МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

«До захисту допущено»
В.о. завідувача кафедри
к.е.н., доцент
_____ Оксана МАЛАЩУК
«___»_____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Освітньої програми «Геодезія та землеустрій»
за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій»

ПРОЄКТ СТВОРЕННЯ ЗНІМАЛЬНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ ДЛЯ КАДАСТРОВОГО ЗНІМАННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ЗА АДРЕСОЮ: ВУЛ. ЗАТИШНА, 35, С. ШИМКОВЕ АНАНЬЇВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Науковий керівник: в.о. завідувач кафедри
доцент, к.е.н.
_____ Оксана МАЛАЩУК

Рецензент: старший викладач
_____ Ольга ПАНАСЮК

Виконав здобувач *денної* форми навчання
_____ Єгор КОНДРАТЮК

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей і текстів інших авторів має посилання на відповідне джерело.
_____ *Єгор КОНДРАТЮК*

ОДЕСА – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет **геодезії, землеустрою та агроінженерії**
Кафедра **геодезії, землеустрою та земельного кадастру**
Освітній рівень **перший (бакалаврський)**
Спеціальність **193 «Геодезія та землеустрій»**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. завідувача кафедри
к.е.н., доцент Оксана МАЛАЩУК
«_____»_____ 202__ р.

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

КОНДРАТЮКУ ЄГОРУ ВАЛЕРІЙОВИЧУ
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: Проєкт створення знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області.
Керівник проекту: к.е.н., доцент Оксана МАЛАЩУК, затверджена наказом закладу вищої освіти від «___» _____ *202__ р.* № _____.

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: природно-кліматичні, рельєфні та грунтові умови с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області, відомості про наявні пункти ДГМ на територію району робіт, перелік геодезичних приладів для виконання польових робіт

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. 1. Огляд спеціальної літератури за темою кваліфікаційної роботи. 2.Характеристика об'єкту проектування. 3. Проєктування знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання. Висновки. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 1.Схема забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними 2. Проект знімальної геодезичної мережі.
3. Кадастровий план земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове, Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області

6. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи (кваліфікаційного проєкту)	Строк виконання етапів КР	Примітка
1.	Видача завдання на кваліфікаційну роботу. Пошук необхідної літератури для написання розділу «Огляд спеціальної літератури за темою кваліфікаційної роботи».	17.02.25р. по 22.02.25р.	
2.	Збір матеріалів по об'єкту дослідження. Написання розділу: «Характеристика об'єкту проектування». Оформлення креслення «Схема забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними».	24.02.25р. по 01.03.25р.	
3.	Написання розділу «Проєктування знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання».	02.06.25р. по 07.06.25р.	
4.	Розробка креслень «Проект геодезичного обґрунтування» та «Кадастровий план земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове, Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області»	09.06.25р. по 14.06.25р.	
5.	Чистове оформлення кваліфікаційної роботи. Попередній захист кваліфікаційної роботи.	16.06.25р. по 21.06.25р.	
6.	Захист кваліфікаційної роботи	23.06.25р. по 28.06.25р.	

Здобувач ОС «Бакалавр» _____ Єгор КОНДРАТЮК

Науковий керівник _____ Оксана МАЛАЩУК

Гарант ОПП _____ Тетяна МОВЧАН

РЕФЕРАТ

Проєкт створення знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області. Кондратюк Є.В. Кваліфікаційна робота. ОДАУ, кафедра геодезії, землеустрою та земельного кадастру. 2026. 67 с. текстової частини, 11 таблиць, 3 вкладиші, 22 літературних джерел, 3 аркуші графічної частини.

Текстова частина включає: вступ, огляд спеціальної літератури за темою кваліфікаційної роботи, характеристика об’єкту проектування, проєктування знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання, висновки, список використаної літератури.

Графічна частина включає: схема забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними, проект знімальної геодезичної мережі, кадастровий план земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове, Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області.

Ключові слова: ЗНІМАЛЬНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА, ТЕОДОЛІТНИЙ ХІД, КАДАСТРОВЕ ЗНІМАННЯ, ЗЕМЕЛЬНА ДІЛЯНКА, КАДАСТРОВИЙ ПЛАН, УСК-2000.

У роботі розглянуто теоретичні та практичні аспекти створення геодезичних мереж згущення, виконано аналіз сучасних методів геодезичних вимірювань, обґрунтовано вибір приладів та методики виконання польових робіт. Проведено розрахунок точності теодолітного ходу, визначено допустимі похибки та оцінено відповідність отриманих результатів нормативним вимогам.

ЗМІСТ Стор.

ВСТУП ……. 5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СПЕЦІАЛЬНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ……... 7
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ …….. 14
2.1 Фізико-географічна характеристика району робіт ……..…… 14
2.2 Топографо-геодезична забезпеченість району робіт ……... 21
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ЗНІМАЛЬНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ ДЛЯ КАДАСТРОВОГО ЗНІМАННЯ …….. 26
3.1 Складання проекту знімальної геодезичної мережі…….. 26
3.2 Розрахунок точності запроектованої знімальної мережі……. 32
3.3 Кадастрове знімання району робіт ……. 38
3.4 Методика геодезичних вимірювань ……... 43
3.5 Камеральна обробка польових вимірів …….. 49
3.6 Кошторисна вартість геодезичних робіт …….…… 57
ВИСНОВКИ …….. 62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ……..……. 65

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток земельних відносин в Україні обумовлює необхідність забезпечення високої точності та достовірності геопросторових даних, що використовуються у сфері землеустрою та державного земельного кадастру. Однією з ключових передумов отримання таких даних є створення надійної знімальної геодезичної основи, яка забезпечує необхідну точність визначення координат об’єктів місцевості.

Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючими вимогами до якості кадастрових робіт, впровадженням сучасних геодезичних приладів та технологій, а також необхідністю раціонального використання земельних ресурсів. Особливої важливості набуває правильна організація геодезичних робіт при кадастровому зніманні земельних ділянок у сільській місцевості, де умови виконання вимірювань можуть бути ускладнені природними та антропогенними факторами. Саме тому проєктування знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання конкретної земельної ділянки є важливим і своєчасним завданням.

Мета кваліфікаційної роботи: набуття практичних навичок виконання геодезичних робіт із формування та розвитку знімальної геодезичної основи для забезпечення топографічного знімання місцевості з необхідною точністю.

Об'єкт досліджень: процес створення знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання.

Предмет дослідження: методи та технології геодезичних вимірювань, що забезпечують необхідну точність визначення координат точок місцевості.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

– проаналізувати нормативно-правову базу та спеціальну літературу з питань створення знімальних геодезичних мереж та кадастрового знімання;

– охарактеризувати фізико-географічні умови та топографо-геодезичну забезпеченість району проведення робіт;

– обґрунтувати вибір методу створення знімальної геодезичної основи (теодолітний хід) та виконати його проектування;

– провести розрахунок точності запроектованої знімальної мережі;

– розробити методику польових геодезичних вимірювань при прокладанні теодолітного ходу та кадастровому зніманні;

– виконати камеральну обробку результатів вимірювань із використанням програмного комплексу Digitals, обчислити площі та скласти експлікацію земель;

– побудувати кадастровий план земельної ділянки у масштабі 1:500;

– скласти кошторис геодезичних робіт та визначити їх вартість у сучасних умовах.

Методи дослідження. У кваліфікаційній роботі використано комплекс методів: аналітичний (для огляду літературних та нормативних джерел), розрахунково-конструктивний (при проектуванні теодолітного ходу та оцінці точності), графічний (побудова кадастрового плану), а також методи математичної обробки геодезичних вимірювань (зрівнювання ходів, обчислення площ за координатами) із застосуванням програмного забезпечення Digitals.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при виконанні кадастрових та землевпорядних робіт, а також при створенні планово-картографічної документації.

Таким чином, виконання кваліфікаційної роботи спрямоване на поєднання теоретичних знань і практичних навичок у сфері інженерної геодезії та землеустрою. Реалізація поставлених завдань дозволяє отримати комплексне уявлення про процес створення знімальної геодезичної основи, оцінити точність геодезичних побудов та забезпечити їх відповідність чинним нормативним вимогам. Отримані результати мають практичне значення та можуть бути використані при виконанні кадастрових робіт і розробці землевпорядної документації.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД СПЕЦІАЛЬНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Сучасний розвиток земельних відносин та ведення державного земельного кадастру вимагає високої точності визначення просторового положення земельних ділянок. Основою таких робіт є геодезичне забезпечення, яке включає створення та використання геодезичних мереж різних рівнів і призначення.

Як зазначено у фундаментальних підручниках з геодезії, геодезичні мережі є системою закріплених на місцевості пунктів, координати яких визначені у єдиній системі координат і слугують основою для виконання топографічних та кадастрових робіт [2; 3; 15]. Знімальні геодезичні мережі, у свою чергу, забезпечують згущення державної геодезичної мережі до рівня, необхідного для великомасштабного знімання.

Войтенко С.П. у своєму підручнику «Інженерна геодезія» (2012) наголошує, що надійна геодезична мережа є запорукою якісного топографічного забезпечення будь-якого будівництва чи землеустрою [2]. Узагальнюючий підручник «Геодезія. Частина перша» (2009) за редакцією Могильного С.Г. та Гавриленка Ю.М. детально розглядає класифікацію та методи побудови геодезичних мереж, включаючи тріангуляцію, полігонометрію та їх сучасне GNSS-забезпечення [3].

За визначенням Островського А.Л. та співавторів (2021), знімальна геодезична мережа – це сукупність геодезичних пунктів, що розташовані безпосередньо на території знімання, мають відомі координати та використовуються для розміщення приладів, вимірювання деталей місцевості та забезпечення згущення планово-висотної основи до щільності, що дозволяє виконувати топографічне знімання у заданому масштабі [15].

Геодезичні мережі забезпечують:

- просторову узгодженість даних;

– можливість інтеграції результатів вимірювань у геоінформаційні системи;

– відтворюваність координатних визначень;

– контроль точності геодезичних робіт.

У роботах сучасних авторів, зокрема у навчальному посібнику Терещука О.І. та Крячка С.Д. (2025), підкреслюється, що якість кадастрових даних безпосередньо залежить від точності геодезичної основи, яка використовується під час знімання [19]. Тому проектування знімальної геодезичної мережі є ключовим етапом виконання кадастрових робіт. Войтенко С.П. та співавтори в підручнику «Інженерна геодезія. Основи інженерної геодезії» (2021) деталізують послідовність створення геодезичної основи: від аналізу наявних пунктів до закріплення результатів вимірювань [5].

Питання розвитку державної геодезичної мережі України висвітлені у наукових публікаціях, зокрема у роботі Анисенка О.А. та Рощенка В.А. (2018). Автори зазначають, що сучасна геодезична мережа України базується на поєднанні класичних методів (тріангуляція, полігонометрія) та супутникових технологій GNSS. Важливим напрямом розвитку є інтеграція України до міжнародних геодезичних систем координат (ITRS, ETRS89), що забезпечує сумісність геопросторових даних з європейськими інфраструктурами [1].

Згідно з Основними положеннями створення Державної геодезичної мережі України, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України №844 від 8 червня 1998 р., структура планової геодезичної мережі включає:

– державну геодезичну мережу (1-3 класи);

– мережі згущення (4 клас, 1-й та 2-й розряди полігонометрії, тріангуляція 1-го та 2-го розрядів);

– спеціальні та знімальні мережі [14].

Саме знімальні мережі безпосередньо використовуються для виконання топографічних і кадастрових робіт на конкретних об’єктах. При

цьому щільність пунктів ДГМ на території Одеської області є нерівномірною, що зумовлює необхідність створення мереж згущення при виконанні локальних кадастрових робіт [1].

Теоретичні засади побудови геодезичних мереж детально розглянуті у навчальній літературі з інженерної геодезії [2; 5]. Визначено, що основними характеристиками геодезичної мережі є:

- точність визначення координат;
- щільність пунктів;
- геометрична структура;
- методи вимірювань.

У підручниках підкреслюється, що вибір методу створення мережі залежить від масштабу знімання, умов місцевості та вимог до точності [3; 15].

Для знімальних мереж характерним є використання таких методів:

- теодолітні ходи;
- тахеометричні ходи;
- знімальна тріангуляційна мережа;
- прямої, оберненої та комбінованих засічок;
- GNSS-вимірювання [5; 19].

Огляд сучасних підходів до створення знімальних мереж у населених пунктах показує, що найбільш ефективним є використання супутникових технологій у поєднанні з традиційними методами [13]. Зокрема, застосування GNSS-приймачів у режимі RTK дозволяє визначати координати пунктів знімальної основи з високою точністю та оперативністю, особливо на відкритій місцевості [11]. Однак у зонах щільної забудови, під кронами дерев або поблизу високих споруд традиційні методи прокладання теодолітних та тахеометричних ходів з використанням електронних тахеометрів залишаються незамінними [5].

Лозинський В.В. у «Топографічному практикумі» (2006) наводить практичні рекомендації щодо прокладання теодолітних та тахеометричних

ходів, розрахунку координат та оцінки точності [10]. Ці матеріали мають безпосереднє значення для проектування знімальної основи на території с. Шимкове.

Розвиток геодезичних мереж тісно пов’язаний із удосконаленням вимірювальної техніки. Сучасні електронні тахеометри та GNSS-приймачі забезпечують високу точність і оперативність виконання робіт [11; 22]. Як зазначено у навчальних посібниках, електронні геодезичні прилади дозволяють автоматизувати процес вимірювань та обробки результатів [9; 11]. Це суттєво підвищує ефективність створення знімальних мереж.

У підручнику Шевченка Т.С., Мороза О.І., Тревого І.С. (2009) детально описано принципи роботи електронних тахеометрів, GNSS-приймачів, лазерних рулеток та інших приладів, що використовуються у кадастровому зніманні [22]. Нестеренко С.Г. та співавтори (2021) у посібнику «Електронні геодезичні прилади» наводять сучасну класифікацію приладів, їх метрологічні характеристики та правила експлуатації [11]. Лазоренко Н.Ю. та Остапенко Д.С. (2024) у конспекті лекцій акцентують увагу на калібруванні та повірці геодезичних приладів [9], що є важливим для забезпечення якості знімальної основи.

