

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повна назва факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

КОТЕДЖНЕ МІСТЕЧКО НА ТЕРИТОРІЇ ЛУЦЬКОЇ ОТГ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-42
САВІНСЬКИЙ Анатолій Олександрович

(підпис)

Керівник: к.т.н., доцент
ПАРФЕНТЬЄВА Інна Олександрівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту

«__» _____ 2025 р.

к.т.н., професор

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури будівництва та дизайну

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Індивідуальна освітня траєкторія здобувача «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ О. УЖЕГОВА

« 31 » _____ грудня _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ *Савінському Анатолію Олександровичу*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи *«Котеджне містечко на території Луцької ОТГ»*

Керівник роботи: Парфентьєва Інна Олександрівна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» _____ грудня _____ 2024 р. № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи « 1 » _____ червня _____ 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи геодезична зйомка; ситуаційна схема, інженерно-геологічні умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Архітектурно-планувальний розділ – характеристика ділянки проєктування, розробка генплану, об'ємно-планувальні та конструктивно-будівельні рішення. Розділ основи та фундаменти – розрахунок фундаментів під проєктовану будівлю. Розділ інженерні мережі – проєктування та розрахунок зовнішніх та внутрішніх мереж водопостачання та водовідведення. Розділ комплексний благоустрій території – розробка схеми функціонального зонування; проєктування елементів благоустрою та озеленення території. Розділ охорона праці – заходи щодо забезпечення охорони праці

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

1. Ситуаційна схема, генеральний план, експлікація будівель та споруд ТЕП – А3

2. Плани 1 та 2-го поверхів, експлікація приміщень – А3

3. Фасади 1-4, 4-1, А-Г, Г-А – А3

4. Розріз 1-1, розріз 2-2; вузли – А3

5. План фундаментів, січення 1-1, січення 2-2, специфікація елементів – А3

6. План покрівлі, вузли – А3

7. Плани поверхів з інженерними мережами – А3

8. Схема зонування території – А3

9. План благоустрою території, експлікація елементів благоустрою – А3

10. Візуалізація проектних рішень – А3

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
1.Архітектурно-планувальний	доц. Парфентьєва І.О.		
2.Основи та фундаменти	доц. Парфентьєва І.О.		
3.Інженерні мережі	доц. Сунак П.О.		
4.Комплексний благоустрій території	доц. Мельник Ю.А.		
5.Охорона праці	доц. Парфентьєва І.О.		

7. Дата видачі завдання «31» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір вихідних даних. Виконання архітектурно-планувального розділу	05.05.20245	
2	Виконання розділу основи та фундаменти та розділу інженерні мережі	10.05.2025	
3	Виконання розділу комплексний благоустрій території та розділу охорона праці.	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	03.06.2025	
6	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	03.06.2025	
7	Захист кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 35: 23, 24 і 26 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

_____ (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Савінський А.О. Котеджне містечко на території Луцької ОТГ. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел.

У роботі розроблено генеральний план площадки будівництва і функціональне зонування території, прийняті архітектурно-планувальні та конструктивно-будівельні рішення, наведено основні техніко-економічні показники по генплану.

Також проведено аналіз інженерно-геологічних умов площадки будівництва; проведено розрахунок та конструювання фундаментів.

В розділі благоустрій території розроблено проект благоустрою та озеленення, наведена характеристика основних елементів благоустрою та зелених насаджень.

Ключові слова: котеджне містечко, генплан, функціональне зонування, плани, фасади, фундаменти, благоустрій, озеленення території.

ANNOTATION

Savinskyi Anatolii Oleksandrovich. A cottage town on the territory of Lutsk OTG. Manuscript.

Bachelor's qualification work OP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of sources used.

The work develops a general plan of the construction site and functional zoning of the territory, architectural planning and structural and construction decisions are made, the main technical and economic indicators according to the general plan are given.

An analysis of the engineering and geological conditions of the construction site is also carried out; the calculation and construction of foundations are carried out.

In the section on landscaping, a landscaping and landscaping project is developed, a characteristic of the main elements of landscaping and green spaces is given.

Keywords: cottage town, master plan, functional zoning, plans, facades, foundations, landscaping, landscaping of the territory.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ	9
1.1. Характеристика району будівництва	10
1.2. Інженерно-геологічні умови.....	12
1.3. Генеральний план ділянки будівництва	14
1.4. Об’ємно-планувальні та функціональні рішення.....	16
1.5. Конструктивно-будівельні рішення	17
РОЗДІЛ 2 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ	20
2.1. Вибір глибини закладання фундаментів	21
2.2. Визначення навантаження на фундамент	22
2.3. Розрахунок фундаменту.....	23
РОЗДІЛ 3 ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ	31
3.1. Зовнішні мережі водопостачання	32
3.2. Зовнішні мережі водовідведення.....	33
3.3. Внутрішній водопровід	34
3.4. Внутрішні мережі каналізації	36
РОЗДІЛ 4. КОМПЛЕКСНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ.....	38
4.1. Вертикальне планування території котеджного містечка.....	39
4.2. Функціональне зонування.....	40
4.3. Благоустрій території	42
4.4. Озеленення території	48
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	52
ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

ВСТУП

Комфортне житло є невід'ємною частиною нормального людського життя. Отож будівництво житлових споруд відіграє велику роль у житті людини. В теперішньому світі люди надають перевагу простору та свободі тому котеджне містечко чудово підходить під ці параметри. Не менш важливими є розташування та благоустрій ділянки на якій знаходиться містечко для благополуччя, хорошого відпочинку та прогулянок жителів по території.

Люди які надають перевагу комфортному життю вибирають проживання в котеджних містечках адже вони мають індивідуальну територію на якій вони можуть зробити озеленення на свій вибір або розмітити бесідку із зоною барбекю також жителі мають власні місця для паркування авто що є великою проблемою для мешканців багатоповерхових будинків.

До сучасного житлового містечка входять такі зони:

- житлова зона
- зона благоустрою та озеленення
- громадсько-ділова зона (магазини, кав'ярні, аптеки, парковки для громадських об'єктів)
- дитячі ігрові майданчик
- зони для тихого та активного відпочинку
- транспортна інфраструктура

До кожного котеджу підведене централізоване, закільцьоване водопостачання що гарантує стабільне та безперебійне постачання води. На кожній ділянці розташовані септики для водовідведення.

Актуальністю теми будівництва котеджних містечок є те, що в умовах урбанізації міста кількість населення в містах зростає в результаті чого інфраструктура перенавантажується, екологія погіршується. У зв'язку з цим люди обирають проживати у власному індивідуальному житлі та мати

безпечну приватну територію. Також актуальність будівництва полягає в тому що прожиття відбувається в якісному, енергоефективному та екологічно чистому навколишньому середовищі. Молоді сім'ї з дітьми надають перевагу проживанню в котеджному містечку оскільки тут є зони для відпочинку, розваг та заняттям сортом. Тому проектування котеджних містечок стає популярним в сфері будівництва.

Предметом дослідження є планувальні, ландшафтні та інженерні рішення, що робить проживання в містечку комфортним та функціонально-ефективним. При проектуванні містечка дотримано усі необхідні нормативні документи, вимоги та правила.

Мета кваліфікаційної роботи:

- Ознайомитись з документами, що використовують при проектуванні котеджних містечок.
- Створити генеральний план ділянки котеджного містечка.
- Визначення архітектурно-планувальних та будівельно-технічних рішень для проектних споруд.
- Розрахувати та законструювати фундаменти під котедж.
- Виконати функціональне зонування містечка.
- Розробити благоустрій та озеленення котеджного містечка.

Отже, потрібно створити комфортні умови для проживання майбутніх мешканців із врахуванням функціональності, естетики та безпеки.

В підсумку можна зробити висновок, що нове будівництво котеджного містечка з благоустроєм в селі Рованці Волинської області є доцільним та обґрунтованим .

Джерелами досліджень є архітектурна та конструкторська концепція сучасних котеджних містечок; нормативні документи; інтернет джерела.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ

1.1. Характеристика району будівництва

Об'єктом проектування є котеджне містечко з передбаченим благоустроєм прилеглої території. За даними Державного земельного кадастру загальна площа ділянки землекористування становить – 2 га, розташована в селі Рованці на перехресті вулиць Об'їзна та Будівельна.

З півночі ділянка межує з територією автоцентру "Volkswagen", із заходу – з вулицею Об'їзна напроти якої знаходиться супермаркет "АТБ". На схід розташована вільна від забудови земельна ділянка, на якій проходять високовольтні лінії електропередач; при проектуванні житлових будівель дотримано необхідних відстаней до цих ліній. За ними – залізнична колія, відділена щільною смугою дерев. З південного боку межує з вулицею Будівельна, автомийкою та автозаправною станцією "Аветра", через дорогу розміщений торговельно-розважальний центр "ВАОВВВ". Під час розробки проекту враховано всі санітарно-захисні зони.

Біля території на якій запроектовано містечко знаходиться автобусна зупинка що дозволить жителям з легкістю дістатись до міста Луцьк.

На момент проектування територія вільна від забудови.

Відсоток забудови земельної ділянки в межах допустимого.

Відстані від об'єкта, що проектується, до існуючих будинків та споруд витримані згідно [5]. Поблизу розташовані діючі мережі міського водопостачання та газопроводу. Централізована.

Рельєф рівнинний, з незначним ухилом у напрямку з півночі на південь.

Абсолютні відмітки коливаються в межах 191,67–192,99 м.

Клімат регіону – помірно континентальний з достатньою вологістю повітря. Зими короткі та м'які, літо – тепле, вологе та тривале. Село Рованці розташоване на заході України, де спостерігається перехідний клімат із рисами як Західноєвропейського (помірно-теплого й вологого), так і Східноєвропейського (континентального) типів. Для цієї місцевості характерні м'яка зима й тепле літо. Середня добова температура в січні

становить приблизно $-4,5$ °С, а в липні – близько $+18,6$ °С. Річна кількість опадів в межах 550-600 мм, з максимумом у літні місяці. Безморозний період триває 150–155 днів, а з температурами вище $+10$ °С – 155–170 днів.

Використовуючи нормативні документи щодо кліматичного районування [1], визначаємо кліматичний район території – I (Північно-західний).

