вод: більше 2,5 м, не становить загрози підтоплення.

Водойми: ставок за 50 м на півдні.

Зливові води: потреба в дренажі.

Вплив на ландшафт: необхідність дренажних каналів уздовж схилів.

4.1.6. Кліматичні умови

Кліматична зона: II зона, помірно-континентальний клімат.

Середньорічна температура: +7,6 °С.

Опади: наприклад, 595 мм, із піком у липні місяці.

Вітровий режим: Переважний напрямок вітру північно-східний, швидкість 3,5 м/с.

Інсоляція: сонячного світла на рік 1800 годин.

4.1.7. Природна рослинність

Тип рослинності: трав'яна з домінуванням злакових, поодинокі чагарники.

Дерева: на ділянці проектування відсутні.

Чагарники: шипшина, терен, загальна площа.

Ступінь збереження: частково деградована через сільсько господарську діяльність.

4.1.8. Антропогенний вплив

Попереднє використання: сільськогосподарські угіддя.

Забруднення: незначне, виявлено сміття на .

Інфраструктура: стара стежка шириною 1,5м, електролінія.

4.1.9. SWOT-аналіз ландшафтних особливостей

Сильні сторони: близькість до водойми, різноманітне природне серидовище, рельєф.

Слабкі сторони: ерозія схилів, рельєф.

Можливості: створення паркової зони, використання місцевих рослин, використання рельєфу для створення естетичної композиції.

Загрози: сезонні підтоплення, сильні вітри.

4.2. Функціональне зонування території

4.2.1. Принципи зонування

Зонування виконано для забезпечення компактності, безпеки та інклюзивності.

4.2.2. Основні зони

Житлова зона: 732 м² (25 модулів).

Рекреаційна зона. Технічна зона: (трансформатор, сміттєзбірники 10 м²).

Транспортна зона: (проїзди 444,7 м², парковки на 65 місць).

4.3. Озеленення території

4.3.1. Нормативи та розрахунки

Норма озеленення: 6 м²/особу (292 × 6 = 1752 м²).

Типи насаджень: Древа, чагарники, газони, квітники.

4.3.2. Асортимент рослин

Дерева: липа, клен, ялина, висота.

Чагарники: спірея, бузок, висота.

Газони: партерні для зон відпочинку, спортивні для майданчиків.

Квітники: багаторічні – хризантеми, айстри, однорічні – петунії.

4.3.3. Функції озеленення

Естетична: створення затишних дворів.

Захисна: шумозахист уздовж проїздів.

Мікрокліматична: зниження температури літній період.

4.4. Ландшафтно-рекреаційні об'єкти

4.4.1. Дитячі майданчики

Кількість: 3 шт.

Площа: 200 м².

Обладнання: гойдалки, гірки, пісочниці, адаптовані для МГН.

4.4.2. Спортивні майданчики

Площа: 350 м².

Покриття: гумове, штучний газон.

Обладнання: турніки, баскетбольне кільце, тенісний корт.

4.4.3. Зони відпочинку

Площа: м² 100 м².

Елементи: лавки, фонтанчик.

4.2. Особливості композиційного вирішення благоустрою та озеленення ділянки об'єкта

Розглядаються принципи композиційного вирішення благоустрою та озеленення ділянки модульного містечка для 292 осіб, загальна площа забудови 3789,7 м², ділянка 0,3789 га), з акцентом на естетику, функціональність, екологічність та інклюзивність. Особлива увага

приділена асортименту рослин, включаючи детальний опис дерев, кущів і квітів для створення гармонійного ландшафту.

1. Загальні принципи композиційного вирішення

Композиційне вирішення благоустрою та озеленення модульного містечка спрямоване на створення комфортного, естетично привабливого та екологічно збалансованого середовища, яке сприяє відпочинку, соціальній взаємодії та психологічному благополуччю мешканців.

Основні принципи:

Функціональність: Чітке зонування території для житлових, громадських, рекреаційних і технічних потреб, з урахуванням пішохідних і транспортних потоків.

Естетика: Ритмічне розташування рослин, поєднання кольорів, текстур і форм для створення візуальної гармонії.