Використання сучасних приладів передбачає дотримання метрологічних вимог, встановлених Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [17], що забезпечує єдність вимірювань. Відповідно до цього закону, геодезичне обладнання підлягає періодичній повірці або калібруванню в акредитованих лабораторіях.

Кадастрове знімання має свої специфічні вимоги, пов’язані з необхідністю визначення меж земельних ділянок із високою точністю. Як зазначено у навчальній літературі, точність координат межових знаків повинна відповідати встановленим нормативам залежно від категорії земель [5; 19]. Для земель сільськогосподарського призначення допустима середня квадратична похибка становить 0,5–1,0 м, а для земель у межах населених пунктів – до 0,1–0,2 м [19]. Важливим елементом є правильне закріплення

пунктів геодезичної мережі та використання умовних знаків, що регламентується відповідними нормативними документами [21]. Практичні аспекти виконання топографічних робіт розглянуті у спеціалізованих посібниках і практикумах [10], де наведено методику побудови геодезичних ходів та обробки результатів вимірювань.

У посібнику Терещука О.І. та Крячка С.Д. (2025) деталізовано процес кадастрового знімання: від рекогносцирування до виготовлення кадастрового плану. Автори акцентують, що знімальна геодезична основа повинна забезпечувати можливість визначення координат поворотних точок меж земельної ділянки з точністю, що перевищує вимоги до межових знаків, оскільки похибки позиціонування пунктів основи накопичуються у загальній похибці [19]. Для кадастрового знімання земельних ділянок безпосереднє значення мають також положення Земельного кодексу України (ст. 198).

Як зазначено у навчальних посібниках, електронні геодезичні прилади дозволяють автоматизувати процес вимірювань та обробки результатів [9; 11]. Це суттєво підвищує ефективність створення знімальних мереж.

Використання сучасних приладів передбачає дотримання метрологічних вимог, встановлених Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [17], що забезпечує єдність вимірювань.

Правове регулювання геодезичної діяльності здійснюється на основі Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» [18], який визначає загальні принципи виконання геодезичних робіт, вимоги до ліцензування, сертифікації та відповідальності виконавців.

Організаційні аспекти функціонування геодезичної інфраструктури регламентуються Постановою Кабінету Міністрів України №646 (2013) [4], яка встановлює порядок реалізації державної політики у сфері геодезії, зокрема щодо побудови Державної геодезичної мережі з використанням GNSS.

До 2025 року основним документом, що регламентував топографічні знімання, була Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затверджена наказом Кабінету Міністрів України від 23.06.1998 [6]. Незважаючи на втрату чинності, цей документ має важливе значення для розуміння еволюції вимог до геодезичних робіт, особливо у частині методів створення знімальних мереж, умовних знаків, оцінки точності. Сучасні вимоги встановлені Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України №1675 від 17.04.2025 «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» [16]. Цей документ визначає порядок виконання топографічної зйомки, у тому числі створення знімальних геодезичних мереж, використання GNSS-технологій, вимоги до точності та складання топографічних планів. Важливо, що новий Порядок враховує сучасні технологічні досягнення та скасовує попередню Інструкцію 1998 року.

Додаткову інформацію щодо нормативної бази можна отримати з довідкових ресурсів у сфері геодезії [12] та матеріалів профільних установ, зокрема Науково-дослідного інституту геодезії і картографії [7]. Крохмаль Є.М. та співавтори (1995) розробили п’ятимовний словник основних термінів, що сприяє уніфікації професійної лексики [8]. Топографо-геодезична та картографічна діяльність також регулюється збіркою законодавчих та нормативних актів, виданою у 2000 році [20], а умовні знаки для топографічних планів затверджені Міністерством екології та природних ресурсів України (2001) [21].

Стосовно території дослідження – с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області – в наявній літературі немає спеціалізованих робіт. Однак загальна характеристика геодезичної вивченості Одеської області показує, що тут функціонують пункти Державної геодезичної мережі різних класів, а також міської полігонометрії в обласному центрі. Проте віддалені сільські райони часто

мають недостатню щільність пунктів ДГМ, що зумовлює необхідність створення геодезичних мереж згущення з використанням сучасних GNSS-технологій або прокладанням полігонометричних ходів [1; 14]. На території Одеської області розташовані 10 геодезичних пунктів Дуги Струве – пам'ятки ЮНЕСКО, що свідчить про історичну вагомість регіону у розвитку геодезії. Збереження та підтримка цих пунктів, а також усієї сучасної мережі здійснюється відповідно до державних програм [7].

Аналіз наукових, навчальних і нормативних джерел показав, що створення знімальних геодезичних мереж є комплексним процесом, який базується на поєднанні теоретичних положень геодезії, сучасних технологій вимірювань та вимог нормативно-правової бази.

Основні тенденції розвитку геодезичних мереж включають:

– широке впровадження GNSS-технологій;

– підвищення вимог до точності;

– інтеграцію з державними геоінформаційними системами;

– оновлення нормативної бази. (заміна Інструкції 1998 року на Порядок №1675 від 2025 р.).

Отже, формування геодезичної основи для кадастрового знімання земельної ділянки повинно здійснюватися з урахуванням сучасних нормативних вимог [16; 18], технічних можливостей приладів [11; 22] та особливостей конкретного об’єкта дослідження. Для території с. Шимкове Ананьївської ТГ оптимальним є комбінований підхід: використання GNSS-методів для визначення вихідних пунктів та електронної тахеометрії для згущення мережі у разі обмеженої видимості.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

2.1 Фізико-географічна характеристика району робіт

Об'єктом дослідження є земельна ділянка, розташована в межах села Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області. Географічні координати земельної ділянки визначаються місцеположенням самого села (рисунок 2.1). Згідно з даними, наведеними у Вікіпедії, Шимкове розташоване на 47°35′29″ північної широти та 30°4′40″ східної довготи. Ці координати є відправною точкою для прив'язки до загальнодержавної системи координат УСК-2000. Історично село засноване у 1770-х роках на торговому шляху Вінниця – Балта – Одеса. Площа населеного пункту становить 1,61км².

Рисунок 2.1 – Місцерозташування села Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області

Село Шимкове знаходиться на лівому березі річки Журавки (лівої притоки р. Тилігул), за 16км на південний схід від колишнього районного центру м. Ананьїв (нині – адміністративного центру громади) та приблизно за 30 км від залізничної станції Жеребкове (на лінії Одеса – Помічна). Відстань до обласного центру м. Одеса становить орієнтовно 160–170 км.

Зазначене розташування визначає помірну транспортну доступність села. Через територію громади та поблизу села проходять автомобільні шляхи місцевого значення, які сполучають Шимкове з центром громади та сусідніми населеними пунктами. Автомобільне сполучення є основним видом транспорту для пасажирських та вантажних перевезень.

Соціально-економічний розвиток села Шимкове безпосередньо пов'язаний з його адміністративним статусом, демографічними показниками, наявністю виробничих потужностей, об'єктів соціальної інфраструктури та транспортною доступністю. Нижче наведено детальний аналіз зазначених складових. За даними статистичних обліків та інформації з Вікіпедії, станом на 2001 рік населення села Шимкове становило 484 особи. Станом на 2023рік чисельність населення, ймовірно, дещо зменшилася, що є загальною тенденцією для сільських населених пунктів Одеської області внаслідок міграційних процесів та природного скорочення населення. Густота населення у селі становить близько 300 осіб/км² при площі населеного пункту 1,61 км².

Економічна база та сільськогосподарське виробництво. Основу економіки села Шимкове становить сільськогосподарське виробництво. На території села зареєстровано декілька суб'єктів господарювання аграрного спрямування. Зокрема, функціонує Приватне підприємство «Шимківське» (код ЄДРПОУ 32037801), зареєстроване 26 березня 2004 року, яке здійснює господарську діяльність у сфері сільського господарства. Також на території села або в безпосередній близькості знаходяться землі ТОВ «Агроюна» та ПрАТ «ВФ Україна», з якими межує досліджувана земельна ділянка. Ще одним суб'єктом господарювання є Громадська організація «Мисливці села Шимкове» (код ЄДРПОУ 39392288), що свідчить про наявність мисливських угідь у цій місцевості.

Основним напрямком сільськогосподарської діяльності підприємств є вирощування зернових культур та виробництво продукції рослинництва. За історичними даними (1967 рік), місцевий колгосп імені Щорса мав у

користуванні 5030 га землі, з яких 3620 га – рілля. Господарство спеціалізувалося на виробництві зерна та м’ясо-молочної продукції (49 цнт м’яса на 100 га угідь за 1967 рік). На сучасному етапі структура виробництва зазнала змін у бік збільшення частки технічних культур (соняшник, ріпак) відповідно до ринкових тенденцій.

Об’єкти соціальної інфраструктури. У селі функціонують наступні заклади соціально-побутового призначення:

– заклад загальної середньої освіти – школа, розташована за адресою: вул. Шкільна, 10.

– бібліотека – забезпечує культурно-просвітницькі потреби мешканців;

– клуб (за історичними даними – на 250 місць) – використовується для проведення культурно-масових заходів.

Таким чином, село Шимкове є типовим сільським населеним пунктом аграрної спеціалізації з помірною транспортною доступністю, відносно невеликою чисельністю населення (близько 500 осіб) та наявністю базових об’єктів соціальної інфраструктури. Основу економіки складає сільськогосподарське виробництво (рослинництво). Земельна ділянка, яка є об’єктом проектування (вул. Затишна, 35), використовується для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, що відповідає загальному профілю економічної діяльності території. Зазначені соціально-економічні особливості доцільно враховувати при виконанні кадастрового знімання та подальшому плануванні землекористування (зокрема, щодо сезонності робіт, доступності ділянки в різні пори року тощо).

За фізико-географічним районуванням України територія Подільського району (включно з Ананьївською громадою) відноситься до південно-західної частини Подільської височини, в межах Північно-західного Причорномор’я. Рельєф – полого-хвилястий, розчленований балками та ярами, що сприяє розвитку водно-ерозійних процесів. Абсолютні висоти коливаються від 100 до 180 м над рівнем моря.

Кліматичні умови. Територія належить до помірно-континентального кліматичного поясу та розташована в недостатньо вологих, теплих агрокліматичних зонах (згідно з агрокліматичним районуванням України). Характерною особливістю є значна мінливість погодних умов як у межах вегетаційного періоду, так і по роках, зумовлена частою зміною антициклональних і циклонічних процесів, особливо навесні та восени.

Температурний режим. Середньорічна температура повітря становить +8,0…+8,5 °С. Сума активних температур (вище +10 °С) досягає 2700–2850°С, а тривалість періоду з такими температурами – близько 195 днів. Безморозний період триває в середньому 150 днів (коливання від 130 до 170 днів).

Весна характеризується нестійкою погодою, частими поверненнями холодів, хмарністю та поступовим підвищенням температури. Літо – тепле, тривалістю 110–120 днів (з кінця травня до початку вересня). Найтеплішим місяцем є липень із середньомісячною температурою +20…+22 °С. Максимальні температури повітря можуть сягати +35…+38 °С, при цьому температура поверхні ґрунту в полуденні години перевищує температуру повітря на 20–30 °С. Влітку спостерігається найбільша кількість гроз, злив і, в окремі роки, граду.

Осінь в першій половині (вересень – жовтень) переважно суха та сонячна («бабине літо»). У другій половині відбувається різке зниження температури, зростає кількість днів з опадами та туманами. Перші заморозки фіксуються в середньому 20 жовтня, але в окремі роки можливі вже наприкінці вересня. У листопаді середньодобова температура повітря переходить через 0 °С, у третій декаді можливе встановлення нестійкого снігового покриву.

Зима триває 85–90 днів (з другої декади листопада до початку березня). Зими помірно холодні, з частими відлигами, що зумовлено впливом циклонів з Атлантики. Найхолодніший місяць – січень із середньою температурою -4…-6 °С. Абсолютний мінімум може сягати -28…-32 °С.

Сніговий покрив нестійкий, його максимальна висота в середньому становить 10–15 см. У малосніжні зими при тривалих морозах спостерігається вимерзання озимих культур.

Атмосферні опади та зволоження. Середньорічна кількість опадів на території дослідження варіює в межах 350–450 мм. Основна частина опадів (60–70 %) випадає в теплий період року (квітень – жовтень) у вигляді злив, які часто мають інтенсивний характер. Кількість днів з опадами становить близько 100–120 за рік. Періоди без дощів можуть тривати 25–30 днів, що призводить до ґрунтових посух. Гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова (ГТК) для території дорівнює 0,8–0,9, що відповідає недостатньому зволоженню (межа між посушливою та сухою зонами). Запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнюються переважно за рахунок атмосферних опадів.

Вітровий режим. Протягом року переважають вітри північного, північно-східного та східного напрямків. У середньому нараховується до 11 днів із дуже сильними вітрами (швидкість понад 15 м/с), в окремі роки спостерігаються суховії (у середньому 5–10 днів) та пилові бурі (1–3 дні). Сильні вітри виникають при великих градієнтах тиску між антициклонами над континентом та депресіями над Чорним морем. Сухі східні та південно-східні вітри посилюють випаровування та сприяють розвитку посух.

Характеристика досліджуваної земельної ділянки. Земельна ділянка, що є безпосереднім об’єктом проектування, розташована за адресою: Одеська область, Подільський район, Ананьївська територіальна громада, село Шимкове, вулиця Затишна, 35 (за межами населеного пункту). Її просторове положення наведено на рисунку 2.2.

Межі земельної ділянки:

- з північного боку – землі ТОВ «Агроюна» та ПрАТ «ВФ Україна»;
- з інших сторін (східної, південної, західної) – землі, що не надані у власність або користування Ананьївська територіальна громада (землі комунальної власності).