Основні кліматичні характеристики території [1, 2]:

Найнижча температура холодного періоду року -27 °С

Найвища температура теплого періоду року $+36$ °С

Розрахункові температури:

– найхолоднішої 5-денки -20 °С
 – зимова вентиляційна $-8,5$ °С

Опалювальний сезон:

– середня температура $0,3$ °С
 – середня тривалість 180 діб

Глибина промерзання ґранту:

– середня 54 см
 – найменша 37 см
 – найбільша 91 см

Середньорічна відносна вологість 78%

Кількість опадів 560 мм
 – в т.ч. за теплий період 403 мм

Висота снігового покриву:

– середня 13 мм
 – максимальна 26 см

Розрахункове вітрове навантаження

(3 вітровий район) (кг/м²) 54,72

Розрахункове снігове навантаження (3 сніговий район) (кг/м ²)	141,4
Швидкість вітру в середньому за рік	4,0 м/с
Домінуючі напрямки вітру:	
– західні	18,8 %
– північно-східні	15,7 %
– південні	15,2 %
Архітектурно-кліматичний підрайон	I
Нормативна глибина промерзання ґрунту (м)	0,90
Сейсмічність	5 балів

Погодження проектних рішень з відповідними службами та організаціями виконано на стадії вирішення перед проектних пропозицій, підготовки містобудівних умов і обмежень забудови земельної ділянки та розробки робочих креслень.

Клас наслідків (відповідальності) проєктованого об'єкту – СС1.

1.2. Інженерно-геологічні умови

Згідно даних інженерно-геологічних вишукувань, площадка будівництва містить такі інженерно-геологічні елементи:

- ІГЕ 1 – ґрунтово-рослинний шар, чорнозем $\gamma_{II}=14$ кН/м³;
- ІГЕ 2 – супісок гумусований, вологий, з ходами землероїв, пористий, темно-сірий, $\gamma_{II} = 16,2$ кН/м³;
- ІГЕ 3 – супісок лесовидний, напівтвердий, слабопластичний, світло-жовтувато-сірий, $\gamma_{II}=17,6$ кН/м³; $\varphi_{II}=22$ °; $C_{II}=7$ кПа; $E=12$ МПа;
- ІГЕ 4 – лесовидний суглинок, пластичний, шаруватий, жовтувато-сірий $\gamma_{II}=18,9$ кН/м³; $\varphi_{II}=20$ °; $C_{II}=11$ кПа; $E=9$ МПа;

–ІГЕ 5 – Супісок пластичний з прошарками дрібного піску, блідо-сірий (іноді слабозцементований) $\gamma_{II}=19,8 \text{ кН/м}^3$; $\varphi_{II}=23^\circ$; $C_{II}=8 \text{ кПа}$; $E=13 \text{ МПа}$;

–ІГЕ 6 – піски дрібні водонасичені з прошарками супіску, сірувато-жовті $\gamma_{II}=20,4 \text{ кН/м}^3$; $\varphi_{II}=28^\circ$; $C_{II}=3 \text{ кПа}$; $E=25 \text{ МПа}$;

Глибина залягання ґрунтових вод у межах ділянки коливається в інтервалі 7,2 – 7,6 м від поверхні землі (орієнтовна абсолютна відм. $\approx 184,50$ м). За сезонними спостереженнями, максимальний підйом дзеркала води не перевищує 1,0 м. Будівельний майданчик розміщений в межах невідтопленої території.

Природною основою фундаментів проектних будівель можуть служити ґрунти ІГЕ 3,4,5,6, які залягають з глибини 1.0 - 1.1 м.

Сейсмічність району України, становить 5 балів [3].

Категорія складності інженерно-геологічних умов – II [4] (умовно сприятливі), що допускає проектування малоповерхових будівель із неглибокими стрічковими або плитними фундаментами за умови заглиблення нижче рівня промерзання та виконання дренажних заходів при наявності підтоплення.

Прогноз змін інженерно-геологічних умов ділянки.

Техногенна діяльність людини може призвести до негативних змін інженерно-геологічних умов. Проходка будівельних котлованів, влаштування насипів, порушення природного стоку атмосферних опадів і талих вод на ділянці так і за її межами, прокладка водогінних комунікацій і витік води з них, забудова значної території, укладання асфальту або інших твердих покриттів на великих площах (зменшення активної площі фільтрації), може призвести до зміни умов міграції вологи в зоні аерації, а саме у верхній частині розрізу. Можливе утворення верховодки на більш високих відмітках.

1.3. Генеральний план ділянки будівництва

Планувальні рішення прийнято відповідно до завдання на проектування, діючих державних будівельних норм [5] та з урахуванням містобудівних умов конкретної земельної ділянки. Композиція забудови враховує існуюче оточення та забезпечує функціонально зручне зонування.

Організація рельєфу ділянки проектування, розроблена з урахуванням існуючих відміток доріг та розроблених креслень по організації з'їзду з неї з максимальним збереженням існуючого рельєфу майданчика та з врахуванням технологічних вимог.

На території передбачено вісім двоповерхових житлових будинків, кожен із яких розміщений на індивідуальній ділянці, що забезпечує приватність та комфорт для мешканців. Біля кожного будинку запроектовано навіс на два автомобілі.

Центральна частина території займає озеленена громадська зона з функціональним поділом:

- Дитячі майданчики з сучасним ігровим обладнанням.
- Окрема зона для виходу тварин, огорожена для безпеки мешканців.
- Парк з алеями, лавками та декоративними елементами благоустрою.
- Активна спортивна зона, що забезпечує простір для молоді.

Також на території розміщено магазин, біля якого облаштовано 16 паркомісць, включно з місцями для маломобільних груп населення.

Для забезпечення безпеки передбачено: пожежні під'їзди та проїзди для спецтехніки, наявний пожежний гідрант, розташований поблизу межі ділянки.

Пішохідні доріжки з'єднують всі ключові елементи території, а декоративні зелені насадження вздовж внутрішніх доріг формують затишну середу.

В'їзд на територію комплексу організовано з боку вулиці Об'їзна, де також влаштовано озеленену буферну смугу з деревами і кущами, яка виконує

захисну гідрогеологічних умов, рельєфу місцевості та організації рельєфу прилягаючих ділянок та естетичну функцію.

Вертикальне планування території виконано з урахуванням особливостей гідрогеологічної ситуації, природного рельєфу місцевості та конфігурації існуючого рельєфу на суміжних ділянках.

В зонах відпочинку да біля магазину передбачено встановлення лав та урн.

Мощення проїздів – асфальтобетонне, тротуарів та пішохідних доріжок – бруківкою, з пониженнями бордюрів для МНГ [6].

Озеленення виконується шляхом висадження дерев, влаштування квітників та газонів.

В таблиці 1.1 представлено ключові техніко-економічні дані, визначені за результатами опрацювання генерального плану.

Таблиця 1.1. – Техніко-економічні характеристики генерального плану

№ п/п	Найменування ТЕП	Одиниці виміру	Кількість
1.	Сумарна площа ділянки	га	2,0
2.	Площа забудови на ділянці	м ²	2374,08
3.	Забудова у відсотковому співвідношенні	%	11,87
4.	Площа яку займає озеленення	м ²	8316
5.	Відсоток озеленення	%	41,58
6.	Площа мощення в тому числі:	м ²	7368
	мощення доріжок та тротуарів бруківкою	м ²	3469
	покриття з асфальтобетону	м ²	3899
7.	Відсоток мощення	%	36,84

Рішення генерального плану обумовлено особливостями існуючої ділянки, містобудівним розрахунком, завданням на проектування та вимогами будівельних, технологічних вимог та правил.

В основу генерального плану покладені такі принципи:

- раціональне розміщення будівель та споруд;
- скорочення довжини інженерних мереж та максимальне використання внутрішньо-майданчикових проїздів.

1.4. Об'ємно-планувальні та функціональні рішення

Об'єкт будівництва: «Котеджне містечко з благоустроєм території», яке складається з восьми двоповерхових будинків, магазину та зон для відпочинку, спорту та розваг.

За відмітку 0,000 прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху будинку 1-го поверху, що відповідає абсолютній відмітці 192,50.

Будинки в містечку типові, біля кожного будинку є навіс під два авто. Кожна житлова споруда розташована на власній, загородженій території і має індивідуальний благоустрій.

Розміри будівлі в осях $15,7 \times 10,7$ м, висота поверху 3 м. Загальна площа одного котеджу становить 336 м^2 .

Експлікацію приміщень першого поверху наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Експлікація першого поверху

№П/П	Найменування	Площа, м ²	№П/П	Найменування	Площа, м ²
1	Гардероб	8.40	7	Коридор	14.53
2	Гостьова кімната	15.10	8	Комора	10.90
3	Санвузол	9.26	9	Санвузол	8.80
4	Кабінет	10.83	10	Хол	18.10
5	Кухня	19.46	11	Тераса	20.90
6	Вітальня	23.93			
	Житлова				39.03
	Разом				139.32
	Разом з терасою				160.22

В таблиці 1.3 наведено експлікацію приміщень другого поверху

Загалом в будівлі передбачено чотири житлові кімнати одна з яких є кімната для гостей, та одна кімната майстер спальня. При вході в будинок з лівої сторони знаходиться гардероб в якому можна залишити верхній одяг та взуття.

Таблиця 1.3 – Експлікація другого поверху

№П/П	Найменування	Площа, м ²	№П/П	Найменування	Площа, м ²
1	Житлова кімната	24.46	6	Санвузол	6.30
2	Ванна кімната	7.58	7	Коридор	14.15
3	Житлова кімната	12.21	8	Хол	18.10
4	Кімната відпочинку	43.29	9	Балкон	20.90
5	Житлова кімната	14.39	10	Балкон	14.40
	Житлова				94.35
	Разом				140.48
	Разом з балконами				175.78

В господарській кімнаті розміститься водонагрівач, пральна машинка та побутові речі. Санвузол містить в собі душову кабінку, біде, унітаз та умивальник. У ванній кімнаті розміщується ванна, унітаз, умивальник. В кімнаті відпочинку можна розмістити тренажери для заняття спортом або зону для перегляду фільмів.

1.5. Конструктивно-будівельні рішення

Конструктивна схема житлового містечка в якому розміщено вісім двоповерхових типових будинків, з несучими цегляними стінами та збірними залізобетонними плитами перекриття, які утворюють жорстку горизонтальну діафрагму будівлі.

Фундаменти – стрічкові, монолітні, залізобетонні з підшоною, заглиблені нижче рівня промерзання ґрунту. Підшова розміщується на ущільненому щебеновому прошарку фракції 20–40 мм. Фундаменти передбачаються із бетонної суміші класу С12/15 із гідроізоляцією з бітумної мастики та рулонними матеріалами.

Зовнішні стіни запроектовано з керамічної повнотілої цегли товщиною 380мм з утепленням мінераловатними плитами товщиною 150 мм. Внутрішні

стіни товщиною 380 мм, перегородки – 120 мм виконуються з звичайної червоної цегли [7].