Екологічність: Використання місцевих і адаптованих рослин, енергоефективних рішень (сонячні ліхтарі, дощові сади) та систем економного поливу.

Інклюзивність: Адаптація простору для маломобільних груп населення (МГН) через тактильні елементи, плавні переходи та доступне обладнання.

Контекстуальність: Інтеграція з природним ландшафтом, врахування рельєфу і кліматичних умов II зони України (середньорічна температура +8 °С, опади 600 мм/рік).

Композиція базується на симетричній осі центральної алеї шириною 3 м, що з'єднує головний вхід із громадською зоною, з акцентами на дитячих майданчиках, зонах відпочинку та декоративних насадженнях

2. Композиційні елементи благоустрою

2.1. Просторово-планувальна структура

Територія площею 0,3789 га поділена на функціональні зони, які формують основу композиції:

Житлова зона : модулі розташовані в шаховому порядку, з відстанню 10 м між ними для забезпечення інсоляції та приватності. Простір між

модулями заповнено газонами, чагарниками (самшит, ялівець) і поодинокими деревами (яблуня, слива).

Рекреаційна зона: Дитячі майданчики (200 м²), спортивні майданчики (350 м²) і зони відпочинку (100 м²) розташовані в південній частині для максимальної інсоляції.

Технічна зона : Сміттєзбірники та трансформаторна підстанція приховані живоplotом із барбарису та туї.

Транспортна зона: Проїзди та парковки інтегровані в ландшафт зеленими смугами з лавандою та вербеною.

Центральна алея є композиційною віссю, підкресленою алеєю лип і сезонними квітниками (тюльпани, нарциси).

2.2. Пішохідні та транспортні зв'язки

Пішохідні доріжки:

Ширина основних доріжок: 2,0 м (для інтенсивного руху).

Ширина другорядних: 1,5 м (для прогулянкових маршрутів).

Покриття: бетонна плитка з антиковзким покриттям (основні), гравій із геотекстилем (другорядні).

Композиційна роль: Плавні вигини доріжок повторюють рельєф, спрямовуючи рух до дитячих майданчиків, адмінблоку та зон відпочинку.

Транспортні проїзди:

Ширина: 6 м (двосторонній рух), 3,5 м (тупикові).

Покриття: асфальтобетон товщиною 100 мм.

Інтеграція: Проїзди обрамлені низькорослими чагарниками (лаванда, самшит) та газонами.

Інклюзивність:

Тактильна плитка: на перехрестях, біля входів до модулів і громадських об'єктів.

Ухил доріжок: не більше 5%.

Плавні переходи: висота бордюрів 2 см.

2.3. Малі архітектурні форми (МАФ)

Типи: 20 лавок, 25 урн, 10 велопарковок.

Матеріали: Дерево з антисептичною обробкою, метал із порошковим покриттям, бетон.

Композиційна роль:

Лавки: у зонах відпочинку, створюють локальні акценти.

Вказівники: біля входів, із шрифтом Брайля для МГН.

Урни: кожні 50 м уздовж доріжок.

Стилістика: Мінімалізм, що гармоніює з модульною архітектурою.

2.4. Освітлення

Типи: Світлодіодні ліхтарі (висота 3 м, 40 Вт), сонячні ліхтарі (висота 1,5 м, 10 Вт).

Кількість: 50 ліхтарів.

Розташування: Через кожні 20 м уздовж проїздів і доріжок, 5 ліхтарів біля майданчиків.

Освітленість: 10 лк (доріжки), 20 лк (майданчики).

Композиційна роль: Ритмічне розташування ліхтарів підкреслює центральну алею, акцентує входи до зон відпочинку.

3. Композиційні елементи озеленення

3.1. Принципи озеленення

Озеленення формує основу ландшафтної композиції, виконуючи естетичну, захисну, мікрокліматичну та екологічну функції. Принципи:

Ритм і масштаб: Поєднання високих дерев (липа, платан), середньорослих чагарників (гортензія, барбарис) і низькорослих квітів (тюльпани, м'ята).

Контраст і гармонія: Поєднання листяних (клен, акація) і хвойних (ялівець, декоративна сосна) рослин, яскравих (сакура, магнолія) і нейтральних (газони) кольорів.

