

Київський національний університет будівництва і архітектури

Факультет Геоінформаційних систем і управління територіями
Кафедра Інженерної геодезії

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи)

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему *«Геодезичне забезпечення проведення робіт з створення
кадастрового плану населеного пункту»*

Виконав: студент Косарев
Богдан 5 курсу групи зГД-5
напряму підготовки(спеціальності)

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Косарев Б.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Циколенко
О.В. _____
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Київ -2022 р.

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1.ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1. Теоретичні основи індексно-кадастрового районування

1.2.Топографічна зйомка, при побудові ІКК

1.3.Зміст проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки

1.4.Аналіз нормативно-правової бази розроблення проектів землеустрою як основного засобу наповнення ІКК

1.4.1.Аналіз нормативно-правової бази, що регламентує розроблення проектів землеустрою

1.4.2.Аналіз нормативно-правової бази, що регламентує топографо-геодезичні роботи при розробленні проектів землеустрою.

РОЗДІЛ 2.Геодезичні роботи з топографічного знімання на прикладі визначення координат точок меж консультативно-діагностичного центру

2.1. Розташування об'єкта дослідження(земельної ділянки) на місцевості, та її коротка характеристика

2.2 Топографо-геодезична основа проведення геодезичних робіт

2.3 Вибір методики топографічного знімання

2.4.Геодезичні роботи, що мали місце при топографічному знімання

2.4.1.Перелік виконаних геодезичних робіт

2.4.2. Обстеження пунктів ДГМ

2.4.3.GNNS-спостереження

2.4.4. Прокладання полігонометричного ходу

2.4.5. Тахеометрична зйомка та складання польового абрису

2.4.6. Закріплення точок меж земельної ділянки на місцевості

2.4.7.Оброблення результатів геодезичних вимірів за допомогою ГІС, створення кадастрового плану земельної ділянки.

2.5.Геодезичні прилади ,що були використані в процесі вимірів

2.6.Кінцевий результат геодезичних вимірювань

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

3.1. Документи, що визначають базову вартість топографо-геодезичних робіт

3.2. Розрахунок кошторисної вартості топографо-геодезичних робіт

Висновки

Література

ВСТУП

Актуальність теми. Зумовлена зростанням вимог до якісного геодезичного забезпечення землевпорядних робіт і потребами виробничих організацій у відповідних фахівцях, та розширенням кола споживачів картографічної землевпорядної документації, що, у свою чергу, вимагає висококваліфікованих кадрів, які володіють технологіями їх створення. Таким чином, пропонована тема є необхідною складовою процесу підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі геодезично-картографічного забезпечення землеустрою.

Мета дипломної роботи. Розглянути питання крупномасштабної топографічної зйомки, як геодезичного забезпечення земельно-кадастрових робіт, обґрунтування теоретичних і науково-методичних основ комплексного картографічного розмежування земель, розробка методики оцінки можливості створення топографічних карт і планів того чи іншого масштабу за існуючою розрідженою геодезичною мережею, визначення шляхів і напрямів вирішення основних проблем геодезичного і картографічного забезпечення земельно-кадастрових робіт.

Об'єкт дослідження. Земельна ділянка Київського міського консультативно-діагностичного центр, що розташована за адресою: м.Київ,Оболонський район, вул.Юрія Кондратюка,6.

Предмет дослідження. Теоретико-методичні розробки картографо-геодезичного забезпечення земельних ресурсів регіону з метою створення сучасного земельного кадастру.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети дослідження і завдань даної роботи, було використано сукупність відповідних методів дослідження: системний підхід, структурний аналіз (в першу чергу - правовий та нормативний), синтез, статистичний та математичний методи.

Фактологічна основа роботи. Землевпорядна та містобудівна документація, що має відношення до розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки, як основного джерела наповнення даними Кадастрової Карти, нормативно-правові документи, що регламентують процес геодезичних робіт та отримані при проведенні геодезичних робіт дані.

Наукова новизна. Структурний та ретельний аналіз усього процесу топографо-геодезичних робіт, а саме крупномасштабного топографічного

знімання, що мають місце при землевпорядних роботах та їх вплив на розвиток сучасного земельного кадастру..

Практичне значення отриманих результатів. Отримання теоретичних та практичних знань щодо геодезичного забезпечення землевпорядно-кадастрових робіт, з майбутнім використанням їх у виробничій діяльності.