Перекрыття – збірні залізобетонні плити з круглими пустотами серії 1.141-1 [8] що забезпечують оптимальну несучу здатність та зменшення ваги конструкції. Плити спираються на несучі стіни.

Перемички – збірні залізобетонні серії 1.038.1-1[9].

Оздоблювальні роботи по фасадах здійснювати згідно "Паспорта опорядження фасадів". Фасади оздоблюються поєднанням світлої декоративної штукатурки з контрастним облицюванням під дерево. Оздоблення цоколя - керамічна плитка під натуральний камінь.

Сходи – монолітні залізобетонні, прямолінійні, розміщені у сходовій клітці, з огороженнями згідно з нормативами. Ширина сходової марші – не менше 1,0 м. Сходові марші на відстані в просвіті більше 75мм.

Віконні отвори заповнюють металопластиковими конструкціями, з двокамерними склопакетами за індивідуальним замовленням. Усі вікна – двостулкові з вітражним фасадним склінням, високі, що забезпечує максимальне природне освітлення приміщень. Колір віконних рам – матовий чорний.

Дверні прорізи заповнюються стандартними дверними блоками. У вхідних отворах передбачено металеві утеплені двері з високими показниками тепло- та звукоізоляції. У внутрішніх перегородках встановлюються легкі міжкімнатні двері на основі МДФ або деревини.

Внутрішнє опорядження приміщень запроектовано з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог для кожного типу приміщень та урахуванням умов експлуатації. Внутрішнє оздоблення стін передбачено здійснювати високоякісною декоративною штукатуркою та плиткою. Оздоблення стелі заплановано гіпсовою шпаклівкою.

Конструкція підлоги по ґрунту включає: ущільнена піщано-щебенева подушка, гідроізоляція, утеплювач (пінополістирол – 100 мм), армована стяжка 65 мм, фінішне покриття - плитка. Покриття підлоги на другому

поверсі у всіх приміщеннях окрім санвузлу та ванної кімнати виконане з ламінату.

Конструкція даху передбачає використання збірних залізобетонних багатопустотних плит як основи перекриття. Над плитами влаштовано теплоізоляційний шар із плит пінополістиролу EPS-120 товщиною 100 мм. Пароізоляція виконана з використанням плівки ПАРОБАР'ЄР Н110 з проклеюванням стиків. Ухил для водовідведення сформовано подрібненим полістиролбетоном. Покрівля захищена гідроізоляційною мембраною з ПВХ товщиною 1,5 мм. Така система забезпечує енергоефективність, надійність і довговічність конструкції даху.

РОЗДІЛ 2 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

2.1. Вибір глибини закладання фундаментів

На основі матеріалів генерального плану та інженерно-геологічних досліджень визначаються відмітки рельєфу місцевості, геологічна структура ґрунтів на ділянці забудови, а також рівень ґрунтових вод. Висотні відмітки на території, де передбачається розміщення будівель, мають незначні перепади: будівлі №1 складає $192,05-191,78=0,27\text{м}$, будівлі №2 – $192,08-191,69=0,39\text{м}$, будівлі №3 – $192,08-191,80=0,28\text{м}$, будівлі №4 – $192,35-191,83=0,53\text{м}$, будівлі №5 – $192,47-191,81=0,66\text{м}$, будівлі №6 – $192,56-191,89=0,67\text{м}$, будівлі №7 – $192,47-192,25=0,22\text{м}$, будівлі №8 – $192,54-192,22=0,32\text{м}$. Це свідчить про загальну рівнинність ділянки, а наявні перепади можуть бути усунені під час планувальних робіт з використанням бульдозерної техніки.

Далі розглянемо геологічні умови конкретно для будівлі №1. За вихідну абсолютну відмітку поверхні приймається $192,00\text{ м}$. Відмітка « 0.000 », що відповідає рівню чистої підлоги першого поверху будинку, умовно прирівнюється до $192,50\text{ м}$ (тобто піднята на $0,5\text{ м}$ відносно поверхні землі).

На підставі отриманих інженерно-геологічних даних формується вертикальний геологічний розріз ділянки, де вказуються всі шари ґрунтів, їхні властивості та глибини залягання (рисунок 2.1).

Під час визначення глибини закладання фундаменту враховуються кліматичні умови, рівень ґрунтових вод, характеристики ґрунтів, а також особливості конструкції будівлі. При цьому орієнтуються на вимоги чинних будівельних норм і стандартів [10, 11].

Беручи до уваги результати інженерно-геологічних та гідрогеологічних досліджень, кліматичні умови ділянки, а також конструктивну специфіку будівлі №1, глибину закладання фундаменту було прийнято на рівні $1,9\text{ м}$.

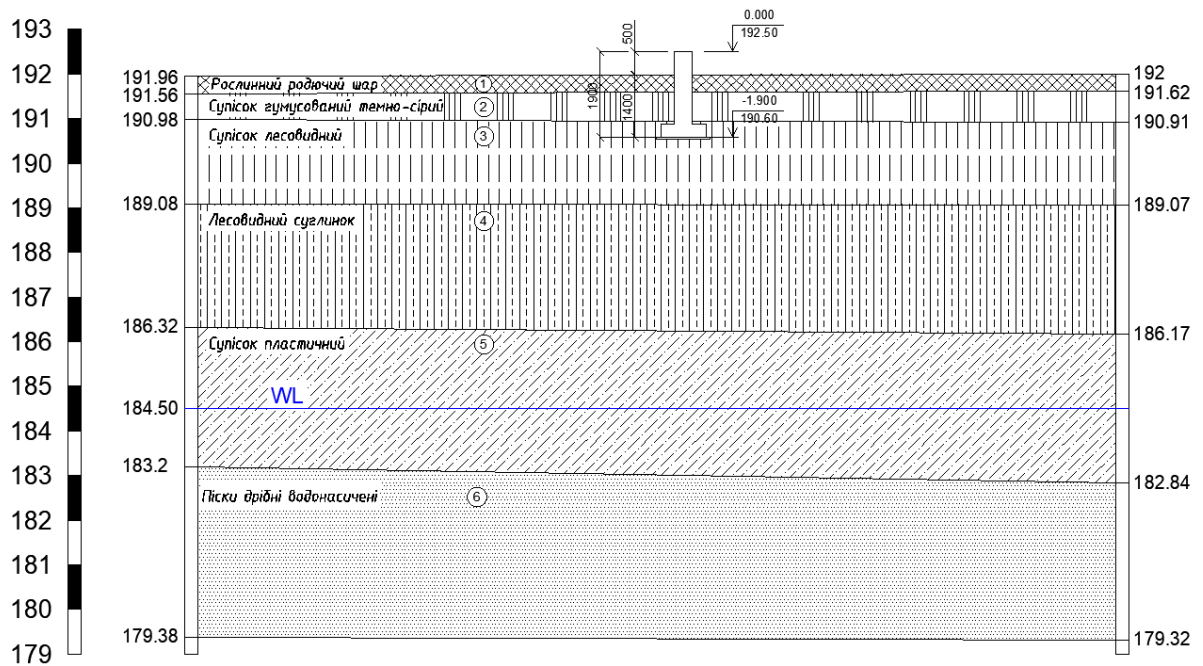


Рисунок 2.1 Інженерно-геологічний розріз ділянки будівництва з позначенням ІГЕ

2.2. Визначення навантаження на фундамент

Розрахунок навантажень на один погонний метр фундаменту виконується для другої групи граничних станів. Збір навантажень проводиться по осях, з урахуванням просторово-планувальної структури будівлі.

У таблиці 2.1 подано результати зібраних навантажень на фундаменти.

Таблиця 2.1. – Збір навантаження на фундаменти

Вісь фундаменту, на який збирається навантаження	Постійне навантаження кН/м.п.					Тимчасове навантаження кН/м.п.		Розрахункове граничне навантаження, кН/м.п.
	кладка стіни	плити перекриття	підлога	покрівля	фундаментні стіни	довготривале	короткочасне	
1	46,5	24,76	16,92	4,95	10,9	5,68	3,86	113,57
2/А-В	36,94	34,12	23,85	6,82	10,9	7,44	5,06	125,13
3/Б-В	36,94	34,12	23,85	6,82	10,9	7,64	5,21	125,59

4	46,5	24,76	16,92	4,95	10,9	6,22	3,86	114,11
A	36,94	9,68	9,02	-	10,9	6,79	4,59	77,92
Б	36,94	-	9,02	-	10,9	5,71	3,8	66,37
B	36,94	24,76	16,92	4,95	10,9	9,56	7,24	111,27
Г	36,94	31,78	16,92	4,95	10,9	6,52	4,47	112,48

2.3. Розрахунок фундаменту

Розрахунок фундаментів здійснюється на основі чинних нормативних документів та загальноприйнятих методик [12, 13].

Для проведення подальших інженерних розрахунків фундамент розглядається як такий, що зазнає центрального навантаження.

Розглянемо визначення ширини основи фундаменту, розташованого під стіною по осі 1. Навантаження на один погонний метр стрічкового фундаменту вздовж осі 1 становить: $q_{//} = 113,57$ кПа.

Ширина підшви стрічкового фундаменту визначається за наступною формулою:

$$b = \frac{q_{//}}{R - \gamma_{m//}d}$$

d – глибина закладають фундамент, м

$\gamma_{m//} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту й матеріалу фундаменту;

R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа, який можна визначити за формулою:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{//} + M_q d \gamma'_{//} + M_c c_{//} \right]$$

де, $\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1$ – коефіцієнт умов роботи;

$k = 1$ (характеристики міцності властивостей ґрунтів прийняті дослідним шляхом);

$k_z = 1$ – коефіцієнт при $b < 10$ м

b – ширина фундаменту, м;

Основа фундаменту ґрунт – супісок лесовидний:

$$\gamma_{//} = 17,6 \text{ кН/м}^3, \phi_{//} = 22^\circ, c_{//} = 7 \text{ кПа}$$

$$M_\gamma = 0,61, M_q = 3,44, M_c = 6,04$$

$d_f = 1,9$ – глибина на яку закладено фундамент, м

На основі формули, обчислюємо розрахунковий опір ґрунту для фундаменту з підшви шириною $b = 1$ м:

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 1 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 205,16 \text{ кПа}$$

Проведемо розрахунок ширини підшви фундаменту b :

$$b = \frac{113,57}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,68 \text{ м;}$$

Із урахуванням запасу міцності приймаємо ширину підшви фундаменту $b = 0,7$ м;

Розрахунковий опір ґрунту фундаменту шириною $b = 0,7$ м;

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,7 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 201,13 \text{ кПа}$$

Перевіримо умову знайшовши середній тиск під підшвою фундаменту $p_{//} \leq R$;

$$p_{//} = \frac{q_{//} + N_{f//} + N_{s//}}{l \times b}$$

$N_{f//} = V_f \times \gamma_b \times \gamma_{fe}$ – вага фундаменту прийнятих розмірів;

$$N_{f//} = (0,7 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 21,25 \text{ кПа}$$

V_f – об'єм фундаменту;

$\gamma_b = 25 \text{ кН/м}^3$ – питома вага матеріалу фундаменту;

$\gamma_{fe} = 1,0$ – коефіцієнт надійності;

$N_{s//} = 17,6 \times 0,3 \times 1,1 \times 1 = 5,81 \text{ кПа}$ – навантаження над уступами фундаменту.

$$p_{//} = \frac{113,57 + 21,25 + 5,81}{1 \cdot 0,7} = 200,9 \text{ кПа}$$

200,9 < 201,13 – умова виконується $b = 0,7$ м

Визначаємо ширину підшви фундаментів що знаходиться по осі 2/А-В .