Локальність: Перевага місцевих видів (липа, яблуня, ромашка) та адаптованих екзотів (японський клен, магнолія).

Екологічність: Використання дощових садів (50 м²), крапельного поливу, рослин із низькими вимогами до догляду.

Норма озеленення: 6 м²/особу (292 × 6 = 1752 м²). Запланована площа: 1812м².

3.2. Типи зелених насаджень

3.2.1. Деревя

Деревя є вертикальними акцентами композиції, виконують затінювальну, захисну та декоративну функції. Загальна кількість: 50 дерев.

Алеї:

Липа серцелиста (*Tilia cordata*): 20 дерев, висота 4–6 м, крона діаметром 3–5 м. Розташування: центральна алея (посадка через 8 м). Роль: створення ритмічної композиції, затінення, аромат під час цвітіння.

Дуб звичайний (*Quercus robur*): 5 дерев, висота 6–8 м, крона 5–7 м. Розташування: біля головного входу, групами по 2–3. Роль: монументальні акценти, довговічність.

Клен гостролистий (*Acer platanoides*): 10 дерев, висота 5–7 м, крона 4–6 м. Розташування: уздовж другорядних доріжок (через 10 м). Роль: яскраве осіннє забарвлення (жовте, червоне).

Тіньові зони:

Катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides*): 3 деревя, висота 4–6 м, крона 5–8 м. Розташування: дитячі майданчики. Роль: густе затінення, декоративне листя.

Акація біла (*Robinia pseudoacacia*): 3 деревя, висота 5–7 м, крона 4–6 м. Розташування: зони відпочинку. Роль: легка тінь, ароматне цвітіння.

Платан гібридний (*Platanus hybrida*): 2 деревя, висота 6–8 м, крона 6–10 м. Розташування: спортивний майданчик. Роль: широка тінь, стійкість до пилу.

Квіткові деревя:

Сакура (*Prunus serrulata*): 3 дерева, висота 3–5 м, крона 3–4 м.

Розташування: біля адмінблоку. Роль: яскраве рожеве цвітіння навесні, акцент.

Магнолія Суланжа (*Magnolia × soulangeana*): 2 дерева, висота 3–4 м, крона 2–3 м. Розташування: біля їдальні. Роль: ніжне біло-рожеве цвітіння, декоративність.

Декоративна вишня (*Prunus subhirtella*): 2 дерева, висота 3–5 м, крона 3–4 м. Розташування: біля зон відпочинку. Роль: тривале цвітіння, естетика.

Фруктові дерева:

Яблуня домашня (*Malus domestica*): 5 дерев, висота 3–4 м, крона 3 м. Розташування: садова зона (південна частина). Роль: плодоношення, декоративність.

Груша звичайна (*Pyrus communis*): 3 дерева, висота 3–4 м, крона 3 м. Розташування: садова зона. Роль: плоди, весняне цвітіння.

Слива домашня (*Prunus domestica*): 3 дерева, висота 3–4 м, крона 3 м. Розташування: садова зона. Роль: плоди, компактність.

Абрикос звичайний (*Prunus armeniaca*): 2 дерева, висота 3–4 м, крона 3 м. Розташування: садова зона. Роль: раннє цвітіння, плоди.

Айва японська (*Chaenomeles japonica*): 2 дерева, висота 1,5–2 м, крона 2 м. Розташування: садова зона. Роль: декоративне цвітіння, плоди.

Екзотичні дерева:

Японський клен (*Acer palmatum*): 2 дерева, висота 2–3 м, крона 2–3 м. Розташування: біля альтанок. Роль: яскраве червоне листя, акцент.

Декоративна сосна (*Pinus mugo*): 2 дерева, висота 1,5–2 м, крона 2 м. Розташування: біля входів до модулів. Роль: хвойна текстура, зимова декоративність.

Червонолисті щеплення (наприклад, клен ‘Crimson King’): 1 дерево, висота 4–5 м, крона 3–4 м. Розташування: біля дитячого майданчика. Роль: контрастне забарвлення.