Рисунок 2.2 – Об'єкт дослідження

Форма ділянки – багатокутник складної конфігурації, що обумовлено історично сформованим землекористуванням та природними межами.

Ділянка перебуває у комунальній власності Ананьївської територіальної громади. Розташовані на ній нежитлові будівлі та споруди належать на праві приватної власності гр. Скрипченку В.А. (Витяг з Державного реєстру речових прав від 24.04.2019). Відповідно до ст. 120 Земельного кодексу України, при переході права власності на будівлю переходить і право користування земельною ділянкою. Оскільки земля є комунальною, необхідне оформлення права користування (оренди або сервітуту) для власника будівлі.

Основні характеристики об'єкта. Загальна площа ділянки становить 0,58 га. Відповідно до класифікатора видів земельних угідь, вся територія дослідження віднесена до коду 013.00 «Землі під сільськогосподарськими та

іншими господарськими будівлями і дворами», що підтверджує наявність забудови.

Відповідно до ст. 19 Земельного кодексу України, земельна ділянка відноситься до земель сільськогосподарського призначення, які призначені для виробництва сільськогосподарської продукції, розміщення відповідної інфраструктури. Цільове призначення (код 01.01). Код 01.01 «Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва» передбачає вирощування сільськогосподарських культур, розміщення господарських будівель і споруд, пов'язаних з виробництвом, зберіганням та первинною переробкою продукції. На частині ділянки діють два види обмежень:

– санітарно-захисна зона навколо кладовища (0,004 га) – відповідно до ст. 111 Земельного кодексу та санітарних норм, у цій зоні забороняється нове будівництво та окремі види сільськогосподарських робіт;

– зона санітарної охорони джерел питного водопостачання (0,018га) – згідно зі ст. 112 Земельного кодексу та Водним кодексом України, тут діють обмеження щодо розміщення вигребів, зберігання добрив, випасу худоби.

Загальна площа ділянки, що перебуває під дією обмежень, становить 0,022 га (3,8 % загальної площі). Решта 0,553 га обмежень не мають.

Висновки. Розташування земельної ділянки в зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням (ГТК = 0,8–0,9) накладає обмеження на строки виконання польових геодезичних робіт (оптимальні періоди – кінець весни та перша половина осені). Наявність на ділянці нерухомого майна та близькість до річки Журавка вимагають застосування комбінованих методів створення знімальної геодезичної основи (GNSS + тахеометрія).

Кадастрове знімання має забезпечити фіксацію меж ділянки та зон обмежень із точністю, що відповідає землям сільськогосподарського призначення в межах населених пунктів (середня квадратична похибка не більше 0,10–0,20 м), для подальшої державної реєстрації.

2.2 Топографо-геодезична забезпеченість району робіт

Якість та достовірність результатів кадастрового знімання земельної ділянки безпосередньо залежать від наявності та стану геодезичної основи на території проведення робіт. Тому важливим етапом підготовчих робіт є аналіз топографо-геодезичної забезпеченості району дослідження, який включає вивчення картографічних матеріалів, виявлення пунктів Державної геодезичної мережі (ДГМ), їхню паспортизацію та оцінку придатності для подальшого використання.

На підготовчому етапі виконання кваліфікаційної роботи було підібрано та опрацьовано планово-картографічний матеріал на територію Ананьївської територіальної громади Подільського району в масштабі 1:50 000. Картографічні матеріали зазначеного масштабу є оптимальними для загального огляду території, виявлення пунктів геодезичної мережі, вивчення рельєфу, гідрографічної мережі, населених пунктів та шляхів сполучення. За допомогою цієї карти було виконано візуальне дешифрування топографічної ситуації в районі розташування земельної ділянки за адресою: с. Шимкове, вул. Затишна, 35.

У результаті аналізу карти масштабу 1:50 000 встановлено, що територія дослідження характеризується переважно рівнинним рельєфом із незначними коливаннями висот, наявністю річки Журавки, мережі балок та ярів. Населені пункти та сільськогосподарські угіддя мають добре розвинену дорожню мережу, що забезпечує доступ до земельної ділянки для виконання польових геодезичних робіт.

Для забезпечення планово-висотного обґрунтування кадастрового знімання необхідно використовувати пункти Державної геодезичної мережі, координати яких визначені в єдиній системі координат УСК-2000. Під час обстеження території дослідження за картографічними матеріалами та за даними банку геодезичних даних (БГД) України було віднайдено 7 пунктів ДГМ різних класів точності. Перелік цих пунктів із зазначенням їхніх координат, висот та класу наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Відомості про пункти ДГМ в районі робіт

Індекс пункту з БГД України	Повна назва пункту	Клас пункту	УСК-2000, м		Висота пункту, м
			X	***У***	
L350623800	Пасицели	2	5 265 713,748 3	3 332 447,101	201.526
L360122500	Коханівка	2	5 266 810,864	3 343,017.595	192,205
L350636000	Кокайна	3	5274231,006	3330233,251	198,803
L360133300	Борщове	3	5 258245, 403	3339227,345	187,908
L360133100	Федорівка	3	5264975,654	3338820,924	192,104
L 360149400	Борщівський	4	5257966,039	3342914,796	182,902
L360149200	Шимкове	4	5262474,240	3344040,859	182,401

Розміщення виявлених пунктів ДГМ на території Ананьївської громади показано на рисунку 2.3.

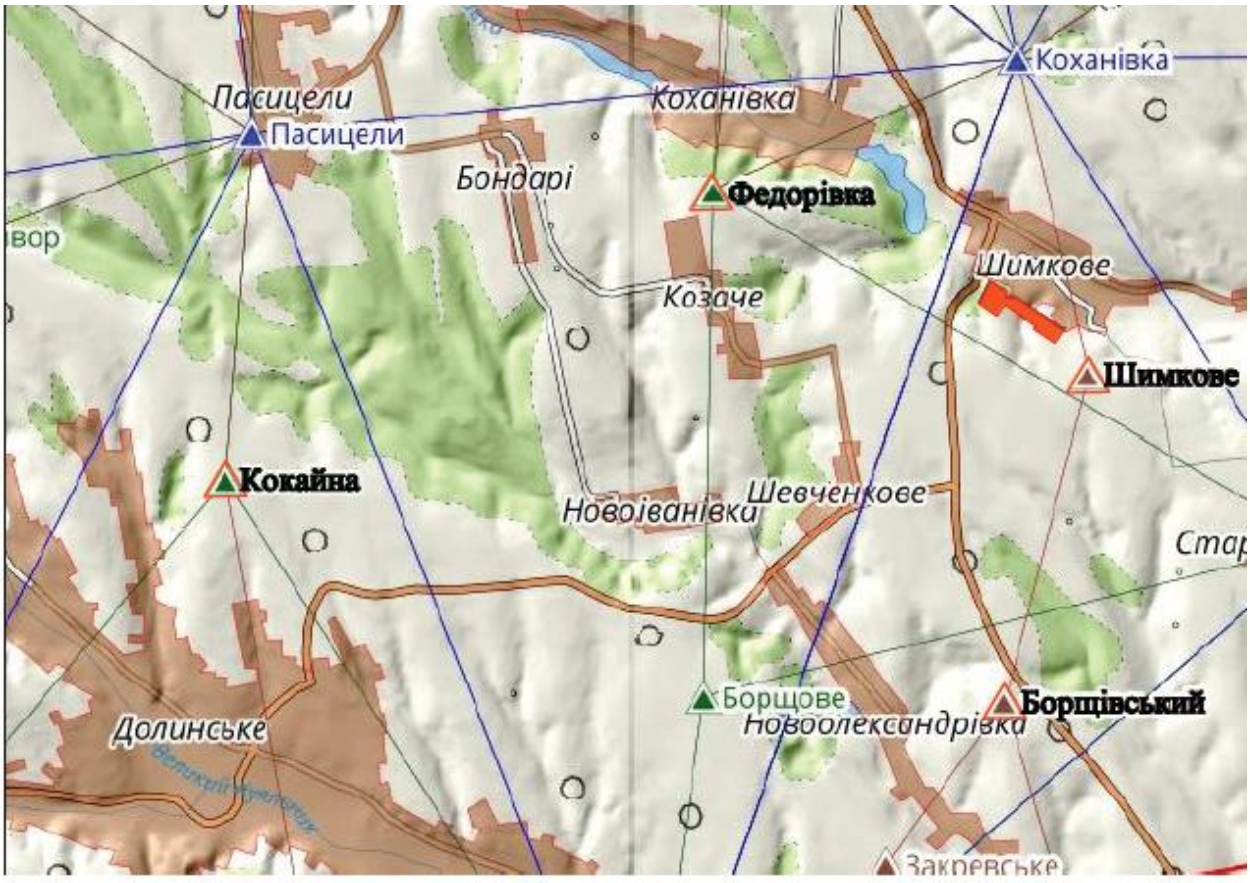

*Рисунок 2.3 – **С**хема розміщення пунктів ДГМ в районі проведення робіт*

Серед виявлених пунктів ДГМ для забезпечення геодезичних робіт на об’єкті дослідження (земельна ділянка по вул. Затишній, 35 у с. Шимкове) в якості основних опорних пунктів обрано:

- пункт тріангуляції 3 класу «Федорівка» (L360133100);
- пункт тріангуляції 4 класу «Шимкове» (L360149200).

Вибір зазначених пунктів зумовлений наступними факторами:

1. *Просторова близькість до об’єкта.* Пункт «Шимкове» розташований безпосередньо в межах однойменного населеного пункту, на відстані приблизно 1,2 км від земельної ділянки. Пункт «Федорівка» знаходиться на відстані близько 3,5 км на північний захід від ділянки. Така відстань є оптимальною для прокладання полігонометричних ходів або для виконання GNSS-спостережень у режимі RTK без додаткового згущення.

2. *Наявність координат у системі УСК-2000.* Обидва пункти мають каталогізовані координати в загальнодержавній системі, що забезпечує пряме використання їх для трансформації результатів вимірювань та подальшого внесення даних до Державного земельного кадастру без додаткових параметрів переходу.

3. *Достатня точність.* Пункт 3 класу «Федорівка» забезпечує високу точність вихідних даних (середня квадратична похибка положення до 0,15 м), пункт 4 класу «Шимкове» має дещо нижчу, але цілком прийнятну точність (середня квадратична похибка до 0,20–0,25 м). Спільне використання двох пунктів дозволяє виконати контроль вимірювань та підвищити надійність геодезичної основи.

4. *Транспортна доступність.* До обох пунктів забезпечується вільний доступ ґрунтовими та асфальтованими дорогами, що спрощує виконання рекогносцирування, доставку обладнання та проведення польових вимірювань.

Характеристика обраних опорних пунктів Пункт «Федорівка» (3 клас) розташований на підвищенні в полі, приблизно за 1,5 км на північний схід від с. Федорівка. Тип центру – бетонний моноліт з

ідентифікаційною маркою. Зовнішнє оформлення: охоронна табличка, окопка канавою. За даними БГД, пункт збережений, пошкоджень не зафіксовано. Забезпечує пряму видимість у південному та південно-східному напрямках.

Пункт «Шимкове» (4 клас) розташований у південній частині с. Шимкове, поблизу місцевої дороги. Тип центру – металева марка, закладена в бетонний моноліт. Пункт обладнаний зовнішнім охоронним знаком. Станом на 2025–2026 рр. зберігся задовільно. Наявні деякі перешкоди для GNSS-спостережень (невисокі дерева, лінії електропередач низької напруги), але для тахеометричних вимірювань цей пункт є цілком придатним.

Перед початком польових робіт зі створення знімальної геодезичної основи обов'язковим є виконання рекогносцирування обраних опорних пунктів. В ході рекогносцирування пунктів «Федорівка» та «Шимкове» планується:

– перевірити збереження центру пункту, стан зовнішнього оформлення та охоронних знаків;

– оцінити можливість вільного встановлення геодезичного приладу (штатива, GNSS-антени) без перешкод;

– визначити наявність прямих візирних променів (при тахеометричних вимірюваннях) або умов для прийому супутникового сигналу (при GNSS-спостереженнях);

– зафіксувати будь-які пошкодження або зміни ситуації навколо пункту (забудова, заростання тощо).

За результатами рекогносцирування буде складено акти технічного стану пунктів, а також прийнято остаточне рішення про метод створення знімальної основи (прокладання теодолітного ходу між двома пунктами, GNSS-спостереження в режимі статики або RTK або комбінований метод).

Висновки. Територія дослідження (с. Шимкове, вул. Затишна, 35) має належне топографо-геодезичне забезпечення, що підтверджується наявністю 7 пунктів ДГМ різних класів точності. В якості основних опорних пунктів

для створення знімальної геодезичної основи обґрунтовано обрано пункт тріангуляції 3 класу «Федорівка» та пункт тріангуляції 4 класу «Шимкове». Цей вибір зумовлений просторовою близькістю до об’єкта, наявністю координат у системі УСК-2000, достатньою точністю та транспортною доступністю. Рекомендується перед початком польових робіт виконати детальне рекогносцирування зазначених пунктів, особливо пункту «Шимкове» через його розташування в межах населеного пункту (можливі перешкоди). За результатами рекогносцирування буде остаточно визначено метод створення знімальної основи – прокладання теодолітних ходів з прив’язкою до двох вихідних пунктів або GNSS-спостереження. Отримані координати пунктів знімальної основи дозволять виконати кадастрове знімання земельної ділянки з необхідною точністю відповідно до вимог чинних нормативних документів.

РОЗДІЛ 3
ПРОЕКТ ЗНІМАЛЬНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ОСНОВИ

3.1 Складання проекту знімальної геодезичної мережі

Проектування знімальної геодезичної мережі є ключовим етапом підготовки до виконання топографо-геодезичних робіт при кадастровому зніманні земельної ділянки. Обґрунтування способу побудови геодезичної мережі визначається згідно з вимогами Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (далі – Порядок) [16], а також з урахуванням масштабу знімання, висоти перерізу рельєфу, необхідності забезпечення геодезичних та землевпорядних робіт з метою вишукування та будівництва, подальшої експлуатації споруд та комунікацій.