Навантаження на один погонний метр фундаменту під стіну по осі 2/А-В становить $q_{//} = 125,13$ кПа

Визначаємо ширину підшви фундаменту b :

$$b = \frac{125,13}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,74 \text{ м}$$

Із урахуванням запасу міцності приймаємо ширину підшви фундаменту $b=0,8$ м.

Розрахунковий опір ґрунту фундаменту шириною $b = 0,8$ м

$$R = \frac{1.25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,8 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 202,48 \text{ кПа}$$

Перевіряємо умову, розрахунковий опір ґрунту основи повинен перевищити або бути рівний середньому тиску під підшвою прийнятого фундаменту $p_{//} \leq R$;

Вага фундаменту: $N_{f//} = (0,8 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 22$ кПа;

Вага ґрунту на обрізах: $N_{s//} = 17,6 \times 0,4 \times 1,1 \times 1 = 7,74$ кПа;

$$p_{//} = \frac{125,13 + 22 + 7,74}{1 \cdot 0,8} = 193,59 \text{ кПа}$$

193,59 < 202,48 – умова виконується $b = 0,8$ м.

Визначаємо необхідну ширину фундаментної підшви під стіну на осі 3/Б-В.

Розрахункове навантаження на стрічкового фундаменту довжиною один метр по осі 3/Б-В складає $q_{//} = 125,59$ кПа.

Визначаємо ширину підшви фундаменту b :

$$b = \frac{125,59}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,75 \text{ м}$$

Враховуючи запас міцності приймаємо ширину підшоши $b = 0,8$ м.

Опір ґрунту фундаменту шириною $b = 0,8$ м

$$R = \frac{1.25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,8 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 202,48 \text{ кПа}$$

Перевіряємо умову. Середній тиск під підшовою фундаменту $p_{//} \leq R$;

Вага фундаменту: $N_{f//} = (0,8 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 22$ кПа;

Вага ґрунту на обрізах: $N_{s//} = 17,6 \times 0,4 \times 1,1 \times 1 = 7,74$ кПа;

$$p_{//} = \frac{125,59 + 22 + 7,74}{1 \cdot 0,8} = 194,16 \text{ кПа}$$

$194,16 < 202,48$ – умова виконується $b = 0,8$ м.

Проводимо розрахунок розміру підшоши фундаменту під стіну по осі 4.

Навантаження на стрічковий фундамент довжиною один погонний метр по осі 4 складає $q_{//} = 114,11$ кПа.

Розрахуємо ширину підшоши фундаменту b :

$$b = \frac{114,11}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,68 \text{ м}$$

Із урахуванням запасу міцності приймаємо ширину підшоши фундаменту $b = 0,7$ м.

Розрахуємо опір ґрунту при ширині підшоши підземної несучої конструкції $0,7$ м

$$R = \frac{1.25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,7 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 201,13 \text{ кПа}$$

Виконуємо перевірку: середній тиск на ґрунт під підшовою фундаменту не повинен перевищувати розрахунковий опір основи $p_{//} \leq R$;

$$N_{f//} = (0,7 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 21,25 \text{ кПа}$$

Вага ґрунту на обрізах: $N_{s//} = 17,6 \times 0,3 \times 1,1 \times 1 = 5,81$ кПа

$$p_{//} = \frac{114,11 + 21,25 + 5,81}{1 \cdot 0,7} = 201,67 \text{ кПа};$$

$201,67 < 201,13$ – умова не виконується. Потрібно прийняти більшу ширину підосви фундаменту, спробуємо $b = 0,8$ м.

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,8 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 202,48 \text{ кПа}$$

$$N_{f//} = (0,8 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 22 \text{ кПа};$$

$$N_{s//} = 17,6 \times 0,4 \times 1,1 \times 1 = 7,74 \text{ кПа};$$

$$p_{//} = \frac{114,11 + 22 + 7,74}{1 \cdot 0,8} = 179,81 \text{ кПа}$$

$179,81 < 202,48$ – умова виконується. Отже на осі 4 підосву фундаменту приймаємо шириною $b=0.8$ м

Ширина підосви фундаменту для стіни на осі А визначається за розрахунком.

Навантаження на погонний метр фундаменту по осі А $q_{//} = 77,92$ кПа

Розрахуємо необхідну ширину підосви фундаменту b :

$$b = \frac{77,92}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,46 \text{ м}$$

Врахувавши запасу міцності, можемо приймаємо ширину підосви фундаменту $b = 0,6$ м.

Розрахунковий опір ґрунту фундаменту шириною $b = 0,6$ м

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,6 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 199,79 \text{ кПа}$$

Перевіряємо умову середній тиск під підосвою фундаменту $p_{//} \leq R$;

$$N_{f//} = (0,6 \times 0,3 \times 1 + 0,4 \times 1,6 \times 1) \times 25 \times 1 = 20,5 \text{ кПа}$$

Вага ґрунту на обрізах: $N_{s//} = 17,6 \times 0,2 \times 1,1 \times 1 = 3,87$ кПа

$$p_{//} = \frac{77,92 + 20,5 + 3,87}{1 \cdot 0,6} = 170,48 \text{ кПа};$$

$170,48 < 199,79$ – умова виконується $b = 0,6$ м.

Розрахуємо розмір підосви фундаментів що знаходиться під стіну по осі

Б.

Зусилля на один погонний метр стрічкового фундаменту вздовж осі Б становить $q_{//} = 66,37$ кПа.

Ширину підосви фундаменту визначимо за формулою b :

$$b = \frac{66,37}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,39 \text{ м}$$

Ширину підосви фундаменту, з урахуванням запасу міцності, приймаємо рівною 0,6 м.

Розрахункове значення опору основи для фундаменту з підосвою шириною $b = 0,6$ м.

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,6 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7] \\ = 199,79 \text{ кПа}$$

Перевіряємо умову середній тиск під підосвою фундаменту, знайдених розмірів $p_{//} \leq R$;

Вага фундаменту: $N_{f//} = 20,5$ кПа

Вага ґрунту на обрізах: $N_{s//} = 3,87$ кПа

$$p_{//} = \frac{66,37 + 20,5 + 3,87}{1 \cdot 0,6} = 151,23 \text{ кПа};$$

$151,23 < 199,79$ – умова виконується $b = 0,6$ м.

Визначаємо розмір підосви під фундаментною стіною по осі В.

По осі 23 величина навантаження на один метр стрічкового фундаменту становить $q_{//} = 111,27$ кПа

Установлюємо необхідну ширину підосви фундаменту b :

$$b = \frac{111,27}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,66 \text{ м}$$

Беручи до уваги запас міцності, визначаємо ширину підосви фундаменту як $b = 0,7$ м.

Опір ґрунту, що сприймає навантаження від фундаменту з шириною підосви $b = 0,7$ м.

$$R = \frac{1.25 \times 1}{1} [0,61 \times 1 \times 0,7 \times 17,6 + 3,44 \times 1,9 \times 17 + 6,04 \times 7]$$

$$= 201,13 \text{ кПа}$$

Здійснюємо перевірку умови допустимого тиску $\rho_{//} \leq R$;

Розрахована вага фундаменту: $N_{f//} = 21,25 \text{ кПа}$;

Вага ґрунту який знаходиться на обрізах: $N_{s//} = 5,81 \text{ кПа}$;

$$p_{//} = \frac{111,27 + 21,25 + 5,81}{1 \cdot 0,7} = 197,61 \text{ кПа};$$

$197,61 < 201,13$ – умова виконується $b = 0,7 \text{ м}$.

Визначаємо необхідну для розрахованого навантаження ширину фундаментної підшви під стіну на осі Г.

Навантаження на один погонний метр стрічкового фундаменту по осі Г становить $q_{//} = 112,48 \text{ кПа}$;

Необхідна ширину підшви фундаменту b :

$$b = \frac{112,48}{205,16 - 20 \times 1,9} = 0,67 \text{ м}$$

З урахуванням запасу міцності ширину підшви фундаменту приймемо $b = 0,7 \text{ м}$.

Опір ґрунту при $b = 0,7 \text{ м}$ рівний $R = 201,13 \text{ кПа}$;

Перевіряємо виконання умови несучої здатності основи: середній тиск під підшвою фундаменту $\rho_{//} \leq R$;

Розрахована вага фундаменту: $N_{f//} = 21,25 \text{ кПа}$;

Вага ґрунту який знаходиться на обрізах: $N_{s//} = 5,81 \text{ кПа}$;

$$p_{//} = \frac{112,48 + 21,25 + 5,81}{1 \cdot 0,7} = 199,34 \text{ кПа};$$

$199,34 < 201,13$ – умова виконується $b = 0,7 \text{ м}$.

Залежно від ділянок навантаження, оптимальні розміри підшви змінюються в межах від $0,6 \text{ м}$ до $0,8 \text{ м}$, що забезпечує умову допустимого тиску на ґрунт.

Загальна висота фундаменту прийнята – 1,9 м від позначки проектного нуля, з яких – 1,4 м розташовані нижче рівня землі, у тому числі 0,3 м – товщина підшви. Прийняті геометричні параметри фундаменту забезпечують необхідну несучу здатність, стійкість та відповідність вимогам нормативних документів.

Відповідно до визначених параметрів ширини підшви розробляється план фундаментів і відповідні розрізи.

РОЗДІЛ 3 ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ

3.1. Зовнішні мережі водопостачання

Водопостачання передбачено від існуючої зовнішньої мережі водопостачання ПЕ Ø 90мм, на вул. Будівельна, яка за кільцювана з існуючим водопроводом на вул. Об'їзна .