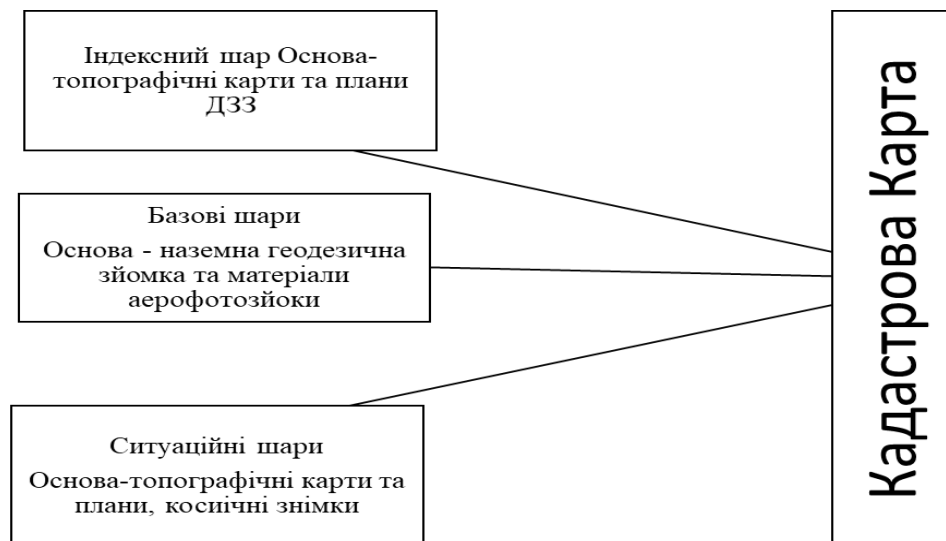
1.1. Теоретичні основи індексно-кадастрового районування

Кадастрова карта — дуже точна великомасштабна карта (як правило, щонайменше 1: 5000 або більше), що описує право власності на земельні ділянки. Також може описувати пов'язані властивості, наприклад, оцінку, форми використання.

Кадастрова карта (план) має достатньо складну структуру (рис.1.1.), в якій за функціональними ознаками можна виділити три основних блоки шарів:

- індексний (межі кадастрових зон, кадастрових кварталів, населених пунктів);
- базові (межі земельних ділянок, будівель, споруд, зон обмежень, сервітутів, угідь, агровиробничих груп ґрунтів, інші спеціальні та тематичні шари);
- ситуаційні (межі водних об'єктів, шляхи, комунікації, інженерні споруди, рельєф тощо).

Рис.1.1 Структура кадастрової карти



Для створення індексних кадастрових карт в основному необхідно використовувати планово-картографічні матеріали масштабу 1:10000. З появою космічних знімків метрової роздільної здатності (IRS, QuickBird,

IKONOS) стало можливим використовувати ці матеріали для підготовки кадастрових карт.

Базові шари кадастрового плану створюють переважно шляхом наземної зйомки, а також цифрування планово-картографічних матеріалів масштабу 1:500-1:5000, матеріалів аерофотозйомки відповідного масштабу. Як ситуаційну підкладку використовують матеріали масштабу 1:2000-1:10000.

Базові та індексні шари створюють у векторному форматі, а для ситуаційних шарів, як правило, використовують комбіновану векторно-растрову або растрову модель. Це пов'язано з великими людськими і часовими витратами на підготовку цифрових векторних карт.

Індексно-Кадастрові Карти

В свою чергу відповідно до статті 1 Закону України «Про державний земельний кадастр» Індексна кадастрова карта — картографічний документ, що відображає місцезнаходження, межі і нумерацію кадастрових зон і кварталів та використовується для присвоєння кадастрових номерів земельним ділянкам і ведення кадастрової карти .

Індексні кадастрові карти(ІКК) створюють для відображення розташування і нумерації облікових кадастрових одиниць на території відповідної адміністративно-територіальної одиниці.

ІКК є для різних рівнів адміністративно-територіальних одиниць: України загалом, області (міста республіканського підпорядкування), адміністративного району (міста обласного підпорядкування), міст, сільських (селищних) рад, сільських населених пунктів.

1. *На ІКК області* наносять адміністративні райони і міста обласного підпорядкування.
2. *На ІКК району* наносять і нумерують сільські (селищні) ради, населені пункти районного підпорядкування.
3. *На ІКК міста (районів міста)* наносять межі районів міста, кадастрових зон (якщо вони існують), а також межі кадастрових кварталів.

В електронному вигляді ІКК створюють у векторному форматі, як правило, на планово-картографічній основі масштабу 1:10 000. ІКК різного рівня поєднують між собою у вигляді ієрархії (табл 1.1).