Відповідно до п. 5 розділу II Порядку, геодезичною основою топографічної зйомки є «сукупність пунктів Державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення та знімальних геодезичних мереж, які розташовані на території проведення топографічної зйомки» [16]. Для створення геодезичної основи топографічних знімань використовуються пункти Державної геодезичної мережі 1, 2, 3 класів, геодезичних мереж згущення (полігонометрія 1 та 2 розрядів, тріангуляція 1 та 2 розрядів), а також спеціальних геодезичних мереж. Слід зазначити, що з 05.06.2025 (дати набрання чинності наказом № 1675), Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) втратила чинність.

При розробці проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове, Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області було встановлено, що наявних пунктів Державної геодезичної мережі недостатньо для безпосереднього виконання кадастрового знімання. Відповідно до підрозділу 2.2 даної роботи, територія дослідження має пункти ДГМ, однак їх просторове розташування не дозволяє виконувати знімання меж земельної

ділянки безпосередньо з цих пунктів. Тому виникає необхідність у згущенні геодезичної основи.

На основі топографо-геодезичної вивченості району робіт зроблено висновок, що територія об’єкта кваліфікаційної роботи забезпечена вихідними топографо-геодезичними даними у достатній мірі, що дозволяє обґрунтовано створити знімальну геодезичну мережу з прив’язкою до пунктів ДГМ. Серед методів створення знімальної геодезичної мережі, передбачених Порядком [16], слід виділити прокладання теодолітних ходів, прямі та обернені засічки, супутникові методи, знімальні тріангуляційні мережі.

Оскільки кадастрове знімання виконується для фіксації ситуації (меж земельної ділянки, будівель, споруд, комунікацій), а не рельєфу, геодезична знімальна основа може бути розвинута у вигляді теодолітних ходів. Проаналізувавши умови території (рівнинний характер, наявність відкритих ділянок, незначну забудову), наявне геодезичне обладнання (електронний тахеометр Leica TCRP1201+) та технічне завдання на кваліфікаційну роботу, прийнято рішення про розвиток планової знімальної геодезичної мережі шляхом прокладання розімкнутого теодолітного ходу з використанням електронного тахеометра.

При прокладанні теодолітних ходів виконуються наступні етапи робіт:

1) підбір планово-картографічних матеріалів;

2) виписка з каталогів координат пунктів ДГМ, між якими проектується прокладання ходу;

3) складання графічного проекту прокладання ходів на карті масштабу 1:10000 – 1:25000;

4) вибір та перевірка геодезичних приладів;

5) організація польових робіт;

6) обстеження місцевості, де планується прокладання ходу (рекогносцирування);

7) вибір місць установлення точок і їх закріплення тимчасовими знаками;

8) пошук пунктів геодезичної мережі, між якими прокладається хід;

9) розчищення ліній ходу (без рубки просік), виміри кутів і ліній;

10) ведення польового журналу;

11) контрольні підрахунки;

12) обчислення координат;

13) виправлення виявлених недоліків;

14) складання короткого звіту.

*Вимоги до точності та нормативні обмеження***.** Розробку планової знімальної мережі розпочинають із забезпечення необхідної щільності пунктів. Побудовою знімальних геодезичних мереж геодезичну основу доводять до щільності, яка забезпечує безпосереднє виконання кадастрового знімання. Щільність та розміщення пунктів знімальної основи встановлюють під час рекогносцирування залежно від технології робіт, визначеної з дотриманням Порядку топографічної зйомки [16]. При проектуванні теодолітних ходів дотримуються таких вимог:

1. *Цільове призначення* – розміщення ходів має відповідати їх меті. При кадастровому зніманні окремої ділянки хід повинен охоплювати її периметр або забезпечувати можливість знімання з точок ходу всіх межових знаків.

2. *Зручність знімання* – точки теодолітних ходів розміщують у місцях, зручних для встановлення приладу та виконання вимірювань (поля, узбіччя доріг, відкриті майданчики).

3. *Прямолінійність та рівність сторін* – бажано дотримуватись прямолінійності ходу та, по можливості, рівності довжин ліній у межах 40-1000 м.

4. *Прив'язка до вихідних пунктів* – розімкнений хід обов'язково спирається на два вихідні пункти (на початку та в кінці) з координатами відомими у системі УСК-2000.

5. *Взаємна видимість* – між сусідніми точками ходу повинна бути пряма видимість для вимірювання кутів і довжин ліній. Поворотні точки (вершини ходу) вибирають таким чином, щоб забезпечити зручність встановлення приладу та добрий огляд для виконання знімання меж земельної ділянки.

Згідно з вимогами Порядку [16], максимально допустимі похибки визначення положення пунктів планової знімальної геодезичної мережі відносно пунктів державної геодезичної мережі та геодезичних мереж спеціального призначення не повинні перевищувати 0,1 мм у масштабі кадастрового плану.

Технічні вимоги до проектування теодолітних ходів. При проєктуванні теодолітних ходів необхідно дотримуватись нормативних технічних вимог, встановлених чинними інструктивними документами для топографо-геодезичних робіт. Основні параметри теодолітного ходу повинні відповідати таким показникам:

– довжина теодолітного ходу – до 8 км (для ходів, що спираються на пункти ДГМ);

– кількість сторін у ході – не більше 20;

– мінімальна довжина сторони – 20–40 м;

– максимальна довжина сторони – до 1000 м (залежно від умов місцевості та видимості);

– рекомендована довжина сторін – 100–500 м для забезпечення оптимальної точності вимірювань.

Дотримання зазначених вимог забезпечує необхідну точність визначення координат пунктів знімальної геодезичної мережі та відповідність результатів кадастрового знімання чинним нормативам.

Таким чином, наведені технічні вимоги є основою для раціонального проєктування теодолітних ходів і визначають допустимі межі їх геометричних параметрів. Їх дотримання забезпечує необхідну точність

створення знімальної геодезичної основи та надійність результатів подальших топографо-геодезичних робіт.

Проекті рішення. У процесі проєктування теодолітного ходу для досліджуваної земельної ділянки враховувались конкретні природні та виробничі умови території, зокрема конфігурація ділянки, щільність забудови, наявність природних і штучних перешкод для візування, а також умови взаємної видимості між пунктами. Крім того, важливим фактором було забезпечення зручності виконання польових вимірювань та оптимального розміщення пунктів знімальної мережі.

З метою забезпечення кадастрового знімання земельної ділянки за адресою вул. Затишна, 35 у с. Шимкове, на основі аналізу наявних пунктів ДГМ (див. підрозділ 2.2) було спроектовано розімкнутий теодолітний хід, який опирається на два вихідні пункти тріангуляції – «Федорівка» (3 клас) та «Шимкове» (4 клас). Для підвищення надійності та контролю вимірювань виконано додаткову прив’язку до пунктів «Кокайна» (3 клас) та «Борщівський» (4 клас). Технічні характеристики запроектованого теодолітного ходу наведено в таблиці 3.2.

Технічні характеристики запроектованої знімальної мережі

Показники	Величини	
	за інструкцією	по проекту
Теодолітний хід (Δ.Шимкове – т.1 – т.2 – т.3 – т.4 – т.5 – т.6 – т.7 – т.8 – т.9 – т.10 – Δ.Федорівка)		
Довжина ходу, м	8000	7300
Мінімальна сторона, м	20	200
Максимальна сторона, м	1000	1000
Кількість сторін	20	11

Схема запроектованої знімальної геодезичної мережі (теодолітного ходу) представлена на рисунку 3.1.

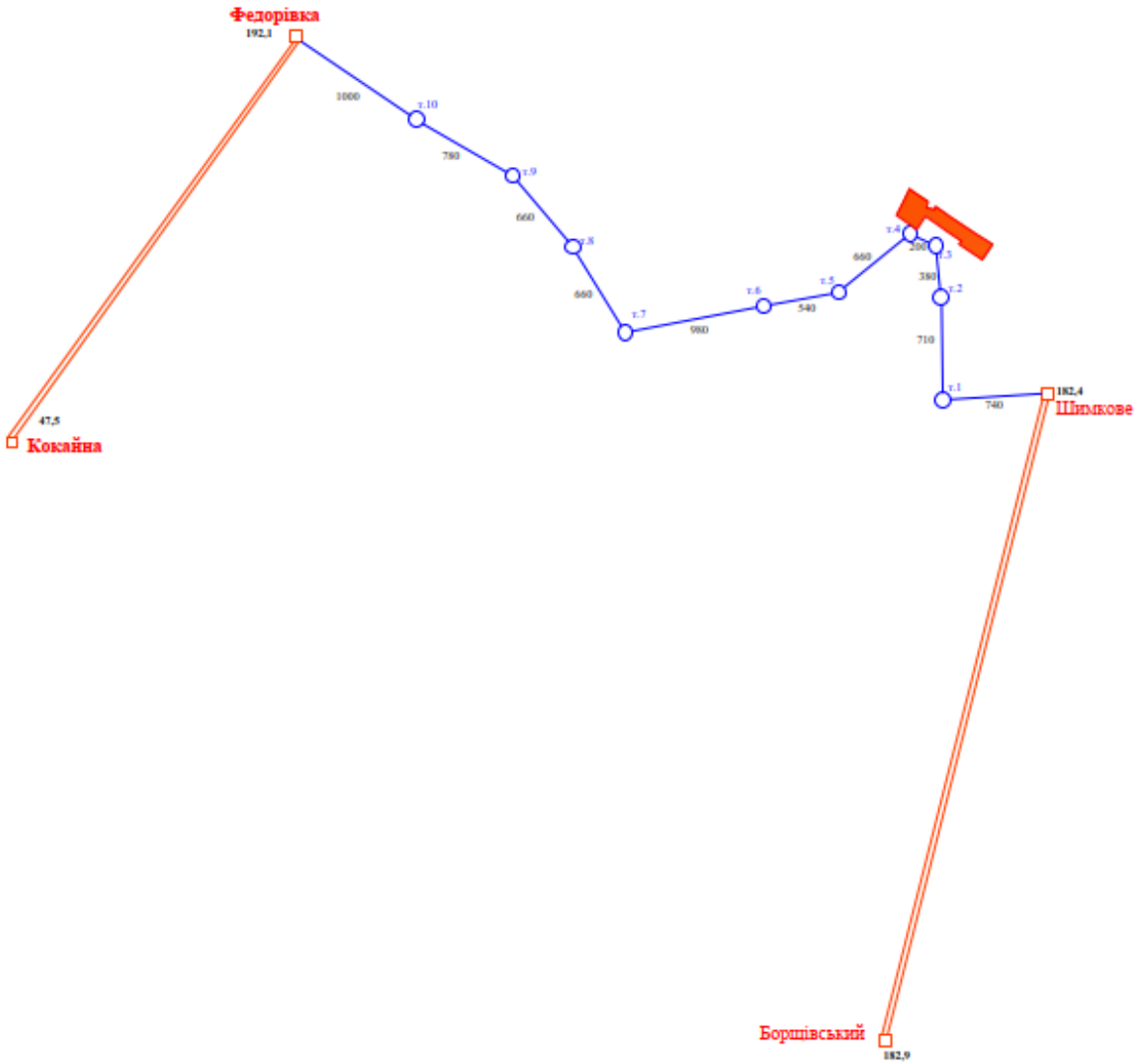

Рисунок 3.1 – Схема знімальної геодезичної мережі (теодолітного ходу)

Висновок. У результаті проектування знімальної геодезичної мережі для кадастрового знімання земельної ділянки за адресою вул. Затишна, 35 у с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області обґрунтовано вибір методу прокладання розімкнутого теодолітного ходу з використанням електронного тахеометра, що відповідає вимогам чинного Порядку топографічної зйомки (наказ № 1675 від 17.04.2025). Як вихідні пункти використано пункти ДГМ «Федорівка» (3 клас) та «Шимкове» (4 клас) з додатковою прив’язкою до пунктів «Кокайна» та «Борщівський», що забезпечує надійну основу в системі УСК-2000. Технічні характеристики запроектованого ходу (довжина 7300 м,

кількість сторін 11, мінімальна сторона 200 м, максимальна 1000 м) повністю відповідають нормативним вимогам за довжиною, кількістю сторін та граничними похибками. Спроектована знімальна мережа забезпечує необхідну щільність пунктів для подальшого кадастрового знімання меж ділянки та елементів ситуації з точністю, що відповідає масштабу 1:500, тому є технічно обґрунтованою та придатною до практичної реалізації.

3.2 Розрахунок точності запроектованої знімальної мережі

Одним із найважливіших етапів проектування геодезичних мереж є оцінка їх очікуваної точності, оскільки саме від неї залежить відповідність кінцевих результатів топографо-геодезичних робіт вимогам чинних нормативних документів.

У процесі проєктування геодезичних мереж, з урахуванням їх функціонального призначення, конфігурації та площі об’єкта дослідження, необхідно вирішити комплекс взаємопов’язаних завдань. Насамперед встановлюються вихідні вимоги до точності створення мережі. Далі визначається кількість етапів її розвитку та обґрунтовується вибір способу побудови для кожного з них. Крім того, встановлюються загальні вимоги до точності створення геодезичних мереж на окремих етапах, а також визначається необхідна точність виконання вимірювань, що забезпечує досягнення заданих параметрів точності мережі на кожному ступені її розвитку.

Ключовим елементом геодезичного проєктування є обґрунтування вимог до точності виконання робіт, які визначають надійність і достовірність отриманих результатів. Середня квадратична похибка функції зрівняних елементів геодезичної мережі визначається за відповідною залежністю:

$$m_F=\mu\sqrt{\frac{1}{P_F}} \tag{3.1}$$

де m_F – середня квадратична похибка функції найбільш слабкого елемента мережі;

μ – похибка одиниці ваги виміру;

$\frac{1}{P_F}$ – обернена вага оцінюваного елемента мережі.