Врізання в існуючі водопровідні мережі здійснити за допомогою влаштування засувки у водопровідному колодязі (рисунок 3.1).

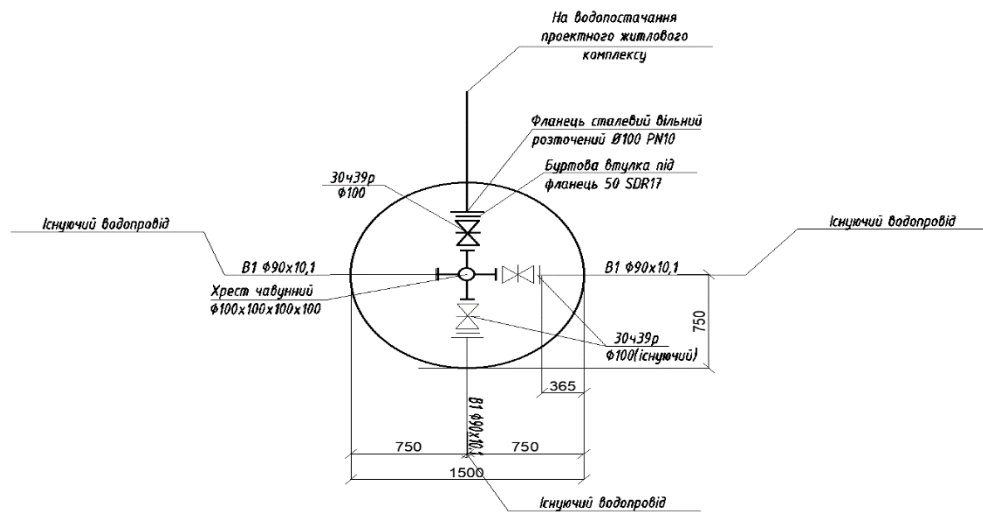


Рисунок 3.1 Врізка в існуючий колодезь.

В проекті передбачено за кільцювання існуючої водопровідної мережі Ø90.

На рис. 3.2 зображений водопровідний колодезь який підключає будинок до водопровідної магістралі.

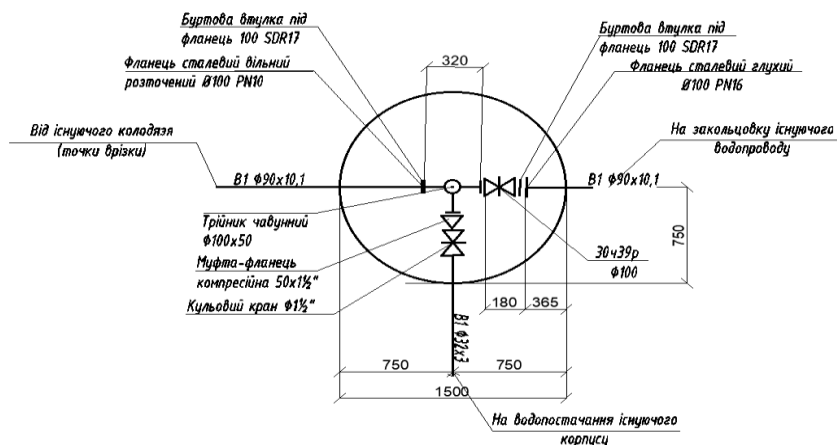


Рисунок 3.2 Водопровідний колодезь для індивідуального підключення

Якість води відповідає вимогам [14].

Тиск води в точці підключення – від 2,0 до 2,5 атм.

Зовнішня водопровідна мережа запроектована із поліетиленових труб Ø90 мм згідно [15] на глибині 1,5 м від планувальних відміток землі до верху труби.

Водопровідні колодязі виконуються із залізо-бетонних кілець Ø1500 згідно т.п. 902-09-11.84.

3.2. Зовнішні мережі водовідведення

Відвід господарсько-побутових стоків від запроектованого об'єкту проектом передбачається на проектні локальні очисні споруди, що складаються із септика і фільтруючого колодязя.

Зовнішні каналізаційні мережі запроектовані із застосуванням ПВХ труб.

Прокладання трубопроводів здійснюється на відстані щонайменше 3 метрів від запроектованої будівлі з обов'язковим дотриманням нормативно встановлених охоронних зон.

Колодязі передбачені зі збірних залізобетонних конструкцій відповідно до стандарту [16].

Відведення дощових стоків із забудованої території заплановано відкритим способом по попередньо підготовленій та замощеній поверхні.

Після завершення земляних робіт необхідно виконати нівелювання для перевірки позначок існуючих інженерних комунікацій, що перетинаються з новими мережами, після чого допускається коригування поздовжніх профілів.

Проектування інженерних систем виконано відповідно до [17] та [18].

3.3. Внутрішній водопровід

Проектом передбачені системи водопроводу:

- господарсько-питний водопровід В1;
- водопровід гарячої води Т3.

Для обліку води встановлено водолічильний вузол на ввіді водопроводу з лічильником води (рисунок 3.3).

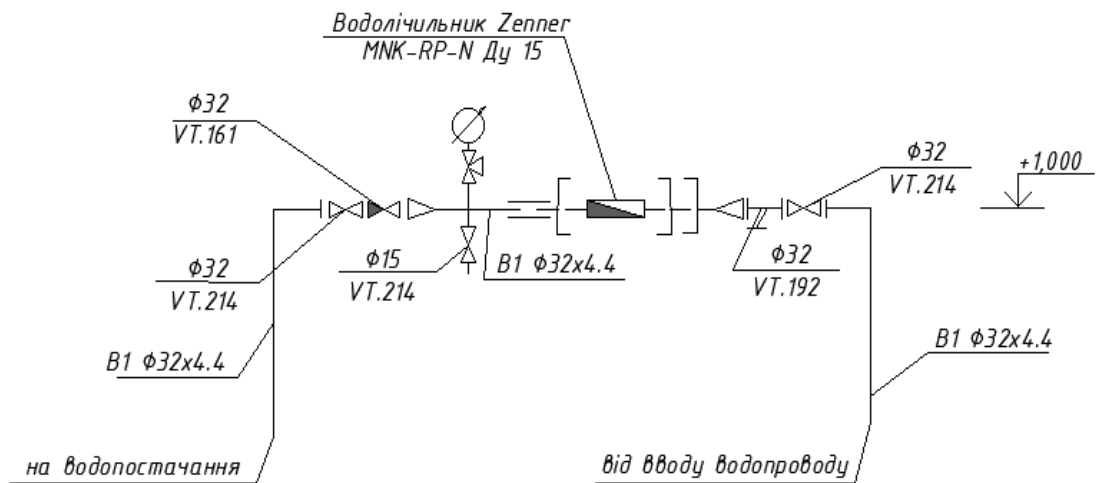


Рисунок 3.3 Водолічильний вузол

Гаряче водопостачання для побутових потреб мешканців – автономне, від ємнісного електроводонагрівача "Atlantic", що встановлено в господарських приміщеннях. Обв'язка бойлера зображена на рис.3.4.

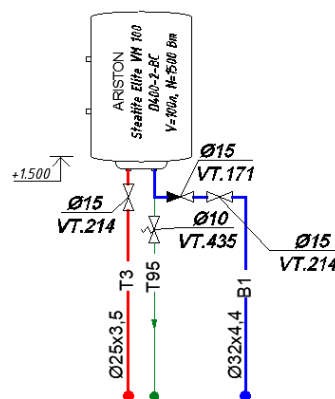


Рисунок 3.4 Обв'язка бойлера

Введення води в будівлю здійснюється через трубу діаметром Ø32 мм із підключенням до вузла обліку води, після чого вода розподіляється по системі. Холодна вода надходить до всіх точок водорозбору, а також подається до електричного бойлера Atlantic об'ємом 100 літрів та потужністю 1500 Вт, який забезпечує гаряче водопостачання.

Вся трубопровідна розводка виконана у конструкції підлоги з дотриманням мінімального ухилу $\geq 0,002$.

У системі передбачено запірну арматуру (кран VT.217 Ø15мм) на вводах до кожного сантехнічного приладу для забезпечення можливості локального перекриття. Також передбачено розділення мережі по стояках та поверхах "Ст. В1, Т3", що дозволяє оптимізувати витрати води та зменшити гідравлічні втрати.

Монтаж системи вести згідно вимог ДБН В.2.5-64:2012 [19].

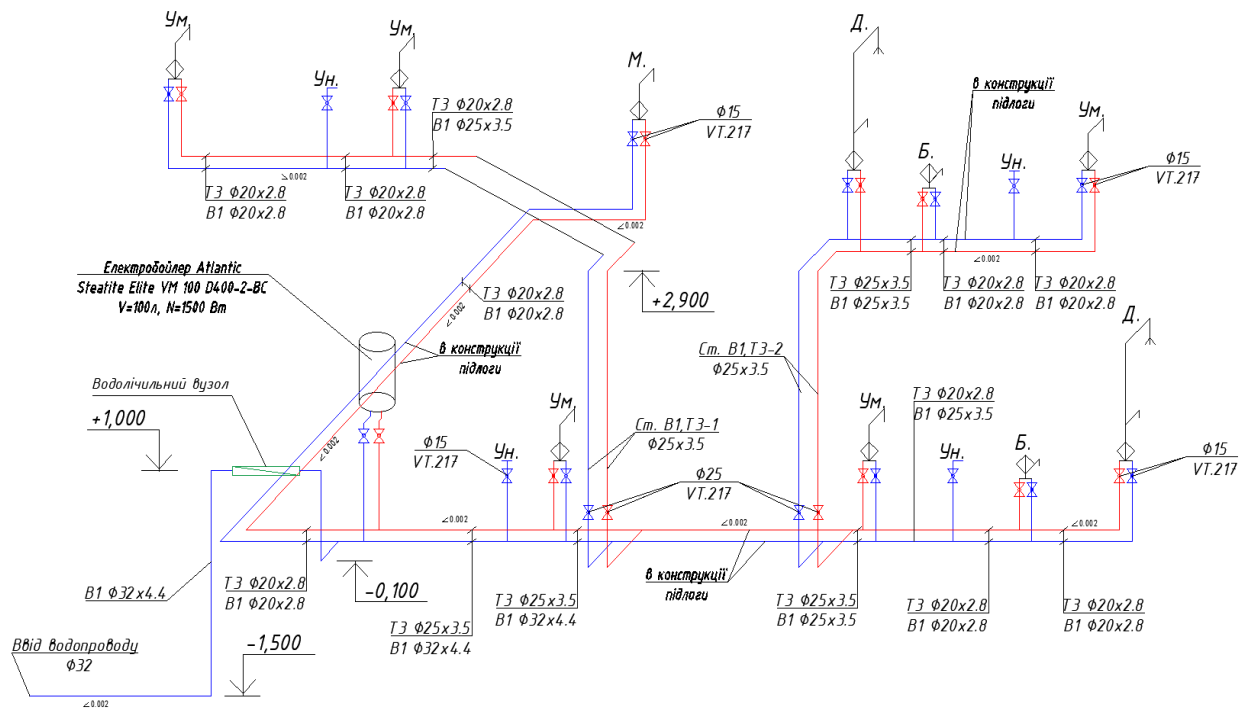


Рисунок 3.5 Аксонометрія водопроводу

3.4. Внутрішні мережі каналізації

В будівлі запроєктована система внутрішньої побутової каналізації К1 яка передбачає відведення стічних вод від сантехнічних приладів (унітазів, умивальників, ванн, душових, біде) до зовнішньої мережі каналізації. Всі прилади під'єднані до системи за допомогою трубопроводів діаметром $\varnothing 50$ мм з ухилом ($>0,035$) та $\varnothing 100$ мм з ухилом ($>0,02$) для забезпечення самоплинного режиму.