ІКК верхнього рівня (України загалом) містить межі та кадастрові номери областей та міст республіканського підпорядкування (Київ, Севастополь. У цьому разі коди збігаються з КОАТТУ. Кожна з областей має зв'язок з ІКК нижчого рівня - тут ІКК області, кожний з об'єктів якої також зв'язаний з ІКК нижчого рівня - ІКК району. ІКК районів, міст, у свою чергу, зв'язані з ІКК сільських (селищних) рад, населених пунктів. ІКК сільських (селищних) рад, населених пунктів містять розбивку території по кадастрових зонах, кварталах.

Табл.1.1.Ієрархічні рівні індексно-кадастрової карти

№ п./п	Назва рівня	Відображення рівня у структурі кадастрового номера	Приклад коду	
1.	Обласний	Розряди 1-2 у кодї КОАТУУ унікальні для кожної області та міст особливого статусу та АРК	3200000000	Київська область
2.	Районний	Розряди 3-5 у кодї КОАТУУ унікальні для міст обласного підпорядкування, районів АРК та областей, та районів у містах з особливим статусом	3223100000	Київська область, Обухівський район
3.	Сільських рад	Розряди 6-8 у кодї КОАТУУ унікальні для міст районного підпорядкування, районів у містах обласного підпорядкування, селищ міського типу, сільських рад	3223188400	Київська область, Обухівський район Халепівська сільська рада
4.	Сїл та селищ	Розряди 9-10 у кодї КОАТУУ унікальні для сїл та селищ	3223188401	Київська область, Обухівський район Халепівська сільська рада с.Витачїв
5.	Кадастрової зони	Через двї крапки після коду КОАТУУ двї унікальні цифри для кожної кадастрової зони	3223188401:02	Київська область, Обухівський район,Халепівська сільська рада,с.Витачїв,кадастрова зона №02
6.	Кадастрового кварталу	Через двї крапки після номеру кадастрової зони три унікальні цифри для кожного кадастрового кварталу	3223188401:02:002	Київська область, Обухівський район,Халепівська сільська рада,с.Витачїв,кадастрова зона №02, кадастровий квартал №002
7.	Земельної ділянки	Через двї крапки після номеру кадастрового кварталу чотири наступних унікальних цифри для кожної земельної ділянки	3223188401:02:002:0014	Київська область, Обухівський район,Халепівська сільська рада,с.Витачїв,кадастрова зона №02, кадастровий квартал №002, земельна ділянка №0014

Система кадастрової нумерації земельних ділянок.

Для забезпечення створення і функціонування АСДЗК, можливостей ефективної обробки і управління інформацією, підтримки зв'язку з іншими галузевими кадастрами, інформаційними системами в Україні запроваджується єдина система кадастрової нумерації земельних ділянок (рис.1.2.)

Рис.1.2. Система кадастрової нумерації земельних ділянок



Система забезпечує унікальність кадастрового номера кожної земельної ділянки протягом усього періоду її існування, підтримує механізм обігу земельних ділянок (наприклад, відчуження частини земельної ділянки, об'єднання декількох земельних ділянок тощо), є зручною та гнучкою з погляду процедур комп'ютерної реалізації, а також несе в собі додаткову інформацію щодо географічного місцезнаходження земельної ділянки в межах адміністративно-територіального устрою - код об'єкта адміністративно-територіального устрою України (КОАТУУ).

Система кадастрової нумерації земельних ділянок є єдиною як для сільської місцевості, так і для населених пунктів і діє на всій території України. Кадастрові номери надають всім земельним ділянкам, які знаходяться у власності або користуванні юридичних та фізичних осіб.

У процесі запровадження системи кадастрової нумерації земельних ділянок проводиться розмежування міст (районів міст), сільських (селищних) рад на кадастрові зони, кадастрові квартали. Передбачається стабільність цих територіальних утворень. Розподіл території по кадастрових зонах, кадастрових кварталах і їх нумерацію відображують на відповідних індексних кадастрових картах.

Структура кадастрового номера земельної ділянки є однорідною на всій території України.

З переходом прав на земельні ділянки новому право-власникові або зі зміною переліку прав стосовно земельної ділянки номер ділянки не змінюється. У разі відокремлення частини земельної ділянки, об'єднання земельних ділянок або інших операцій, пов'язаних з регулюванням меж земельних ділянок, новим ділянкам після їх формування надають нові кадастрові номери. Облік земельних ділянок у графічному і цифровому виразах ведеться на чергових кадастрових планах. Під час проведення операцій із земельними ділянками попередні кадастрові номери земельних ділянок зберігають на черговому кадастровому плані та в архіві.