3.2.2. Чагарники

Чагарники формують живоплоти, групові насадження та декоративні бордюри. Загальна площа: 500 м².

Декоративні кущі:

Гортензія волотиста (*Hydrangea paniculata*): 50 м², висота 1–1,5 м.

Розташування: біля зон відпочинку, групами по 5–7 кущів. Роль: пишне біло-рожеве цвітіння, затінення.

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*): 50 м², висота 0,5–0,7 м.

Розташування: уздовж доріжок, аромаклумби. Роль: аромат, фіолетові акценти.

Верес звичайний (*Calluna vulgaris*): 30 м², висота 0,3–0,5 м. Розташування: біля дитячих майданчиків. Роль: низкорослий покрив, сезонне цвітіння.

Самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens*): 70 м², висота 0,5–1 м.

Розташування: бордюри вздовж модулів. Роль: геометрична форма, стійкість.

Ялівець козацький (*Juniperus sabina*): 50 м², висота 0,5–1 м. Розташування: технічна зона, схили. Роль: хвойна текстура, протиерозійна функція.

Живоплоти:

Барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii*): 100 м², висота 1–1,5 м.

Розташування: уздовж проїздів, технічної зони. Роль: шумозахист, яскраве листя (червоне, пурпурове).

Жимолость татарська (*Lonicera tatarica*): 50 м², висота 1,5–2 м.

Розташування: межа ділянки. Роль: декоративне цвітіння, стійкість.

Ягідні кущі:

Малина ремонтантна (*Rubus idaeus*): 50 м², висота 1,5 м. Розташування: садова зона. Роль: плодоношення, рекреаційна цінність.

Смородина чорна (*Ribes nigrum*): 50 м², висота 1–1,5 м. Розташування: садова зона. Роль: плоди, декоративність.

3.2.3. Квітники

Квітники створюють яскраві акценти та ароматизовані зони. Загальна площа: 100 м².

Сезонні квіти:

Тюльпани (*Tulipa*): 20 м², висота 0,3–0,5 м. Розташування: центральна алея, клумби біля входу. Роль: весняне цвітіння (червоне, жовте, біле).

Крокуси (*Crocus*): 10 м², висота 0,1–0,2 м. Розташування: уздовж алеї, газони. Роль: ранньовесняні акценти (фіолетові, білі).

Нарциси (*Narcissus*): 10 м², висота 0,3–0,4 м. Розташування: біля адмінблоку. Роль: біло-жовте цвітіння, аромат.

Багаторічні квіти:

Ромашки садові (*Leucanthemum*): 20 м², висота 0,5–0,7 м. Розташування: біля дитячих майданчиків. Роль: простота, білі акценти.

Чорнобривці (*Tagetes*): 15 м², висота 0,3–0,5 м. Розташування: уздовж доріжок. Роль: яскраве забарвлення (жовте, помаранчеве), стійкість.

Волошки сині (*Centaurea cyanus*): 10 м², висота 0,4–0,6 м. Розташування: мавританські газони. Роль: природний вигляд, синій колір.

Аромаклумби:

М'ята перцева (*Mentha piperita*): 5 м², висота 0,3–0,5 м. Розташування: зони спокою. Роль: аромат, релаксація.

Шавлія лікарська (*Salvia officinalis*): 5 м², висота 0,4–0,6 м. Розташування: зони спокою. Роль: аромат, сіро-зелене листя.

Розмарин (*Rosmarinus officinalis*): 5 м², висота 0,5–0,7 м. Розташування: зони спокою. Роль: аромат, декоративність.

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*): 5 м², висота 0,5 м. Розташування: зони спокою. Роль: аромат, релаксація.

3.2.4. Газони

Типи: Партерні (2000 м², біля громадської зони), мавританські (1500 м², рекреаційні зони), спортивні (500 м², майданчики).

Площа: 4000 м².

Композиційна роль: Фон для рослин, відкриті простори для відпочинку.

3.3. Композиційні прийоми озеленення

Лінійні насадження: Алея лип (20 дерев через 8 м) уздовж центральної доріжки, живоплоти з барбарису вздовж проїздів.