Відведення стоків здійснюється через два основні стояки "См.К1-1 і См.К1-2", які об'єднані в єдину горизонтальну магістраль, що підключається до випуску $\varnothing 110$ мм довжиною 3 метри. У системі передбачені елементи для ревізії та прочищення, що забезпечують можливість обслуговування та профілактики засмічень.

Монтаж системи вести згідно вимог [19].

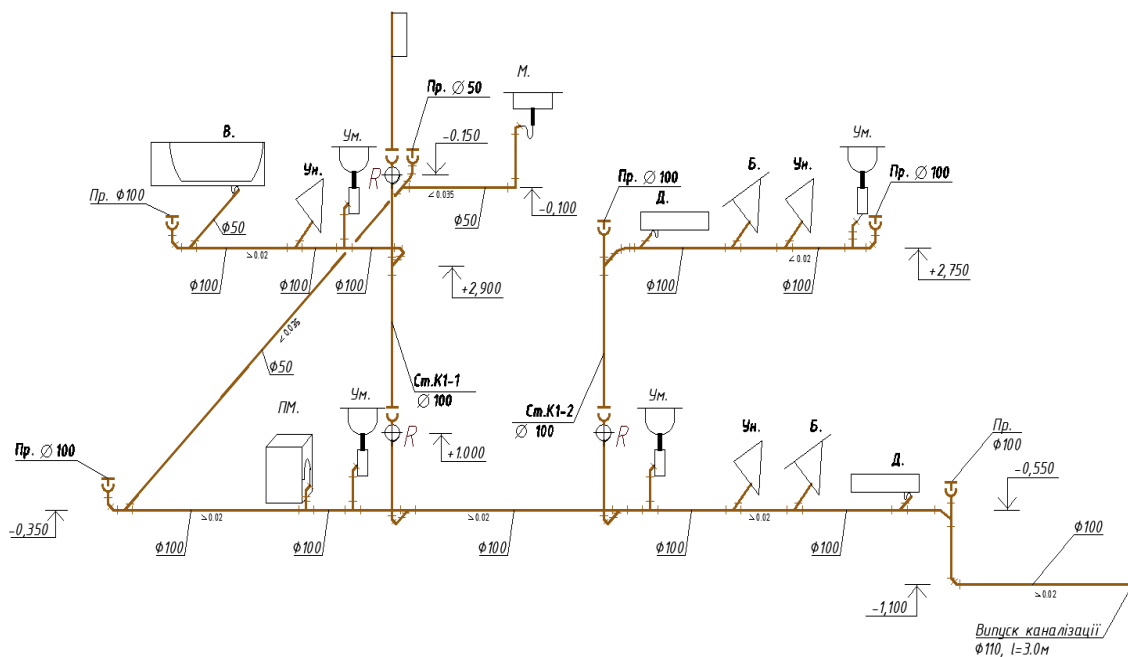


Рисунок 3.6 Аксонометрія каналізації

Визначення витрат води на один житловий будинок.

Максимально добові витрати (Q_{max}^{tot} -загальні, Q_{max}^h -гарячої води)

$$Q_{max}^{tot} = Q_T^{tot} \times k_d = 210 \times 1,77 = 371,7 \frac{\text{л}}{\text{добу}}$$

$$Q_{max}^h = Q_T^h \times k_d = 85 \times 1,77 = 150,45 \frac{\text{л}}{\text{добу}}$$

Так як один будинок розрахований на 6 мешканців результат Q_{max}^{tot} та Q_{max}^h потрібно помножити на 6 та поділити на 1000 щоб отримати результат в $\text{м}^3/\text{добу}$

$$Q_{max}^{tot} = \frac{371,7 \times 6}{1000} = 2,23 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}}$$

$$Q_{max}^h = \frac{150,45 \times 6}{1000} = 0,9 \frac{\text{м}^3}{\text{добу}}$$

Результати розрахунку занесено в таблицю 3.1

Таблиця 3.1. – Основні показники водоспоживання і каналізації

Найменування системи	Необхідний напір на ввіді, м	Розрахункова витрата				Встановлена потужність	Примітка
		$\text{м}^3/\text{добу}$	$\text{м}^3/\text{год}$	л/с	при пожежі л/сек		
Система питного водопроводу в т.ч.: - гаряча вода	14,0	2,23	0,41	0,37	-		
		0,9	0,27	0,27	-		
Система побутової каналізації		2,23	0,41	0,37+1,6	-	-	-

Максимальні витрати води становлять: 2,23 $\text{м}^3/\text{добу}$, в тому числі гарячого водопостачання 0,9 $\text{м}^3/\text{добу}$.

РОЗДІЛ 4. КОМПЛЕКСНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

4.1. Вертикальне планування території котеджного містечка

Вертикальне планування є одним із ключових етапів інженерної підготовки території котеджного містечка. Його основна мета – забезпечити ефективне відведення поверхневих вод, створити зручні та безпечні умови для експлуатації забудови, а також гармонійно вписати забудову в природний ландшафт.

Процес починається з аналізу вихідних даних, включаючи топографічну зйомку, вивчення природного рельєфу та інженерно-геологічних умов території. Особливу увагу приділено оцінці рівнів ґрунтових вод, типу ґрунтів та наявності підземних мереж. Це дозволяє визначити обмеження для забудови й оптимізувати розташування об'єктів інфраструктури.

Проектування вертикального планування здійснюється методом нанесення проектних горизонталей з урахуванням існуючих висот. Основним принципом є баланс земляних мас – забезпечення рівноваги між об'ємами виїмки та насипу з метою мінімізації витрат на земляні роботи. Проектом передбачено організацію ухилів, які сприяють самопливному відведенню дощових і талих вод від житлових будинків до водоприймальних споруд або в зливову каналізацію.

Особливу увагу приділено захисту будівель від підтоплень. Передбачено формування позитивних ухилів від фундаментів у напрямку до вуличної мережі, що запобігає накопиченню води поблизу будівель. Це дозволяє збільшити довговічність конструкцій, уникнути їх зволоження, просідань і пошкоджень.

У разі наявності складного рельєфу застосовуються інженерні заходи – влаштування підпірних стінок, насипів, пандусів. Для забезпечення комфортного доступу до житлових будинків проектується доріжки, майданчики для паркування, проїзди з регульованими ухилами.

Територія вертикально планується з урахуванням благоустрою: зелені зони, газони, дитячі й спортивні майданчики інтегруються в рельєф таким

чином, щоб зберегти природну дренажну систему та забезпечити естетичну привабливість котеджного містечка.

Проектування виконується із застосуванням сучасного програмного забезпечення, що дозволяє моделювати рельєф у 3D, прогнозувати поведінку водостоків та оцінювати об'єми земляних робіт. Окремо враховано екологічні аспекти – мінімізацію втручання в природне середовище, збереження зелених насаджень та застосування екологічно безпечних рішень.

Таким чином, вертикальне планування території котеджного містечка – це багатоступеневий процес, який поєднує технічні, функціональні, економічні та екологічні вимоги, забезпечуючи комфортне і безпечне середовище для проживання.

4.2. Функціональне зонування

Функціональне зонування є ключовим елементом просторової організації території котеджного містечка, що забезпечує комфортне, безпечне та раціональне використання простору. Цей процес полягає в розподілі території на окремі зони відповідно до їхнього цільового призначення, із урахуванням функціональних потреб мешканців, ландшафтних особливостей та містобудівного контексту.

Основна мета зонування полягає у створенні сприятливого середовища для проживання, оптимізації забудови, забезпеченні екологічного балансу та ефективного використання територіального ресурсу. При розробленні схеми зонування враховано загальний генеральний план, а також містобудівні, інженерні та соціальні чинники.

План функціонального зонування передбачає поділ території котеджного містечка на такі основні зони:

–Житлова зона – 8093,1 м²

Основна частина території, призначена для індивідуальної житлової забудови. У цій зоні розміщуються котеджі з прибудинковими ділянками, передбачено під'їзди, вхідні групи та майданчики для відпочинку мешканців.

–Громадсько-ділова зона – 983,4 м²

Громадсько-ділова зона включає магазин для забезпечення мешканців товарами першої необхідності та відкриту автостоянку поруч із ним. Вона виконує функцію локального обслуговування населення та формує зручне середовище для щоденних потреб.

–Зона озеленення – 3260,1 м²

Складається з декоративних насаджень, газонів, квітників, окремих дерев і кущів. Зелені насадження покращують мікроклімат, виконують захисні та естетичні функції, а також сприяють психологічному комфорту мешканців.

–Зона під'їзних шляхів – 3899 м²

Включає мережу внутрішніх проїздів, що забезпечують транспортну доступність до кожного котеджу, а також організацію руху технічного і спеціального транспорту.

– Зона пішохідних шляхів – 3469 м²

Забезпечує безпечне та зручне пересування пішоходів у межах містечка. Сюди входять тротуари, пішохідні доріжки та переходи між окремими функціональними зонами.

– Зона активного відпочинку – 1171,8 м²

Передбачає організацію дитячих або спортивних майданчиків, відкритих просторів для рухливих ігор або занять фізичною активністю.

– Зона тихого відпочинку – 277,1 м²

Призначена для пасивного дозвілля мешканців. Тут можуть бути встановлені лавки, альтанки, тіньові навіси, декоративні елементи. Територія віддалена від основних джерел шуму.