Таким чином відповідно до рис.1.2. задача побудови Індкесно-Кадастрової карти зводиться до визначення координат найбільшої кількості земельних ділянок, оскільки вони є фундаментальною одиницею ІКК.

1.2.Топографічна зйомка, при побудові ІКК

Топографічна зйомка (топографічне знімання) — сукупність робіт зі створення топографічних карт або планів місцевості за допомогою вимірювань відстаней, висот, кутів тощо за допомогою різних інструментів (наземна зйомка), а також отримання зображень земної поверхні з літальних апаратів (аерофотозйомка, космічна зйомка).

Наземні зйомка поділяється на:

- планову;
- висотну;
- комбіновану.

Результатом планових знімань є топографічна карта, але без урахування рельєфу, тобто тільки ситуація (сукупність об'єктів місцевості). Висотне знімання відображає характеристики рельєфу. Комбіноване знімання є поєднанням висотного і планового.

Топографічне знімання, зокрема великих масштабів, є важливим видом геодезичних робіт. Потреби в ньому виникають у випадку створення чи оновлення топокарт, складання генпланів, робочих креслень, вирішення вертикального планування та проектування ландшафтного дизайну. На основі топографічного знімання можна побудувати цифрову модель місцевості.

В залежності від використаного обладнання можна виділити наступні методи топографічного знімання:

- аерофототопографічний (поділяється на стереотопографічне знімання і комбіноване знімання);
- мензульний метод знімання;
- тахеометричне метод знімання;

- наземне фототопографічний (фототеодолітний) метод знімання;
- бусольний метод знімання.

Стереотопографічний метод

Суть стереотопографічного методу знімання полягає у тому, що контурна частина плану і рельєф місцевості створюється в камеральних умовах на універсальних фотограмметричних приладах з використанням матеріалів аерофотознімання та польового дешифрування.

В цьому методі планово-висотна знімальна основа на місцевості розвивається у вигляді розпізнавальних точок, які ідентифікуються на аерознімках і служать для рисування контурної частини і рельєфу місцевості на них або для створення фотоплану, на якому також здійснюється рисування контурної частини і рельєфу місцевості.

Комбінований метод аерофотознімання

Суть методу полягає у тому, що контурну частину плану створюють на основі фотопланів, а рельєф знімають звичайними наземними методами (мензульним, тахеометричним і т. ін.) одночасно з дешифруванням і зніманням контурів та об'єктів, що не відобразились на фотопланах (комбінований спосіб; 1-й варіант); - або контурну частину плану створюють на універсальних стереофотограмметричних приладах у вигляді графічних планів при камеральному дешифруванні всіх об'єктів, які відобразились на аерофотознімках, а знімання рельєфу виконують наземними методами; при цьому уточнюють дані камерального дешифрування і проводять дознімання відсутніх на графічному плані об'єктів (комбінований спосіб; 2-й варіант).

Мензульний метод знімання

Мензульним, називають топографічне знімання, яке виконують за допомогою мензульного комплексу. Основними приладами у ньому є мензула і кіпрегель.

Мензула - це столик для викреслювання карти місцевості. Кіпрегель - геодезичний прилад, яким візують на характерні точки місцевості, вимірюють віддалі і перевищення.

Тахеометричний метод знімання

Суть тахеометричного методу знімання полягає у тому, що контурна частина плану і рельєф місцевості створюється у камеральних умовах на основі даних планового і висотного положення, що отримуються при наведенні тахеометру на один пікет.

Фототеодолітний метод знімання

Топографічний план отримують за результатами знімань за допомогою фототеодолітів, які встановлюють на земній поверхні на кінцях базисів, відстані та перевищення між кінцями яких визначають геодезичними методами з одночасним їх орієнтуванням. Об'єкт фотографують з лівого та правого штативів. Обробку знімків з метою отримання просторових координат окремих точок об'єкта виконують на фотограмметричних приладах, що дозволяють автоматично отримувати планове положення точок на планшеті.

Бусольний метод знімання

Бусольна зйомка належить до планових кутовимірювальних зйомок місцевості малої точності. Це швидкий спосіб інструментального горизонтального (планового) знімання місцевості без зображення рельєфу. При цьому бусоллю вимірюють магнітні азимути (румби), а мірною стрічкою, або рулеткою, або польовим циркулем - довжину ліній.