У контексті створення опорних інженерно-геодезичних мереж основне завдання полягає у визначенні або нормативному призначенні допустимих похибок функцій окремих елементів мережі. Оскільки формування таких мереж здійснюється поетапно, розрізняють вихідну та поетапну точність.

Вихідною точністю вважається точність визначення положення знімальних точок у плановому та висотному відношеннях. Поетапна точність є похідною від вихідної та розподіляється між окремими рівнями (ступенями) побудови геодезичної мережі.

У практиці інженерно-геодезичних робіт застосовуються різні методичні підходи до визначення вихідної та поетапної точності, що обираються залежно від умов виконання робіт, характеристик об’єкта та вимог нормативної документації.

Вихідна точність може встановлюватися на підставі технічного завдання, вимог нормативно-правових документів або визначатися розрахунковими методами. Зокрема, під час обґрунтування точності планової геодезичної основи для виконання знімальних робіт за вихідну приймається середня квадратична похибка визначення планового положення знімальної точки, яка залежить від масштабу топографічного плану:

$$m_{\text{вих}} = 0{,}2\ мм \times M \qquad (3.2)$$

де M – знаменник масштабу кадастрового плану.

$$m_{\text{вих}} = 0{,}2\ \text{мм} \times 500 = 0{,}0002\text{м} \times 500 = 0{,}10\text{м}$$

Для топографічних планів масштабу 1:500, які є основою кадастрового знімання, вихідна СКП планового положення точки становить 0,10 м. Однак відповідно до вимог Порядку топографічної зйомки [16], максимально допустима похибка положення пунктів знімальної геодезичної мережі відносно пунктів ДГМ не повинна перевищувати 0,1 мм у масштабі

плану, що для масштабу 1:500 становить 0,05 м на місцевості. Тому в подальших розрахунках орієнтуємось на більш жорстку вимогу (0,05 м).

При оцінюванні точності висотної основи вихідною величиною може слугувати похибка визначення відмітки точки за горизонталями рельєфу. Вона встановлюється з урахуванням висоти перетину рельєфу та відображає допустимий рівень узагальнення висотної інформації. Вона ораховується за формулою:

$$m_{\text{Н}} = \frac{1}{5} h \qquad (3.3)$$

де h – висота січення рельєфу.

При топографічному зніманні в масштабі 1:500 висота перерізу рельєфу зазвичай становить 0,5 м, тоді $m_{\text{Н}}$ = 0,1 м.

Таким чином, вибір і обґрунтування вихідної точності є важливим етапом проєктування геодезичних мереж, що забезпечує необхідну достовірність результатів знімальних робіт.

*Розрахунок СКП положення кінцевого пункту теодолітного ходу***.** Середня квадратична похибка визначення положення кінцевого пункту теодолітного ходу з приблизно рівними довжинами сторін встановлюється залежно від конфігурації ходу та точнісних характеристик вимірювань.

Для витягнутих ходів оцінювання точності виконується з урахуванням сумарного впливу похибок лінійних і кутових вимірювань, а також довжини ходу і кількості його сторін. У випадку ходів вигнутої форми додатково враховується просторове розташування окремих точок відносно центру ваги ходу та кінцевих пунктів, що обумовлює використання відповідних відстаней у розрахунках. У зазначених залежностях враховуються такі параметри: середня квадратична похибка вимірювання довжин сторін, середня квадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів, загальна довжина ходу, кількість його сторін, а також відстані між окремими точками ходу і характерними геометричними елементами (центром ваги та кінцевими пунктами). Формули для розрахунку теодолітних ходів:

а) для витягнутого ходу:

$$\mathrm{M}^2 = n \times m_S^2 + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 \times \left(\frac{n+3}{12}\right) \times [S]^2 \qquad (3.4)$$

б) для ходу вигнутої форми:

$$\mathrm{M}^2 = n \times m_S^2 + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 \times \left[D_{0,i}^2\right] \qquad (3.5)$$

$$\mathrm{M}^2 = n \times m_S^2 + \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right)^2 \times \left[D_{i,n+1}^2\right] \qquad (3.6)$$

де m_S – СКП виміру довжин ліній; m_β – СКП виміру горизонтальних кутів;

$[S]$ – загальна довжина теодолітного ходу; n – кількість сторін у ході;

$D_{i,n+1}$ – відстань від останнього пункту теодолітного ходу до кожної проміжної точки ходу;

$D_{0,i}$ – відстань між точкою ходу з номером i та центром ваги теодолітного ходу.

Оцінювання точності кутових вимірювань здійснюється через визначення середньої квадратичної похибки поперечного зміщення кінцевої точки ходу. На основі цієї залежності отримують вирази для обчислення допустимої похибки вимірювання кутів, з урахуванням довжини ходу, кількості кутів і заданої відносної точності мережі:

$$m_u = \left(\frac{m_\beta}{\rho}\right) \times L \times \sqrt{\frac{n+3}{12}} \qquad (3.7)$$

Звідси отримуємо вираз для обчислення необхідної точності вимірювання кутів:

$$m_\beta = \frac{m_u}{L} \times \rho \times \sqrt{\frac{12}{n+3}} \qquad (3.8)$$

або, через відносну похибку ходу:

$$m_\beta = \frac{1}{T\sqrt{2}} \times \rho \times \sqrt{\frac{12}{n+3}} \qquad (3.9)$$

де m_β – СКП виміру кута; n – кількість кутів;

$\frac{m_u}{L} = \frac{1}{T}$ – відносна похибка для даної геодезичної мережі;

L – загальна довжина теодолітного ходу.

Попередній розрахунок точності теодолітного ходу. Попередній розрахунок параметрів теодолітного ходу у межах даної кваліфікаційної роботи доцільно виконувати за поетапною схемою, що передбачає послідовне визначення необхідних точнісних характеристик та перевірку їх відповідності встановленим вимогам.

1. Середню квадратичну похибку визначення положення кінцевої точки теодолітного ходу до його врівноваження обчислюють за формулою:

$$M^2 = m^2_S \times n + \frac{m^2_\beta}{\rho^2 \times} \times [S]^2 \times \frac{(n+3)}{12} \qquad (3.10)$$

Для проекту приймаємо:

– m_S = 0,05м (паспортна точність вимірювання відстаней електронним тахеометром);

– m_β = 20″ (очікувана точність вимірювання кутів теодолітним ходом при двох півприйомах);

– n = 11 (кількість сторін в ході);

– [S] = 7300м (загальна довжина теодолітного ходу);

– ρ = 206264,8″.

2. Допустима (гранична) похибка ходу обчислюється як подвоєна СКП:

$$f_{S(доп)} = 2 \times M \qquad (3.11)$$

3. Допустима відносна похибка теодолітного ходу при використанні електронного тахеометра становить 1:2 000 (згідно з нормативними вимогами для знімальних мереж).

4. Очікувану відносну похибку ходу обчислюють за формулою:

$$1: T = f_{S(доп)} \div [S] \qquad (3.12)$$

Очікувана допустима помилка теодолітного ходу повинна бути менше допустимої відносної помилки, а саме менше 1:2 000 з використанням електронного тахеометра.

5. Після врівноваження (зрівнювання) ходу СКП положення точки, розташованої в слабкому місці (яким зазвичай є середина ходу), зменшується приблизно вдвічі порівняно з СКП кінцевої точки до врівноваження. Тому очікувана СКП середини ходу становить:

$$m = M \div 2 \qquad (3.13)$$

Усі обчислені показники зведено в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок точності проектного теодолітного ходу

Вихідні пункти	Довжина ходу, [S] , м	СКП виміру кута, m_β	СКП виміру довжин ліній, m_S,м	СКП положення кінцевої точки ходу, M, м	Допустима помилка ходу, $f_{S(доп)}$, м	Відносна помилка ходу	СКП помилки положення точки, m
Δ.Шимкове – т.1 – т.2 – т.3 – т.4 – т.5 – т.6 – т.7 – т.8 – т.9 – т.10 – Δ.Федорівка	7300	20"	0,05	0,783	1,566	1 : 4661	0,392

Отримані значення свідчать про наступне. Відносна помилка запроектованого теодолітного ходу становить 1:4661, що значно менше за допустиме значення 1:2000, передбачене нормативними документами для знімальних мереж. Це гарантує, що похибки вимірювань не призвед1уть до перевищення граничних відхилень.

СКП положення кінцевої точки ходу (M = 0,783м) після врівноваження зменшиться до m = 0,392м у найбільш слабкому місці (середина ходу). Враховуючи, що кадастрове знімання виконується в масштабі 1:500, допускається похибка планового положення характерних точок меж до 0,10 – 0,20 м залежно від категорії земель. Отримана похибка m = 0,392 м перевищує нормативну для окремих межових знаків, однак слід враховувати, що ця похибка характеризує положення точок знімальної

основи, а не безпосередньо межових знаків. Вимірювання меж ділянки будуть виконуватися безпосередньо з точок ходу з більш високою локальною точністю (полярним способом), де похибка положення знімальної точки відносно пункту основи значно менша (близько 0,05–0,10 м).

У цілому запроектована мережа відповідає вимогам чинного Порядку топографічної зйомки [16] та забезпечує необхідну точність для подальшого кадастрового знімання земельної ділянки.

3.3 Кадастрове знімання району робіт

Кадастрове знімання земельної ділянки є одним із ключових етапів землевпорядного проектування, що передбачає виконання комплексу геодезичних робіт з метою визначення та відновлення меж земельної ділянки на місцевості, а також отримання просторових даних для подальшого внесення відомостей до Державного земельного кадастру. Кадастрове знімання є обов'язковою процедурою при формуванні земельних ділянок, відведенні земель у власність або користування, а також при зміні цільового призначення або меж уже сформованих ділянок.

Правова основа кадастрового знімання. Правова основа виконання кадастрових знімальних робіт в Україні формується системою законодавчих і нормативно-правових актів, що регламентують порядок здійснення землеустрою та ведення державного земельного кадастру. Ключовим нормативним актом у цій сфері є Земельний кодекс України, зокрема стаття 198, яка визначає кадастрове знімання як комплекс робіт, спрямованих на встановлення та відновлення меж земельних ділянок. Згідно із зазначеними положеннями, кадастрове знімання передбачає виконання низки взаємопов'язаних процедур. До них належить геодезичне визначення меж земельної ділянки, що включає проведення польових і камеральних робіт із встановлення координат поворотних точок та закріплення їх на місцевості відповідними межовими знаками. Важливим етапом є погодження меж із суміжними власниками та землекористувачами, яке здійснюється шляхом

оформлення відповідної документації. У разі втрати або пошкодження межових знаків здійснюється відновлення меж земельної ділянки на місцевості. Окрім цього, у межах кадастрового знімання визначаються частини земельної ділянки, на які поширюються обмеження чи обтяження у використанні, що має важливе значення для встановлення правового режиму території. Завершальним етапом є складання кадастрового плану – графічного документа, який відображає конфігурацію земельної ділянки, її межі, розташування межових знаків, а також зони обмежень та інші необхідні характеристики.

Суттєве значення у правовому забезпеченні кадастрових робіт має також Закон України «Про Державний земельний кадастр», який визначає організаційні, правові та економічні засади функціонування кадастрової системи, а також порядок формування, ведення та використання кадастрових даних. Саме на основі матеріалів кадастрових знімань здійснюється формування відомостей про земельні ділянки, що підлягають внесенню до Державного земельного кадастру.

Вимоги до точності кадастрових знімань. Точність виконання кадастрових знімань є одним із найважливіших критеріїв якості геодезичних робіт. Відповідно до вимог «Порядку ведення Державного земельного кадастру», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1051 від 17 жовтня 2012 року (із змінами та доповненнями), середня квадратична похибка (СКП) визначення координат поворотних точок меж земельних ділянок не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Гранично допустимі значення середньої квадратичної похибки визначення координат межових знаків

Категорія земель	Граничне значення СКП, м
Землі сільськогосподарського призначення (відкриті території)	0,50–1,00
Землі в межах населених пунктів (забудовані території)	0,10–0,20
Землі природно-заповідного фонду	0,25–0,50
Землі промисловості, транспорту, зв’язку	0,10–0,25

Для досліджуваної земельної ділянки, розташованої за адресою вул. Затишна, 35 у с. Шимкове, яка віднесена до категорії земель сільськогосподарського призначення та знаходиться за межами населеного пункту, допустиме значення СКП визначення координат межових знаків приймається рівним 0,50 м**.** Це значення є визначальним при виборі методів вимірювань та обробці результатів.

Кадастрове знімання виконується в наступній послідовності.

1. Рекогносцирування території. На початковому етапі проводиться обстеження земельної ділянки з метою виявлення суміжних землекористувачів, огляду існуючих межових знаків (за їх наявності), оцінки наявності капітальних споруд, чагарників, дерев, що можуть перешкоджати виконанню вимірювань. Складається схематичний кроки ділянки із зазначенням її конфігурації та місць розташування суміжників.

2. Визначення координат поворотних точок меж. Основним методом визначення координат поворотних точок меж є полярний спосіб з використанням електронного тахеометра. Знімання проводиться з пунктів знімальної геодезичної мережі (пункти теодолітного ходу, спроектованого в підрозділі 3.1). При цьому на кожній станції фіксують:

- координати самої станції у системі УСК-2000;
- горизонтальні напрямки на кожну поворотну точку межі (не менше двох півприйомів);

– похилі відстані до точок (з переходом у горизонтальне прокладання);

– вертикальні кути (за потреби визначення висот).

Для підвищення надійності визначення координат кожної поворотної точки проводиться вимірювання з двох різних станцій з подальшим порівнянням отриманих результатів.

3. Погодження меж земельної ділянки з суміжниками. Відповідно до статті 198 Земельного кодексу України, обов'язковою складовою кадастрової зйомки є погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами. Процедура погодження передбачає:

- виявлення всіх суміжних землевласників та землекористувачів;
- ознайомлення їх із розташуванням меж ділянки (безпосередньо на місцевості або за допомогою проектної документації);
- отримання підписів у Акті погодження меж земельної ділянки;
- вирішення спірних питань (за наявності розбіжностей) шляхом додаткового узгодження або із залученням органів місцевого самоврядування.