Розподіл території за функціональними ознаками базується на принципах логічного зонування, що враховує конфігурацію ділянки, напрямки руху, розу вітрів, інсоляцію, особливості рельєфу та потреби майбутніх мешканців.

Завдяки цьому забезпечується гармонійне співіснування житлових, технічних, соціальних та природних компонентів середовища.

Таким чином, функціональне зонування території котеджного містечка дозволяє досягти високої якості забудови, комфорту проживання та сталого розвитку простору. На його основі здійснюється подальше проектування благоустрою, інженерної інфраструктури та ландшафтної організації.

4.3. Благоустрій території

Благоустрій території котеджного містечка – це комплекс робіт і рішень, завдяки яким створюється зручне, безпечне та приємне середовище для життя мешканців. Його мета – не тільки забезпечити комфорт у повсякденному житті, а й зробити територію гарною, затишною і зручною для відпочинку та прогулянок.

При плануванні благоустрою враховано розташування будинків, доріг, зон відпочинку, зелених насаджень та освітлення. Усі елементи благоустрою відповідають державним нормам і стандартам [25]. На території облаштовано пішохідні доріжки, дитячий та спортивний майданчики, зони для тихого відпочинку, зручні під'їзди до будинків та озеленення з деревами, кущами й квітниками.

Житлова забудова – котеджі розташовані лінійно з виділеними індивідуальними ділянками, озелененими зонами та пішохідними доріжками. Навколо кожного будинку передбачено місце для відпочинку, висаджені декоративні дерева й кущі (рисунок 4.1).

Центральна дорога з асфальтним покриттям з'єднує житлові будинки з громадською зоною та виїздом на основну магістраль. Запроектовано зручні повороти, заїзди до будинків. Дотримані усі норми оглядовості та безпеки[21].



Рисунок 4.1 Житлова забудова

Пішохідна інфраструктура території має розгалужену мережу пішохідних доріжок з бруківки, які забезпечують зручний доступ до всіх зон містечка. На переходах зроблені пониження бордюрів для забезпечення безперешкодного руху людей з обмеженими можливостями згідно з чинними нормативними документами [6]. Встановлено вуличне освітлення вздовж алей.

Проект благоустрою території котеджного містечка враховує сучасні вимоги до комфорту, безпеки та естетики приватного житлового середовища. Основною метою є створення затишного, добре організованого простору для проживання та відпочинку мешканців.

Передбачено облаштування всіх необхідних елементів території:

- зручних під'їздів до кожного котеджу;
- пішохідних доріжок із безбар'єрним доступом;
- зон для відпочинку – як активного, так і спокійного типу;
- дитячого майданчика та окремого рекреаційного простору для всіх вікових груп;
- автостоянок для мешканців і відвідувачів магазину;
- місць для збору побутових відходів;
- озеленених ділянок з газонами, декоративними рослинами та деревами.

Рельєф ділянки спроектовано з м'якими перепадами висот, що дозволяє забезпечити зручність пересування для людей з обмеженою мобільністю. Проїзди та пішохідні зони чітко розмежовані для підвищення безпеки.

Між житловими будівлями та проїзною частиною передбачено озеленені смуги – вони створюють буферну зону, покращують мікроклімат та естетику простору. Усі майданчики розміщені в захищених частинах двору, подалі від доріг і магістралей.

Привабливість містечка досягається через гармонійне поєднання архітектури котеджів, на території розміщені малі архітектурні формами, а також різноманітні озеленення – від квітників до декоративних кущів і дерев.

Загальна структура планування дозволяє сформувати простір, який відповідає потребам мешканців, є безпечним, функціональним і приємним для щоденного життя.

На території котеджного містечка передбачено використання трьох типів покриття:

- бруківка (3469 м²) – для тротуарів, пішохідних доріжок і прибудинкових зон (рисунок 4.2);
- асфальтобетонне (3899 м²) – для облаштування проїздів та автомобільних стоянок (рисунок 4.3);
- гумове покриття (203,9 м²) – для поверхні баскетбольного майданчика (рисунок 4.4);
- бетонне покриття (276,8 м²) – для скейт-парку (рисунок 4.5).

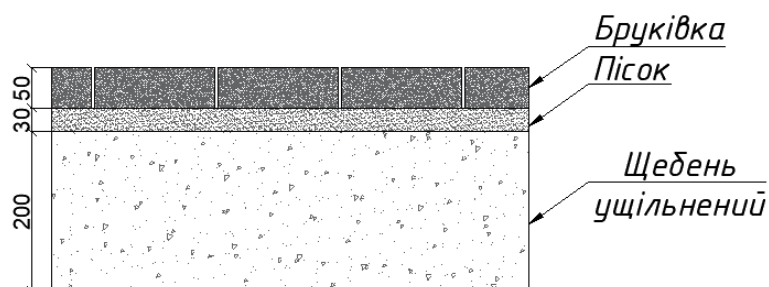


Рисунок 4.2 Конструкція дорожнього одягу пішохідних доріжок і тротуарів

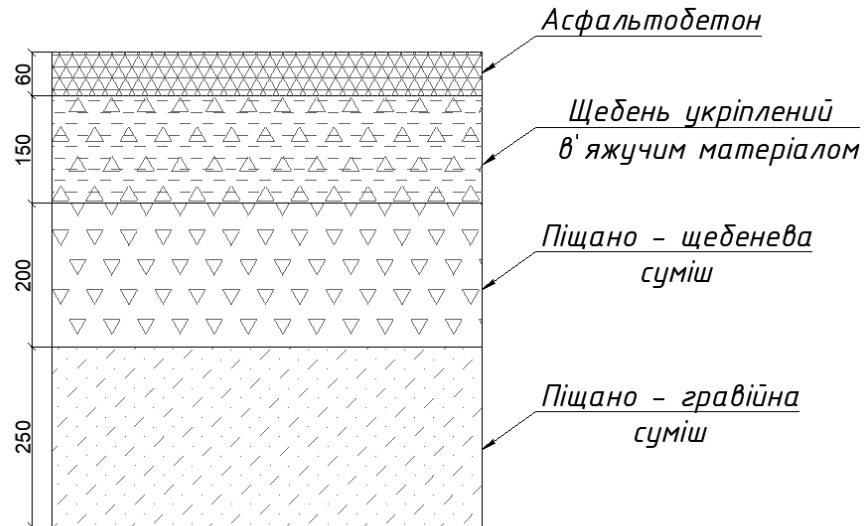


Рисунок.4.3 Конструкція дорожнього одягу проїздів

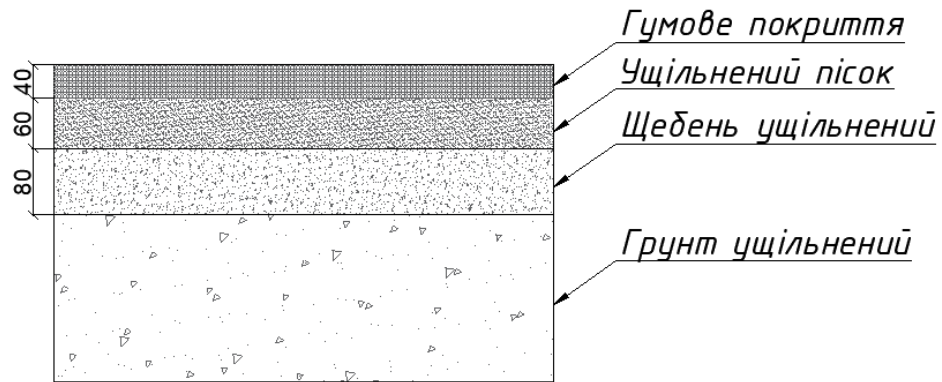


Рисунок 4.4 Конструкція покриття баскетбольного майданчика

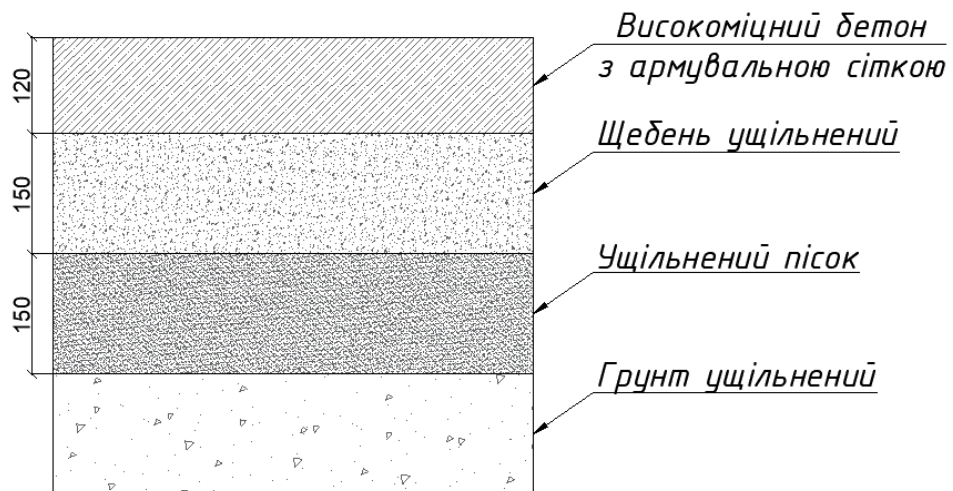


Рисунок 4.5 Конструкція покриття скейт-парку

На території котеджного комплексу знаходиться декілька зон для розваг, спорту та відпочинку дітей під різні вікові категорії. Усі зони огорожені щільними зеленими насадженнями.

Дитячий майданчик розміщений в північній частині містечка, на ньому розміщено гойдалки, пісочницю, гірки, різні куби та тунелі та машинки та фігури для ігор, лаванки та лавки для відпочинку (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 Дитячий ігровий майданчик

Зони тихого відпочинку у котеджному містечку продумані для комфортного дозвілля мешканців у затишній та спокійній атмосфері. Вони складаються з мережі пішохідних доріжок, які гармонійно поєднують усі елементи благоустрою. Вздовж доріжок встановлено лавки для сидіння, урни для сміття, що забезпечує чистоту території, а також облаштовано газони, квітники, декоративні кущі та дерева, які створюють сприятливий мікроклімат і додають естетичної привабливості.

У зелених зонах розміщено альтанки, де мешканці можуть відпочивати, спілкуватися в колі сім'ї або друзів. Це місця, що сприяють затишному спілкуванню, неспішному відпочинку на свіжому повітрі та гармонійному перебуванню на території містечка.

Завдяки озелененню та правильному зонуванню території, зони тихого відпочинку забезпечують тишу, затінок і відокремленість від активних функціональних ділянок, створюючи умови для повноцінного релаксу (рисунок 4.7).