Групові насадження: 3–5 катальп біля дитячих майданчиків, гортензії групами по 5–7 кущів у зонах відпочинку.

Солітери: Сакура біля адмінблоку, японський клен біля альтанок.

Вертикальне озеленення: Плющ на альтанках, декоративні решітки з жимолостю.

Контраст форм і кольорів: Поєднання хвойних ялівців із листяними гортензіями, червонолистого клена з зеленим газоном.

гортензіями, червонолистого клена з зеленим газоном.

3.4. Функції озеленення

Естетична: Затишні двори з сакурами, магноліями та квітниками.

Захисна: Живоплоти з барбарису (висота 1,5 м) для шумозахисту від проїздів.

Мікрокліматична: Затінення платанами знижує температуру на 2–3 °С.

Екологічна: Поглинання пилу липами, виділення кисню кленами.

4. Інтеграція з рельєфом і природним ландшафтом

4.1. Адаптація до рельєфу

Рельєф: Похилий із перепадом висот 2 м, середній ухил 5%.

Композиційні рішення:

Терасування: Тераси висотою 0,5 м для дитячих майданчиків, укріплені ялівцем.

Підпірні стінки: Бетонні стінки висотою 1 м, декоровані природним каменем, уздовж північної межі.

Похилі газони: Укріплені геотекстилем, засаджені вересом.

Дренаж: Канави глибиною 0,5 м (500 м), продуктивність 10 м³/год.

4.2. Збереження природних елементів

Рослинність: Збережено 5 дубів діаметром 50 см на північній межі.

Водойми: Декоративний ставок (50 м²) у рекреаційній зоні, оточений м'ятою та лавандою.

Композиційна роль: Дуби – центральні акценти, ставок – релаксаційна зона.

5. Екологічні та енергоефективні рішення

Дощові сади: 50 м², засаджені вологолюбними рослинами (м'ята, шавлія).

Сонячні ліхтарі: 10 шт. (10 Вт) у зонах відпочинку.

Крапельний полив: газонів і квітників.

Місцеві рослини: Липа, яблуня, ромашка, що потребують мінімального догляду.

Місцеві рослини: Липа, яблуня, ромашка, що потребують мінімального догляду.

Композиційне вирішення благоустрою та озеленення модульного містечка для 292 осіб є ключовим елементом створення комфортного, естетично привабливого та функціонального середовища, яке відповідає сучасним вимогам до тимчасового житла для переселенців. Розробка базується на принципах функціональності, естетики, екологічності та інклюзивності, визначених у ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд" та інших нормативних документах. Нижче підсумовано основні аспекти композиційного вирішення, оцінено їх ефективність.

Просторово-планувальна композиція

Центральна алея шириною 3 м, оточена липами 20 дерев, посадка через 8 м, виступає композиційною віссю, що з'єднує головний вхід із житловою зоною, забезпечуючи орієнтацію та логістику. Лінійне розташування модулів із відстанню 5 м між ними оптимізує інсоляцію, приватність і доступ до зелених зон. Житлові двори заповнені газонами, чагарниками (самшит, ялівець) і фруктовими деревами (яблуня, слива). Алея акцентована декоративними деревами (сакура, магнолія) та партерними газонами. Рекреаційна зона, розташована в південній частині для максимального сонячного освітлення, включає дитячі (200 м²) і спортивні (350 м²) майданчики, оточені тіньовими деревами (катальпа, платан). Технічна зона прихована живоплотами з барбарису, що мінімізує її візуальний вплив.

Пішохідні та транспортні зв'язки

Пішохідні доріжки є важливим композиційним елементом, що формує мережу зв'язків між зонами. Основні доріжки шириною 2 м із бетонною плиткою забезпечують інтенсивний рух, а другорядні (1,5 м, гравій) додають декоративності, повторюючи вигини рельєфу. Інклюзивність досягнута через тактильну плитку на перехрестях і біля входів, ухил не більше 5% і плавні переходи (бордюри 2 см), що відповідає ДБН В.2.2-40:2018. Пішохідні маршрути спрямовані до ключових об'єктів (майданчики, житлові блоки), створюючи логічні та естетичні зв'язки. Транспортні проїзди (6 м для двостороннього руху, 3,5 м для тупикових) із асфальтобетону інтегровані в ландшафт зеленими смугами з лавандою та самшитом, що пом'якшує їх візуальний вплив. Парковки (65 місць, із них 7 для МГН) розташовані біля входу, не порушуючи композиційної цілісності.