Підписаний акт погодження меж є обов'язковим документом для внесення відомостей про ділянку до Державного земельного кадастру.

4. Встановлення межових знаків на місцевості. Згідно з Інструкцією про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, межові знаки встановлюються в усіх поворотних точках меж земельної ділянки, але не рідше ніж через 200 м. Для досліджуваної ділянки, яка має складну багатокутну форму, межові знаки встановлюються в кожній поворотній точці (орієнтовно 15–20 знаків). Як межові знаки використовуються металеві штирі (довжиною 0,5–0,7 м) із пластиковою головкою, які забиваються врівень із поверхнею землі. На місцях встановлення знаків складається Акт приймання-передачі межових знаків на зберігання.

5. Виготовлення кадастрового плану земельної ділянки. За результатами кадастрового знімання та після погодження меж виготовляється кадастровий план земельної ділянки – документ, що відображає межі ділянки, її конфігурацію, площу, кадастровий номер (за наявності), поворотні точки меж, розташування межових знаків, існуючі обмеження та обтяження. Кадастровий план виготовляється на паперовому носії (формату А3 або А4) та в електронному вигляді (у форматі XML, структурованому відповідно до вимог Порядку ведення Державного земельного кадастру).

6. Оформлення технічної документації. Результатом виконаних кадастрових знімань є комплект документів, що включає:

- кадастровий план земельної ділянки;
- акт погодження меж із суміжниками;
- акт приймання-передачі межових знаків на зберігання;
- каталог координат поворотних точок меж (у системі УСК-2000);
- електронний документ для внесення відомостей до Державного земельного кадастру (файли формату XML, схема яких затверджена наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України).

Отже, кадастрове знімання району робіт є комплексним процесом, що поєднує геодезичні, правові та організаційні складові й забезпечує формування достовірної просторової інформації про земельну ділянку. Виконання кадастрових робіт здійснюється відповідно до чинної нормативно-правової бази, що гарантує юридичну обґрунтованість встановлених меж та можливість подальшого внесення відомостей до Державного земельного кадастру.

Встановлено, що дотримання вимог до точності визначення координат межових знаків є визначальним фактором якості кадастрового знімання та впливає на надійність отриманих результатів. Для досліджуваної земельної ділянки прийняті параметри точності відповідають встановленим

нормативам, що забезпечує необхідний рівень достовірності геодезичних вимірювань.

Послідовне виконання етапів кадастрового знімання (від рекогносцирування території та визначення координат поворотних точок до погодження меж із суміжниками, закріплення межових знаків і складання кадастрового плану) дозволяє отримати повний комплект технічної документації. Це, у свою чергу, створює підґрунтя для правомірного оформлення земельної ділянки та її інтеграції до кадастрової системи. Таким чином, проведене кадастрове знімання забезпечує точне встановлення меж земельної ділянки, відповідність результатів вимогам нормативних документів і можливість їх подальшого використання в системі управління земельними ресурсами.

3.4 Методика геодезичних вимірювань

Якість, точність та надійність результатів топографо-геодезичних робіт при виконанні кадастрового знімання безпосередньо залежать від дотримання науково-обґрунтованої методики проведення польових вимірювань. Раціональна організація геодезичних робіт забезпечує мінімізацію похибок, підвищення достовірності отриманих просторових даних та їх відповідність вимогам чинних нормативно-правових документів. У даному підрозділі наведено методику виконання геодезичних вимірювань при створенні знімальної геодезичної основи шляхом прокладання теодолітного ходу, а також при безпосередньому кадастровому зніманні земельної ділянки.

Методика геодезичних вимірювань при прокладанні теодолітного ходу. Теодолітний хід використовується як ефективний спосіб згущення геодезичної основи на відкритих територіях і забезпечує створення опорної мережі необхідної точності для виконання кадастрових робіт. Методика його прокладання передбачає послідовне виконання комплексу польових і камеральних операцій. Методика виконання польових вимірювань при

прокладанні теодолітного ходу включає наступні етапи: рекогносцирування, закріплення точок ходу, вимірювання горизонтальних кутів, вимірювання довжин ліній та прив'язку до вихідних пунктів.

Рекогносцирування та закріплення точок теодолітного ходу. Підготовчий етап включає рекогносцирування місцевості, під час якого здійснюється обстеження території з метою уточнення положення пунктів теодолітного ходу та оцінки умов виконання вимірювань. Особлива увага приділяється перевірці стану вихідних пунктів геодезичної мережі, забезпеченню взаємної видимості між суміжними точками, а також виявленню природних і штучних перешкод. У процесі рекогносцирування в даній кваліфікаційній роботі вирішуються наступні завдання:

- перевірка стану вихідних пунктів ДГМ («Федорівка» та «Шимкове»), обраних для прив'язки ходу;
- остаточне уточнення розташування вершин теодолітного ходу (т. 1 – т. 10), відповідно до вимог забезпечення прямої видимості та зручності вимірювань;
- оцінка наявності перешкод для вимірювань (дерева, чагарники, споруди, лінії електропередач);
- за необхідності – внесення коректив у схему ходу.

За результатами рекогносцирування виконується остаточне закріплення точок ходу на місцевості. Для цього використовуються тимчасові або довготривалі знаки (дерев’яні кілки, металеві штирі), які забезпечують стабільність положення пунктів протягом усього періоду виконання робіт. Кожна точка ходу забезпечується ідентифікаційним номером, а її місцезнаходження фіксується на абрисі та в польовому журналі

Вимірювання горизонтальних кутів. Вимірювання горизонтальних кутів на вершинах теодолітного ходу виконується електронним тахеометром Leica TCRP1201+ (точність вимірювання кутів – 1″). Методика вимірювання включає наступні операції:

1. Встановлення приладу: тахеометр центрується та нівелюється на вершині ходу над закріпленим знаком з точністю до 1-2 мм.

2. Візування на суміжні точки: зорова труба приладу наводиться на задню та передню точки теодолітного ходу. Задньою точкою вважається попередня вершина, передньою – наступна.

3. Вимірювання кута: виконується двома півприйомами (при КЛ та КП), відповідно до вимог інструкцій з геодезичних робіт. Розходження між результатами вимірювань у двох півприйомах не повинно перевищувати 20″.

4. Фіксація результатів: виміряні значення кутів заносяться до польового журналу (вручну або в електронному вигляді).

Кількість виміряних кутів у запроектованому теодолітному ході становить 11 (за кількістю вершин ходу). Особлива увага приділяється вимірюванню прилеглих кутів на вихідних пунктах ДГМ (відповідно до схеми ходу), що забезпечує надійну прив'язку ходу до державної геодезичної мережі.

Вимірювання довжин ліній Вимірювання довжин ліній між вершинами теодолітного ходу виконується електронним тахеометром Leica TCRP1201+ (точність вимірювання відстаней – 1 мм + 1,5 ppm). Методика вимірювання включає:

- візування на призму-відбивач, встановлену на суміжній вершині;
- вимірювання довжини лінії в прямому та зворотному напрямках (не менше двох повторностей);
- розрахунок середнього значення та оцінку точності вимірювання за розбіжностями;
- переведення похилої відстані в горизонтальне прокладання з урахуванням кута нахилу місцевості.

Довжина сторін запроектованого теодолітного ходу становить від 200 м до 1000 м, що повністю відповідає вимогам Порядку топографічної зйомки для незабудованої території. Загальна довжина ходу 7300 м, кількість сторін – 11 (див. табл. 3.2).

Прив'язка до вихідних пунктів. Оскільки запроектований теодолітний хід є розімкненим, його прив'язка до державної системи координат УСК-2000 виконується двома способами:

– на початку ходу – вимірюванням прилеглого кута та довжини лінії від пункту ДГМ «Шимкове» до першої точки ходу (т. 1);

– в кінці ходу – вимірюванням прилеглого кута та довжини лінії від передостанньої точки ходу (т. 10) до пункту ДГМ «Федорівка».

Такий підхід забезпечує контроль вимірювань та можливість виконання зрівнювання ходу з мінімальними похибками.

Методика геодезичних вимірювань при кадастровому зніманні. Кадастрова зйомка земельної ділянки включає комплекс робіт, виконуваних для визначення та відновлення меж земельної ділянки. Відповідно до статті 198 Земельного кодексу України, кадастрова зйомка включає: геодезичне встановлення меж земельної ділянки; погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами; відновлення меж земельної ділянки на місцевості; встановлення меж частин земельної ділянки, які містять обтяження та обмеження щодо використання землі; виготовлення кадастрового плану.

Геодезичне встановлення меж земельної ділянки. Геодезичне встановлення меж виконується полярним способом з використанням електронного тахеометра Leica TCRP1201+. Знімання проводиться з точок теодолітного ходу (або зі спеціально створених знімальних станцій) в наступному порядку:

1. Встановлення тахеометра на точці знімальної основи, закріплення її координат та висоти.

2. Візування на сусідню точку ходу для орієнтування нуля лімба (для забезпечення єдиного відлікового напрямку).

3. Вимірювання горизонтальних кутів та похилих відстаней до кожної поворотної точки межі земельної ділянки, а також до характерних точок ситуації (будівлі, споруди, дороги, межі орендованих ділянок тощо).

Для забезпечення надійності визначення координат кожна поворотна точка межі вимірюється з двох різних станцій з подальшим порівнянням отриманих значень. Розбіжності між вимірюваннями не повинні перевищувати 0,10 м. Поворотні точки меж (орієнтовно 15–20 точок) фіксуються з кроком не більше 50 м на прямолінійних ділянках та в усіх точках зміни напрямку межі.

Погодження меж та фіксація обмежень. Після виконання геодезичних вимірювань обов'язковим є погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами. Процедура погодження передбачає:

– виявлення всіх суміжників (землі ТОВ «Агроюна», ПрАТ «ВФ Україна», а також землі комунальної власності) та повідомлення їх про місце та час погодження;

– ознайомлення суміжників із розташуванням меж ділянки безпосередньо на місцевості (відповідно до координат, отриманих у результаті вимірювань);

– отримання підписів у Акті погодження меж земельної ділянки, який є обов'язковим документом для внесення відомостей до Державного земельного кадастру.

Паралельно виконується фіксація наявних обмежень (обтяжень) у використанні земельної ділянки, зокрема:

– санітарно-захисна зона навколо кладовища (0,004 га) – межі цієї зони визначаються за нормативними відстанями та фіксуються на місцевості додатковими точками;

– зона санітарної охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання (0,0180 га) – її положення визначається у відповідності до вимог Водного кодексу України та фіксується на кадастровому плані.

Встановлення межових знаків Відповідно до вимог Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, після узгодження меж виконується закріплення поворотних точок на місцевості межовими знаками. Як тимчасові межові знаки використовуються:

- дерев'яні кілки (для короткострокового закріплення під час виконання робіт);
- металеві штирі довжиною 0,5-0,7 м (для довгострокового збереження меж), які забиваються врівень із поверхнею землі, у верхній частині оснащуються пластиковими ковпачками з ідентифікаційним номером.

Після встановлення межових знаків складається Акт приймання-передачі межових знаків на зберігання, який підписується землекористувачем

Висновки. Розроблена методика геодезичних вимірювань при прокладанні теодолітного ходу та кадастровому зніманні повністю відповідає вимогам чинних нормативно-правових документів (Порядку топографічної зйомки, статті 198 Земельного кодексу України, Інструкції про встановлення меж земельних ділянок). Використання електронного тахеометра Leica TCRP1201+ та дотримання описаної методики забезпечує необхідну точність визначення координат поворотних точок меж земельної ділянки (СКП $\leq 0{,}50$ м) і дозволяє отримати достовірні просторові дані для подальшого внесення відомостей до Державного земельного кадастру. Наступним етапом після завершення польових вимірювань буде камеральна обробка отриманих результатів та виготовлення кадастрового плану земельної ділянки.

3.5 Камеральна обробка польових вимірів

Камеральна обробка є завершальним етапом топографо-геодезичних робіт, який включає математичне опрацювання результатів польових вимірювань, обчислення координат пунктів геодезичної основи та межових знаків, визначення площ земельних ділянок, а також оформлення технічної документації. Для автоматизації цих процесів у даній роботі використано програмне забезпечення Digitals – вітчизняний програмний комплекс, що забезпечує автоматизацію геодезичних робіт від обробки польових вимірів до створення обмінних файлів, кадастрових планів та технічної документації. Digitals охоплює весь технологічний ланцюжок: геодезію, картографію та землевпорядкування в одному ліцензійному програмному продукті. Отримані результати координат зберігаються в Державній системі координат УСК-2000, що є обов'язковою вимогою для подальшого внесення даних до Державного земельного кадастру.

Нижче наведено детальний опис камеральної обробки окремо для теодолітних ходів та для кадастрового знімання із застосуванням програмного комплексу Digitals.

Камеральна обробка результатів теодолітного ходу. Камеральна обробка теодолітного ходу виконується після завершення польових вимірювань кутів та ліній. Камеральна обробка теодолітного ходу в Digitals виконується із застосуванням додаткового модуля «Geodesy», який дозволяє імпортувати дані з більшості файлів електронних тахеометрів, а також вводити журнал вимірів вручну, будувати різні типи теодолітних ходів та виконувати їх урівнювання з видачею звітів за результатами. Обробка включає наступні етапи.

Етап 1. Підготовка та імпорт даних. Файл польових вимірювань з електронного тахеометра Leica TCRP1201+, що містить результати вимірювань кутів та довжин ліній для 11 сторін запроектованого теодолітного ходу, імпортується в Digitals через модуль «Geodesy». Програма підтримує імпорт даних з більшості сучасних електронних тахеометрів, що

значно прискорює процес введення інформації. При цьому модуль «Geodesy» забезпечує контроль помилок у вхідних даних з можливістю їх коректування без повторних польових вимірювань.