Рисунок 4.7 Зона тихого відпочинку

Зони активного відпочинку на території містечка призначені для занять спортом та активного дозвілля мешканців різного віку (рисунок 4.8). Вони включають три окремі функціональні простори:

– Скейт-парк – спеціально обладнана ділянка з елементами для катання на скейтбордах, роликах, самокатах та ВМХ-велосипедах. Покриття та форма фігур забезпечують безпечне і динамічне використання простору для любителів екстремальних видів спорту.

– Майданчик для гри в баскетбол з гумовим покриттям, яке знижує ризик травм та робить гру комфортною. Майданчик обладнано щитами та розміткою, він підходить як для повноцінних тренувань, так і для гри на дозвіллі.

– Зона для гри в настільний теніс, розташована поруч з рекреаційними просторами. Тут встановлено тенісний стіл із стійкими до погодних умов матеріалами, що дозволяє мешканцям активно відпочивати на свіжому повітрі.

Ці простори створюють умови для рухової активності, зміцнення здоров'я та активного проведення часу на території котеджного містечка



Рисунок 4.8 Зона активного відпочинку

Зона для вихулу собак розташована у відокремленій частині території, щоб не заважати іншим мешканцям. Ділянка має достатню площу для вільного пересування тварин, огорожена невисоким парканом для безпеки. Також передбачено урни та контейнери з пакетами, що сприяє дотриманню чистоти та санітарних норм (рисунок 4.9).



Рисунок 4.9 Місце для вихулу собак

4.4 Озеленення території

Озеленення території відіграє важливу роль у формуванні затишної, естетично привабливої та екологічно безпечної атмосфери містечка. По всій території висаджено газони, квітники, декоративні дерева та кущі. Зелені насадження не лише прикрашають простір, а й виконують функції зонування, шумозахисту та створення тіні у спекотні дні.

Особливу увагу приділено озелененню біля дитячого майданчика, зон відпочинку та вздовж пішохідних доріжок. Рослини підібрані таким чином, щоб не потребували складного догляду, добре переносили погодні умови регіону та залишались декоративними упродовж усього сезону.

Завдяки гармонійному поєднанню природних елементів озеленення з малими архітектурними формами (лавки, урни, ліхтарі, бесідки), простір виглядає доглянутим і привабливим для мешканців усіх вікових груп.

Перелік насаджень які використовувалися під час проектування містечка:

Самшит дрібнолистий (*Buxus microphylla*) (рисунок 4.10) – це вічнозелений куш, який виділяється повільним ростом та щільною компактною кроною. Завдяки дрібному, глянцевому листю темно-зеленого кольору і здатності добре піддаватися стрижці, рослина ідеально підходить для формування декоративних форм, зокрема куль.



Рисунок 4.10 Самшит дрібнолистий

У проекті самшит використано у вигляді округлих кущів. Ця рослина морозостійка, тіньовитривала та невибаглива в догляді, тому добре приживається в умовах міського середовища.

Війник гостроквітковий (*Spartina pectinata*) (рисунок 4.11) – це злакова, багаторічна декоративна рослина, що утворює високі густі стебла, досягаючи висоти 1,5 метрів.



Рисунок 4.11 Війник гостролистий

Має вузьке, мечоподібне листя та характерні колосоподібні китиці, які з'являються в середині літа й зберігають декоративність до пізньої осені.

Війник витривалий до багатьох кліматичних умов, добре переносить посуху, але також може рости на вологих ґрунтах. У проєкті застосовується для декоративного оформлення ділянки, особливо на межах зон або біля майданчиків.

Клен псевдоплатановий (*Acer pseudoplatanus*) (рисунок 4.12) – це велике листяне дерево, яке може сягати висоти до 20 метрів і має широку густу крону.



Рисунок 4.12 Клен псевдоплатановий

Його характерна особливість – великі п’ятилопатові листки, схожі на листя платана, звідки й походить назва. Клен швидко росте, добре пристосовується до різних умов, стійкий до міського забруднення повітря та сильного вітру. Цвіте навесні жовтувато-зеленими суцвіттями, а восени листя набуває золотистого забарвлення.

Клен польовий (*Acer campestre*) (рисунок 4.13) – це листяне дерево середньої висоти, яке в природних умовах досягає 10–15 м, а в озелененні часто формують до компактніших розмірів.



Рисунок 4.13 Клен польовий

Має густу, округлу крону та декоративне п'ятипальчасте листя, яке восени набуває жовто-золотистого забарвлення. Дерево стійке до міського середовища, добре переносить обрізку та формування, тому часто використовується для створення алей і регулярних посадок. Клен польовий невибагливий до ґрунтів, морозостійкий і добре переносить засуху.

Гортензія рожева (*Hydrangea macrophylla*) (рисунок 4.14) – це декоративний кущ, що відзначається пишним цвітінням та ніжним рожевим забарвленням суцвіть.



Рисунок 4.13 Гортензія

Квітки зібрані у великі кулясті або парасолько подібні суцвіття, які з'являються влітку та тримаються до осені. Цей вид гортензії надає простору романтичного та ошатного вигляду, чудово поєднується з іншими рослинами в озелененні. Висота куща зазвичай становить 1–1,5 м, тому він підходить як для групових, так і для одиночних посадок.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Забезпечення безпечних умов праці під час реалізації проектів з будівництва житлових котеджів та облаштування прилеглої території є основним завданням для всіх учасників будівельного процесу. Всі роботи повинні виконуватись відповідно до вимог [22] та [23].

Охорона праці на об'єкті будівництва реалізовується шляхом виконання організаційних, технічних, технологічних та гігієнічних заходів, направлених на безпеку, збереження здоров'я та працездатності робочих. Завданням техніки безпеки є повне усунення нещасних випадків та професійних захворювань, а саме:

- виконання інструкцій з охорони праці та правил пожежної безпеки;
- проведення організаційних і профілактичних заходів з попередження виробничого травматизму та професійним захворюванням;
- забезпечення персоналу спецодягом у відповідності до діючих норм;
- технічний стан технологічного обладнання повинен відповідати технічним умовам та вимогам інструкцій заводів-виробників;

Перед початком робіт необхідно провести інструктажі з техніки безпеки та перевірку знань із питань охорони праці.

Охорона праці при влаштуванні дитячих майданчиків

Монтаж обладнання дитячих майданчиків вимагає особливої уваги до безпеки не лише під час робіт, а й у контексті подальшої експлуатації. Під час виконання монтажу гірок, гойдалок, альтанок працівники повинні використовувати індивідуальні засоби захисту. Роботи, пов'язані з підняттям важких конструкцій, мають виконуватись з використанням підймальних механізмів згідно з [24].

ВИСНОВКИ

Головним завданням цієї бакалаврської кваліфікаційної роботи було запроєктувати житлове містечко котеджної забудови комфортне для проживання та відпочинку з привабливим та сучасним благоустроєм .

Проектом передбачено будівництво восьми двоповерхових будинків які розташовані на індивідуальній огороженій території з різноманітним благоустроєм, на кожній ділянці є навіс для авто. Було розроблено зони для відпочинку, розваг та спорту; прокладено зручні шляхи для пішоходів та автомобілів. Для зручності жителів в межах містечка було запроєктовано магазин біля якого розміщено місця для стоянки авто.

Кожен будинок розрахований для комфортного прожиття 5-6 осіб, також є гостьова кімната яка дозволяє зручно розмістити відвідувачів на деякий час, або ж можна використати її як додаткове місце для роботи або відпочинку. Розміри будівлі в осях 15,7×10,7 м. Висота будівлі становить 7м.

У проекті передбачено архітектурно-планувальні та конструктивно-будівельні рішення. Під будівлею запроєктовано влаштування стрічкових монолітних фундаментів. Для забезпечення належного функціонування споруд передбачено прокладання інженерних мереж з підключенням до існуючих міських систем комунікацій. Вертикальне планування території виконано з урахуванням відведення дощових і талих вод шляхом створення ухилів у напрямку проїжджих частин прилеглих вулиць.

У процесі проектування було здійснено функціональне зонування території та розроблено благоустрій ділянки. Територію поділено на окремі функціональні зони: житлову, громадсько-ділову, зони активного й тихого відпочинку, озеленення, а також зони для руху пішоходів і транспорту.

Згідно з прийнятим зонуванням передбачено встановлення малих архітектурних форм, елементів озеленення, а також облаштування системи проїздів для авто, тротуарів і пішохідних доріжок з відповідним вибором типів покриття.

В центрі містечка розташовані зони відпочинку, спортивні та дитячі майданчики, усі зони розділені між собою зеленими насадженнями та доріжками для відокремлення функціональних просторів і створення затишної атмосфери. Така організація сприяє комфортному та безпечному перебуванню мешканців різного віку, забезпечує візуальну гармонію території та покращує мікроклімат. Крім того, озеленення виконує роль природного бар'єру, знижуючи рівень шуму та покращує якість повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 142с.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи: Київ: Мінбуд України, 2006. 75с.
3. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України (Додаток Б): Київ: Мінбуд України, 2014. 110с.
4. ДБН А.2.1-1:2014 Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. 125с.
5. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 185с.
6. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 64с.
7. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
8. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 36с.
9. ДСТУ Б В.2.6-55:2008 Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 37с.
10. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. ҐРУНТИ. КЛАСИФІКАЦІЯ: Київ: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 1997. 51с.
11. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд, 2018.

12. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2006. 72 с.
13. Парфентьєва І.О., Верешко О.В., Гусачук Д.А. Основи і фундаменти: навч. посіб. для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Луцьк: Луцький НТУ, 2017. 296 с.
14. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. К.: МОЗ України, 2010. 36 с.
15. ДСТУ EN 12201-2:2018. Системи пластикових труб для подачі води, в тому числі для питного водопостачання, та для дренажу та каналізації під тиском. Поліетилен (PE). Частина 2. Труби. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 25 с.
16. ДСТУ 8020-90. Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування. К.: Держбуд України, 1991. 79 с.
17. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Норми проектування. К.: Мінрегіон України, 2013. 78 с.
18. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Мінрегіон України, 2013. 84 с.
19. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід і каналізація будівель. –К.: Мінрегіон України, 2012. 97 с."
20. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. 64с.
21. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. –К.: Мінрегіон України, 2018. –103 с.
22. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. –К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –63 с.
23. НПАОП 45.0-7.02-12. Правила охорони праці для працівників будівництва. –К.: Мінсоцполітики України, 2012. –142 с.
24. ДБН В.2.3-5:2018. Споруди транспорту. Майданчики для ігор дітей. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 43 с.