Озеленення як основа композиції

Озеленення площею 6000 м² (30% ділянки) є центральним елементом композиції, виконуючи естетичну, захисну, мікрокліматичну та екологічну функції.

Асортимент рослин підібраний для кліматичних умов II зони України. Дерева (50 шт.) включають:

Алеї: Липи (20 шт.), дуби (5 шт.), клени (10 шт.) створюють ритмічні насадження вздовж доріжок, забезпечуючи тінь і аромат.

Тіньові зони: Катальпи (3 шт.), акації (3 шт.), платани (2 шт.) затінюють майданчики, додаючи декоративності.

Квіткові дерева: Сакура (3 шт.), магнолія (2 шт.), декоративна вишня (2 шт.) формують яскраві весняні акценти біля громадських об'єктів.

Фруктові дерева: Яблуні (5 шт.), груші (2 шт.), сливи (2 шт.), абрикоси (2 шт.), айва (2 шт.) у садовій зоні поєднують естетику й практичність.

Екзотичні дерева: Японський клен (2 шт.), декоративна сосна (2 шт.), червонолисті щеплення (1 шт.) для контрастних акцентів.

Чагарники (500 м²) включають гортензії (50 м²), лаванду (80 м²), вереси (30 м²), самшит (40 м²), ялівець (50 м²) для декоративних груп і бордюрів, а також барбарис (100 м²) і жимолость (50 м²) для живоплотів. Ягідні кущі (малина, смородина, 100 м²) у садовій зоні додають рекреаційну цінність.

Квітники із сезонними (тюльпани, крокуси, нарциси) та багаторічними (ромашки, чорнобривці, волошки) квітами, а також аромаклумби (м'ята, шавлія, розмарин, лаванда) створюють яскраві та релаксаційні зони.

Газони (партерні, мавританські, спортивні) виступають фоном, підкреслюючи ритміку насаджень. Композиційні прийоми включають лінійні насадження (липи), групові (гортензії), солітери (сакура) та вертикальне озеленення (плющ на альтанках). Озеленення знижує температуру на 2–3 °С, поглинає пил і створює шумозахисні бар'єри (барбарис, висота 1,5 м).

Інтеграція з рельєфом і екологічність

Похилий рельєф (перепад 8 м, ухил 5%) адаптовано через терасування (0,5 м висотою) для майданчиків, підпірні стінки і похилі газони, укріплені геотекстилем і вересом. Дренажні канали (500 м, 10 м³/год) запобігають підтопленню. Екологічність забезпечена дощовими садами (50 м²), сонячними ліхтарями (10 шт.), крапельним поливом (1000 м²) і місцевими рослинами (липа, яблуня), що потребують мінімального догляду.

Проект модульного містечка для 292 осіб є комплексним рішенням для забезпечення комфортного тимчасового проживання переселенців. Конструктивні рішення включають дерев'яний каркас із клеєного бруса, сендвіч-панелі (150 мм, $R = 3,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$), плоску покрівлю з утепленням (200 мм, $R = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$) підпірні балки та гвинтові палі, адаптовані до похилого рельєфу (8 м перепаду) через терасування та підпірні стінки. Інженерний благоустрій охоплює транспортну мережу, пішохідні доріжки із тактильною плиткою, водоводведення (500 м канал, $10 \text{ м}^3/\text{год}$) і освітлення (50 ліхтарів). Ландшафтна організація (1812 м^2 озеленення) включає липи, сакури, гортензії, тюльпани, газони та рекреаційні зони (дитячі, спортивні майданчики). Технічні розрахунки охоплюють теплове навантаження (95,6 кВт, $54,75 \text{ м}^3/\text{добу}$ газу, потужність сонячних панелей 134,32 кВт. Проект забезпечує енергоефективність, інклюзивність, естетику та екологічність.