Етап 2. Врівноваження теодолітного ходу. У модулі «Geodesy» виконується послідовне зрівнювання кутових та лінійних вимірювань розімкнутого теодолітного ходу (Δ Шимкове – т.1 … т.10 – Δ Федорівка). Digitals автоматично обчислює кутові та лінійні нев'язки, порівнює їх з допустимими значеннями та виконує врівноваження методом найменших квадратів. Для запроектованого ходу отримано наступні показники точності:

- абсолютна лінійна нев'язка: f_S = 0,348 м;
- відносна нев'язка f_S / [S] = 1 : 20977, що значно менше за допустиму 1:2000;
- СКП визначення координат кінцевої точки ходу M = 0,174 м.

Етап 3. Узгодження даних з кадастром. Всі отримані в результаті урівнювання координати пікетів з модуля Geodesy передаються в основний модуль Digitals для подальшої роботи та візуалізації. За необхідності Digitals забезпечує перерахунок координат між системою СК-63 та УСК-2000, що дозволяє коректно інтегрувати дані різних періодів. Це забезпечує надійне зберігання всієї геодезичної інформації в єдиному кадастровому середовищі.

Камеральна обробка результатів кадастрового знімання засобами Digitals. Камеральна обробка результатів кадастрового знімання в Digitals дозволяє за координатами поворотних точок меж обчислити площі окремих контурів угідь та загальну площу земельної ділянки, а також створити кадастровий план та експлікацію земель. Програма Digitals підтримує роботу з національними класифікаторами, такими як КВЗУ (Класифікатор видів земельних угідь), що дозволяє забезпечити відповідність даних вимогам Державного земельного кадастру.

Етап 1. Розрахунок площі земельної ділянки. Digitals виконує автоматичний розрахунок площі за координатами поворотних точок згідно з

вимогами земельного кадастру. З використанням вбудованих інструментів програми розрахунок площі виконується за формулами Гаусса:

$$2S = \sum x_n \times (y_{n+1} - y_{n-1}), \qquad (10.2)$$
$$2S = \sum y_n \times (x_{n-1} - x_{n+1})$$

x_{n-1}, y_{n-1} – попередня координата, відносно заданої (відповідно абсциса і ордината);

x_{n+1}, y_{n+1} – наступна координата, відносно заданої (відповідно абсциса і ордината).

де n – кількість поворотних точок земельної ділянки; i – номер точки.

Результати обчислень площ наведено в таблиці 3.5, де загальна площа земельної ділянки становить 0,575 га, розподілена між контурами господарських дворів та господарських будівель.

Таблиця 3.5 – Поконтурна відомість вирахування площ об’єкту проектування

№	Угіддя	Площа, га
1	Господарські двори	0,0509
2	Господарські будівлі	0,0190
3	Господарські двори	0,0212
4	Господарські двори	0,3058
5	Господарські будівлі	0,0058
6	Господарські двори	0,1723
Всього		0,5750

Аналіз поконтурної відомості вирахування площ об’єкта проектування свідчить про неоднорідну структуру використання земельної ділянки в межах окремих контурів. Загальна площа об’єкта становить 0,5750га, що повністю відповідає сумі площ усіх виділених угідь. Основну частку території займають господарські двори, сумарна площа яких становить 0,5502 га, або близько 95,7 % від загальної площі ділянки. Найбільший контур господарських дворів має площу 0,3058 га, що свідчить

про концентрацію основної частини господарської діяльності в межах одного масиву. Площа, зайнята господарськими будівлями, є незначною та становить 0,0248 га (близько 4,3 %), що вказує на переважання відкритих дворів над забудованими територіями. Таким чином, структура земельної ділянки характеризується домінуванням господарських дворів із незначною часткою забудови, що є типовим для земель, призначених для ведення сільськогосподарської діяльності та обслуговування виробничих процесів.

Етап 2. Створення експлікації земель та формування звітної документації. Digitals має вбудований модуль «Reports», який дозволяє автоматично створювати готові для друку документи, такі як: каталог координат, поземельна книга, форма 6-зем, реєстраційна картка та ін., на основі інформації, що міститься в карті або обмінному файлі. Даний модуль базується на високопродуктивному звітному ядрі Fast Reports, яке дозволяє гнучко налаштовувати шаблони всіх документів безпосередньо користувачем, відповідно до специфічних вимог конкретного замовлення. Є можливість створення власних звітів, а також додаткової обробки даних за допомогою вбудованої мови скриптів.

За допомогою модуля Reports було сформовано експлікацію земель (таблиця 3.6) з деталізацією категорій земель та зон обмежень. Як показано в таблиці 3.6, вся земельна ділянка віднесена до категорії земель сільськогосподарського призначення з цільовим призначенням 01.01 «Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва» та має код згідно КВЗУ 013.00 «Землі під сільськогосподарськими та іншими господарськими будівлями і дворами».

Аналіз експлікації земель досліджуваної земельної ділянки свідчить, що вона повністю належить до категорії земель сільськогосподарського призначення та використовується для ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Загальна площа ділянки становить 0,5750 га, що одночасно відповідає площі угідь, зайнятих під сільськогосподарські та господарські будівлі і двори.

Таблиця 3.6 – Експлікація земель земельної ділянки за адресою:
вулиця Затишна, 35, с. Шимкове

Категорія земель за основним цільовим призначенням	Код цільового призначення землі з КВЦПЗ	Загальна площа (га)	Код згідно КВЗУ Землі під с-г та іншими госп. будівлями і дворами 013.00
Землі сільськогосподарського призначення	01.01 Для ведення товарного с-г виробництва	0,5750	0,5750
в т.ч. в зоні обмеження			
1 - санітарно-захисна зона навколо об’єкта (кладовище)		0,004	
2 - зони санітарної охорони джерел та об’єктів централізованого питного водопостачання		0,0180	

Разом із тим встановлено наявність обмежень у використанні частини земельної ділянки. Зокрема, у межах ділянки виділено санітарно-захисну зону навколо кладовища площею 0,0040 га, а також зону санітарної охорони джерел та об’єктів централізованого питного водопостачання площею 0,0180га. Загальна площа земель, на які поширюються обмеження, становить 0,0220 га.

Наявність зазначених обмежень зумовлює необхідність дотримання встановленого режиму використання відповідних частин земельної ділянки, що має бути враховано при її господарському використанні та відображено у кадастровій документації. Таким чином, структура земельної ділянки є типовою для сільськогосподарських угідь, однак характеризується частковою наявністю обмежень, що впливають на режим її використання.

Побудова кадастрового плану земельної ділянки. Кадастровий план є одним із основних графічних документів, що відображає результати кадастрового знімання. Він містить інформацію про межі земельної ділянки, її конфігурацію, площу, розташування межових знаків, існуючі обмеження (обтяження), а також елементи ситуації (будівлі, споруди, дороги, водні

об’єкти тощо). У програмному комплексі Digitals побудова кадастрового плану виконується в такій послідовності.

Етап 1. Створення векторної основи. Після імпорту координат поворотних точок меж з модуля «Geodesy» в основне графічне ядро Digitals, програма автоматично будує замкнений полігон меж земельної ділянки. Користувач має можливість редагувати форму полігону, додавати або видаляти вершини, уточнювати положення точок за допомогою прив’язок до суміжних об’єктів. Digitals забезпечує автоматичне створення векторних об’єктів (точок, ліній, полігонів) з присвоєнням їм відповідних атрибутів (номер, тип об’єкта, площа тощо).

Етап 2. Нанесення елементів ситуації. На створену основу меж земельної ділянки наносяться елементи ситуації, які були визначені під час польового кадастрового знімання: контури господарських будівель та дворів, дороги, зони обмежень (санітарно-захисна зона кладовища, зона санітарної охорони водопостачання), інші характерні об’єкти (паркани, опори ліній електропередач тощо). Кожному елементу присвоюється відповідний код згідно з КВЗУ (Класифікатором видів земельних угідь). Digitals підтримує бібліотеку умовних позначень для топографічних планів, що дозволяє автоматизувати процес оформлення кадастрового плану відповідно до вимог нормативних документів.

Етап 3. Оформлення кадастрового плану. Завершальним етапом є графічне оформлення кадастрового плану. Digitals дозволяє налаштовувати масштаб відображення (для даного проекту – 1:500), вибирати формат виведення (А3 або А4), додавати рамки, штампи, легенди умовних позначень. На кадастровому плані обов’язково відображаються:

- межі земельної ділянки – суцільною лінією червоного кольору з зазначенням поворотних точок та їх номерів;
- межові знаки – умовним знаком відповідно до інструкції, з номерами;

- зони обмежень – штрихуванням або спеціальними умовними позначеннями з підписами (наприклад, «СЗЗ (кладовище)», «ЗСО (водопостачання)»);
- контури господарських будівель та дворів – із зазначенням матеріалів стін, призначення;
- кадастровий номер – після внесення відомостей до Державного земельного кадастру (на даному етапі – резервне поле);
- експлікація земель – таблиця з переліком угідь, їх площ та кодів.

*Етап 4. Експорт та друк кадастрового плану***.** Digitals дозволяє експортувати створений кадастровий план у такі формати: PDF (для друку та архівування), JPG/PNG (для вставки в текст звіту), а також у формати обміну з іншими геоінформаційними системами (DXF, SHP). Друк кадастрового плану здійснюється на паперовому носії формату А3 (основний примірник для кадастрового реєстратора) та А4 (копія для землекористувача). Усі надписи на плані виконуються українською мовою згідно з вимогами чинного законодавства.

Формування обмінного файлу XML та передача даних до кадастру. Після завершення побудови кадастрового плану та перевірки всіх даних Digitals генерує обмінний файл XML – електронний документ, структура якого відповідає вимогам Порядку ведення Державного земельного кадастру. XML-файл містить:

- кадастровий номер земельної ділянки (на етапі формування – резервне поле);
- відомості про місце розташування (адреса: Одеська обл., Подільський р-н, Ананьївська ТГ, с. Шимкове, вул. Затишна, 35);
- координати поворотних точок меж у системі УСК-2000;
- площу ділянки (0,5750 га) та площі окремих контурів угідь;
- коди цільового призначення (КВЦПЗ – 01.01) та виду угіддя (КВЗУ – 013.00);

- відомості про обмеження (обтяження) з площами та описами (санітарно-захисна зона – 0,0040 га, зона санітарної охорони – 0,0180 га).

Сформований XML-файл передається до органу, що здійснює ведення Державного земельного кадастру (Центр надання адміністративних послуг або безпосередньо Держгеокадастр). Після перевірки та реєстрації земельній ділянці присвоюється кадастровий номер, а відомості про неї вносяться до кадастрової бази даних.

Висновок. Камеральна обробка польових вимірів, виконана засобами програмного комплексу Digitals, дозволила:

- виконати врівноваження теодолітного ходу та отримати врівноважені координати вершин ходу з оцінкою точності (відносна похибка 1:20977, що відповідає нормативним вимогам);
- обчислити площі окремих контурів угідь та загальну площу земельної ділянки (0,5750 га), скласти поконтурну відомість та експлікацію земель;
- побудувати кадастровий план земельної ділянки у масштабі 1:500 з відображенням меж, межових знаків, елементів ситуації та зон обмежень;
- сформувати обмінний файл XML відповідно до вимог чинного законодавства для внесення відомостей до Державного земельного кадастру.

Усі графічні та текстові матеріали оформлені з дотриманням вимог нормативно-правових актів, що регулюють топографо-геодезичну та кадастрову діяльність в Україні. Отримані результати є достатньою підставою для державної реєстрації земельної ділянки за адресою вул. Затишна, 35 у с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області.

3.6 Кошторисна вартість геодезичних робіт

Після завершення всіх етапів проєктування здійснюється визначення вартості виконаних робіт. В умовах сучасної ринкової економіки топографо-геодезичні роботи виробничого характеру підлягають обов'язковій оплаті, що зумовлює необхідність їх економічного обґрунтування.

Важливу роль у процесі реалізації виробничих завдань відіграє якісно розроблений технічний проєкт польових і камеральних робіт, який забезпечує раціональну організацію виробництва. Такий проєкт повинен супроводжуватися кошторисними розрахунками, що обґрунтовують витрати матеріальних ресурсів, трудових затрат і часу.

Загальна кошторисна вартість топографо-геодезичних і картографічних робіт визначається відповідно до чинних на момент складання проєктно-кошторисної документації розцінок і включає основні та накладні витрати (зокрема загальновиробничі та адміністративні).

При складанні кошторису на виконання геодезичних робіт у складі проєкту землеустрою щодо відведення земельної ділянки, розташованої за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове, Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області, було використано «Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи», який є базовим нормативним документом для визначення вартості таких робіт.

Зазначений збірник містить систему кошторисних нормативів, що включає розцінки, показники заробітної плати та трудомісткості для виконання геодезичних робіт, топографічних зйомок, оновлення планово-картографічних матеріалів, а також проектно-кошторисних і обчислювальних робіт та складання технічної документації. Усі розрахунки виконані відповідно до вимог чинних нормативно-технічних документів, зокрема законів, інструкцій, положень і керівних технічних матеріалів.

Кошторисні розцінки, наведені у Збірнику за окремими видами робіт, подані у грошовому вираженні (грн) на відповідну одиницю виміру (пункт,

км², погонний кілометр) та охоплюють витрати виробництва за основними статтями. До їх складу входять: основна та додаткова заробітна плата працівників, відрахування на соціальні заходи, витрати на польове забезпечення, матеріальні ресурси, знос малоцінних і швидкозношуваних предметів, амортизація основних засобів, транспортні витрати, а також інші витрати, безпосередньо пов'язані з виконанням робіт.

Усі кошторисні нормативи заробітної плати та трудових витрат визначені для відповідних технологічних процесів і враховують повний комплекс польових і камеральних робіт, необхідних для отримання кінцевої продукції відповідно до її функціонального призначення.

Нормативні показники витрат також передбачають виконання підготовчих і допоміжних робіт у межах виробничого циклу. До таких робіт належать: технічна підготовка виробництва, розроблення робочих проєктів, навчання персоналу безпечним методам виконання робіт, здійснення поточного ремонту, повірки та дослідження геодезичних приладів, забезпечення метрологічного супроводу, організація транспортування працівників і обладнання до місця виконання робіт і у зворотному напрямку.

Крім того, враховуються витрати на перевезення матеріалів, приладів, інструментів та іншого оснащення, погодження місць встановлення геодезичних знаків із власниками або користувачами земельних ділянок з метою забезпечення їх збереження, проведення контрольних заходів щодо перевірки якості виконаних робіт, а також оформлення, здачу та приймання виробничої документації.

Розцінки на виконання польових робіт розраховані з урахуванням їх проведення у польовий сезон, тривалість якого для території України нормативно встановлена на рівні семи місяців, що забезпечує уніфікацію підходів до планування та оцінки вартості геодезичних робіт.

Польові геодезичні роботи включають виконання рекогносцировки пунктів, що здійснюється відповідно до нормативних вимог (таблиця. 3.7). У межах даного об'єкта роботи виконуються за I категорією складності, що

відповідає умовам відкритої місцевості з незначними ухилами рельєфу (до 2°). До складу робіт із рекогносцировки входять: отримання технічного завдання, підбір та аналіз вихідних матеріалів, розроблення схеми розміщення пунктів геодезичної мережі, формування переліку топографо-геодезичних робіт, необхідних для визначення координат пунктів, а також організація переїздів у межах об'єкта та здача виконаних матеріалів. Вартість робіт визначається виходячи з кількості пунктів та встановлених розцінок.

Таблиця 3.7 – Рекогносцировка пунктів ЗГМ

Клас (розряд) пункту	Одиниця виміру	Кількість, шт.	Розцінка, грн. (за один.)	Всього, грн.
ЗГМ	пункт	10	26,24	262,40

Кадастрове знімання (табл. 3.8) також виконується за I категорією складності. До основних технологічних операцій належать: отримання виробничого завдання, складання абрису, виконання горизонтального знімання, оформлення польової документації (журналів), здійснення польового контролю якості та передача результатів робіт. Крім того, враховуються витрати часу на переміщення між ділянками виконання робіт.

Таблиця 3.8 – Кадастрове знімання

Види робіт	Категорія складності	Одиниця вимірювання	Розцінка, грн.
Кадастрове знімання, масштаб 1:500	1	км^2	3584,12

Проектно-кошторисні роботи та складання технічного звіту (табл. 3.9) охоплюють комплекс підготовчих, аналітичних і оформлювальних процедур. До них належать: уточнення технічних умов і меж об'єкта, визначення обсягів робіт, збір і перевірка інформації щодо топографо-геодезичної забезпеченості території, аналіз і систематизація отриманих матеріалів, розроблення технічного проєкту та виконання кошторисних розрахунків.

Окрім цього, передбачено виконання робіт із підготовки текстових матеріалів із використанням комп'ютерної техніки, їх графічного оформлення, перевірки, копіювання та палітурки. Завершальними етапами є самоконтроль, редагування документації, врахування зауважень, а також подання проєкту на розгляд і затвердження відповідним органам управління.

Таблиця 3.9 – Проектно-кошторисні роботи, складання технічного звіту

Вид проектно-кошторисної документації	Одиниця виміру	Розцінка, грн.	Площа об'єкта робіт, га
Кадастрове знімання масштабу 1:500	проект	1526	0,0058

Після детального визначення витрат за кожним етапом виконання топографо-геодезичних робіт здійснюється їх узагальнення, результати якого відображаються у зведеному кошторисі (табл. 3.10), що дозволяє оцінити загальну вартість проєкту.

Таблиця 3.10 – Кошторис на виконання геодезичних робіт

№ п/п	Вид робіт	Обґрунтування (номери розділів, пунктів, таблиць)	Одиниці вимірюв.	Категорія складності	Вартість одиниці	Обсяг	Кошторисна вартість робіт, грн.
1	Обстеження пунктів геодезичної основи	р.1,п.2.1., т.1.5.	пункт	I	65,13*1,8888	4	492,07
2	Рекогносцировка пунктів ЗГМ	р.1,п.1.4., т.1.4.	пункт	I	26,24*0,90	10	236,16
3	Прокладання теодолітних ходів	р.1,п.5.2., т.1.13.	станція	I	50	12	600,00
4	Кадастрове знімання, масштабу 1:500	р.2, п.10.3., т.2.14.	км^2	I	3584,12*1,990	0,0058	41,36
5	Складання звіту з виконаних геодезичних робіт	р.6, п.20., т.6.1., 6.2.	звіт	I	1525*2,1526	1	3282,72
Всього Крім того ПДВ, 20% Всього за кошторисом							4652,31 930,46 5582,77

На підставі виконаних розрахунків кошторисної вартості геодезичних робіт (табл. 3.10) встановлено, що загальна вартість робіт у базисних цінах становить 4652,31 грн., а з урахуванням податку на додану вартість (20 %) – 5582,77 грн.

Слід зазначити, що наведені розцінки сформовані на основі нормативної бази 2003 року, у зв’язку з чим вони не відображають сучасного рівня вартості виконання топографо-геодезичних робіт. З метою отримання об’єктивної економічної оцінки було здійснено умовне приведення кошторисної вартості до рівня цін 2026 року з урахуванням інфляційних процесів та зростання вартості трудових і матеріально-технічних ресурсів.

За орієнтовними оцінками, з урахуванням зміни макроекономічних показників, зокрема індексу споживчих цін та зростання рівня заробітної плати, вартість топографо-геодезичних робіт у 2026 році може перевищувати базисну (2003р.) у декілька разів. Таким чином, приведена кошторисна вартість робіт у сучасних умовах може становити орієнтовно у 10–15 разів більше, ніж базисна, що відповідає рівню приблизно 55–85 тис. грн з урахуванням ПДВ.

Отже, виконаний перерахунок свідчить про суттєву різницю між базисною та сучасною вартістю геодезичних робіт, що обумовлено економічними трансформаціями та інфляційними процесами в державі. Це необхідно враховувати при плануванні та фінансовому забезпеченні виконання аналогічних робіт у сучасних умовах.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Проєкт створення знімальної геодезичної основи для кадастрового знімання земельної ділянки за адресою: вул. Затишна, 35, с. Шимкове Ананьївської територіальної громади Подільського району Одеської області» було виконано комплекс досліджень та розробок, які дозволяють зробити такі висновки.

1. Проведений аналіз літературних та нормативно-правових джерел показав, що створення знімальних геодезичних мереж регламентується чинним «Порядком топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» (наказ Мінагрополітики № 1675 від 17.04.2025), який з 05.06.2025 є основним нормативним документом у сфері топографо-геодезичної діяльності (замість застарілої Інструкції 1998 року). Кадастрове знімання регламентується статтею 198 Земельного кодексу України та Законом України «Про Державний земельний кадастр».

2. Район робіт (с. Шимкове, вул. Затишна, 35) має належне геодезичне забезпечення: виявлено 7 пунктів ДГМ різних класів точності. В якості опорних пунктів для створення знімальної основи обґрунтовано обрано пункти тріангуляції «Федорівка» (3 клас) та «Шимкове» (4 клас), що забезпечує надійну прив’язку до системи УСК-2000.

3. Для кадастрового знімання земельної ділянки спроектовано розімкнутий теодолітний хід з використанням електронного тахеометра Leica TCRP1201+. Технічні характеристики ходу (довжина 7300 м, кількість сторін 11, мінімальна сторона 200 м, максимальна 1000 м) повністю відповідають вимогам «Порядку топографічної зйомки». Схема ходу охоплює територію ділянки та забезпечує зручність виконання знімальних робіт.

4. Виконаний попередній розрахунок точності показав, що відносна похибка запроектованого ходу становить 1:4661, що значно менше за допустиме значення 1:2000. СКП положення кінцевої точки ходу до

врівноваження дорівнює 0,783 м, а після врівноваження в найбільш слабкому місці (середина ходу) – 0,392 м. Це забезпечує визначення координат межових знаків із необхідною точністю (СКП ≤ 0,50 м для земель сільськогосподарського призначення).

5. Розроблено детальну методику польових робіт, яка включає два основні блоки: а) прокладання теодолітного ходу (рекогносцирування, закріплення точок, вимірювання кутів двома півприйомами, лінійні вимірювання з використанням електронного тахеометра, прив'язка до вихідних пунктів); б) кадастрове знімання (полярний спосіб, знімання поворотних точок меж та елементів ситуації, погодження меж із суміжниками, встановлення межових знаків). Методика відповідає вимогам чинних нормативних документів.

6. Засобами програмного комплексу Digitals виконано врівноваження теодолітного ходу (метод найменших квадратів), отримано врівноважені координати вершин ходу (абсолютна лінійна нев'язка 0,348 м, відносна 1:20977). За координатами поворотних точок меж обчислено загальну площу земельної ділянки, яка становить 0,5750 га, а також площі окремих контурів угідь. Складено експлікацію земель, яка підтверджує належність ділянки до земель сільськогосподарського призначення (КВЦПЗ 01.01) з угіддям 013.00 (землі під господарськими будівлями і дворами).

7. Встановлено наявність двох видів обмежень на частині ділянки: санітарно-захисна зона навколо кладовища (0,004 га) та зона санітарної охорони джерел питного водопостачання (0,018 га). Загальна площа ділянки під обмеженнями становить 0,022 га (3,8 %). Ці обмеження відображено на кадастровому плані.

8. Побудовано кадастровий план земельної ділянки у масштабі 1:500 із нанесенням меж, межових знаків, елементів ситуації (господарські двори та будівлі) та зон обмежень. Сформовано обмінний файл XML для передачі відомостей до Державного земельного кадастру.

9. Складено кошторис геодезичних робіт. У базисних цінах (2003 р.) вартість становить 5582,77 грн (з ПДВ). З урахуванням інфляційних процесів та зростання вартості ресурсів, сучасна вартість аналогічних робіт (2026 р.) орієнтовно оцінюється в 55–85 тис. грн.

Розроблений проєкт знімальної геодезичної основи, отримані координати поворотних точок меж, кадастровий план та сформований XML-файл є достатньою підставою для внесення відомостей про земельну ділянку до Державного земельного кадастру та подальшого оформлення права власності або оренди на неї. Запропонована методика може бути використана при виконанні аналогічних робіт на інших земельних ділянках.

Доцільним є впровадження GNSS-методів (RTK-знімання) для створення знімальної основи на додаток до теодолітного ходу, а також розробка рекомендацій щодо оптимізації структури теодолітних ходів для різних типів територій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анисенко О.А., Рощенко В.А. Сучасний стан розвитку державної топографо-геодезичної мережі України. *Агросвіт.* №21, 2018. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/21_2018/5.pdf.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія : підручник. Київ. Знання, 2012. 574 с.
3. Геодезія. Частина перша: підручник. з-тє вид., виправл. та доп. / за заг. ред. Могильного С.Г. і Гавриленка Ю.М. Донецьк: Технопарк ДонНТУ «УНІТЕХ», 2009. 514 с.
4. Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»: Постанова Кабінету Міністрів України від 07.08.2013р. №646. Дата оновлення: 18.12.2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/646-2013-%D0%BF#Text
5. Інженерна геодезія. Основи інженерної геодезії: підручник / Войтенко С.П., Шульц Р.В., Самойленко О.М., Адаменко О.В., Александровський І.Р., Малащук О.С., Юрковський Р.Г., Мовчан Т.В., Булишева Д.В. / за ред. Войтенка С.П. Одеса: Прес-курєр, 2021. 632 с.
6. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98): Наказ Кабінету Міністрів України від 23.06.1998 р. № 393/2833. Київ: Головне управління геодезії, картографії та кадастру України, 1999. 156 с.
7. Інтернет сайт «Науково-дослідний інститут геодезії і картографії». URL: http://gki.com.ua.
8. Крохмаль Є.М., Левицький І.Ю., Благонравіна Л.О. П’ятимовний словник основних термінів і визначень в геодезії, фотограмметрії та картографії: навчальний посібник. Харків: Харк. держ. агрн. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 1995. 146 с.
9. Лазоренко Н. Ю., Остапенко Д. С. Геодезичні прилади : конспект лекцій. Київ : КНУБА, 2024. 173 с.

10. Лозинський В.В. Топографічний практикум. Львів: В.Ц. ЛНУ імені Івана Франка, 2006. 100 с.
11. Нестеренко С. Г., Баранов О. В., Бачурська О. В. Електронні геодезичні прилади : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. 336 с.
12. Нормативно-правові акти в сфері геодезії та картографії. *Інформаційно-довідковий ресурс GeoGuide.com.ua.* URL: https://geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php
13. Огляд можливостей створення знімальних мереж для крупномасштабного топографічного знімання в населених пунктах. *Часопис картографії:* веб-сайт. URL: http://maptimes.inf.ua/CH_17/Ch17_Article1_Survey-networks-in-33settlements.html.
14. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України: Постанова Кабінету Міністрів України №844 від 8 червня 1998р. *Зібрання законодавства України. Серія 1.* Постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України. 1998. №9. 416 с.
15. Островський А. Л., Мороз О. І., Тартачинська З. Р., Герасимчук І. Ф. Геодезія. Частина перша. Топографія : навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 428 с.
16. Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**:** Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 17.04.2025 № 1675. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-25
17. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014р. №1314-VII. Дата оновлення: 15.11.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text
18. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність: Закон України від 23.12.1998р. №353-XIV. Дата оновлення: 15.11.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text.

19. Терещук О. І., Крячок С. Д. Геодезія. Частина І : навчальний посібник для здобувачів вищ. освіти спец. 193 «Геодезія та землеустрій». Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2025. 267 с.
20. Топографо-геодезична та картографічна діяльність: законодавчі та нормативні акти. Частина І. Головне управління геодезії, картографії та кадастру. Київ: 2000. 405 с.
21. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001. 256 с.
22. Шевченко Т.С., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади: Підручник, 2-ге вид. переробл. та доповн. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. 484 с.