Слід зазначити, що мензульна та бусольна зйомка є застарілими і на сьогоднішній день не використовуються, метод аерофотознімання потребує великих витрат не є економічно ефективним для невеликої кількості робіт а метод фототеодолітної зйомки доволі трудоемним і спеціалізованим. Тому для невеликого об'єму робіт найбільш доцільно використовувати тахеометричне знімання.

Результатами крупномасштабного топографічного знімання є карти і плани масштабів починаючи від 1:5000 до 1:500. Сфера застосування створених карт і планів надзвичайно широка, наприклад карти масштабу 1:5000 (відповідно до «Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500) можуть використовуватися :

- для розробки генеральних планів населених пунктів, проектів розміщення першочергового будівництва, магістральних інженерних мереж та комунікацій, транспортних шляхів, інженерної підготовки земельно-господарського устрою та озеленення території;
- для розробки проектів міських промислових районів, складних транспортних розв'язок при розробці генерального плану міста, технічного проекту забудови;
- для складання планів окремих районів міст, проектів детального планування на незабудованій території при нескладному рельєфі місцевості та плануванні приміської зони;

- для розробки технічних проектів промислових, гірничих та сільськогосподарських підприємств усіх галузей;
- для виконання пошуково-розвідувальних робіт, попередніх і детальних розвідок та визначення запасів родовищ корисних копалин великих і середніх розмірів з відносно простою геологічною будовою;
- для проектування будівництва гірничих підприємств, а також для розв'язання гірничо-технічних завдань при експлуатації родовищ корисних копалин;
- для складання генеральних маркшейдерських планів нафто-газових родовищ;
- для розробки проектів осушення та зрошення сільськогосподарських земель, регулювання річок-водозбірників та характеристик типових ділянок;
- для ведення земельного та містобудівного кадастрів;
- для камерального трасування автомобільних доріг в умовах складного рельєфу місцевості, на підходах до великих населених пунктів та в інших місцях із складною ситуацією;
- для проектування трас повітряних ліній електропередач у місцях перетину їх зі спорудами;
- для проектування і будівництва гідровузлів на малих рівнинних і гірських річках;
- для визначення на місцевості проектного контуру водосховища;
- для проектування залізниць і автомобільних доріг на стадії технічного проекту;
- для проектування і будівництва магістральних каналів (судноплавних, водопровідних, енергетичних).

Вимоги до точності та детальності топографічної зйомки

Відповідно до основних положень щодо створення планово-картографічної основи для реформування земельних відносин, ведення державного земельного кадастру, землевпорядкування, охорони та моніторингу земель **основним фактором, що визначає усі параметри земельно-кадастрових зйомок, є вимоги до точності та детальності відображення кадастрових об'єктів.** Ці вимоги, у свою чергу, визначаються:

- цільовим призначенням;
- якістю земель;
- максимальними можливостями відображення в плані облікової одиниці площі.

Такими обліковими одиницями мають бути:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування-1 м²(0,0001 га);
- для ділянок садово-городніх товариств - 2,5 м²(0,00025 га);
- у містах районного підпорядкування і селищах -15м²(0,0015га);
- у селах- 100м²(0,010га).

На основі вищезгаданого рекомендовано такі масштаби створення земельно-кадастрових карт (планів):

- у містах республіканського і обласного підпорядкування - не крупніше 1:500;
- у містах районного підпорядкування і селищах - не крупніше 1:1000;

- у селах- 1:2000.

Для забезпечення необхідної точності відображення прийнятої облікової одиниці площі, похибка (межова) положення точок знімального обґрунтування і межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної сітки не має перевищувати, см:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування -10;
- у містах районного підпорядкування і селищах - 20;
- у селах - 40.

Помилка взаємного положення суміжних точок межі не має перевищувати 0,1 мм у масштабі плану.

За межами населених пунктів базовим є масштаб 1:10000, і межова похибка визначення координат точок межі не має перевищувати 1 м.

Межові похибки положення точок знімальних мереж відносно планової опори не мають перевищувати: у містах республіканського і обласного підпорядкування - 0,1; у містах районного підпорядкування і селищах - 0,2; у селах -0,4м.

Базовими для земельного кадастру є масштаби:

- для України - 1:1 000 000 - 1:750 000;
- для Автономної Республіки Крим, областей - 1:100 000;
- для адміністративних районів - 1:50 000;
- для сільських та селищних рад -1:10 000 - 1:5000;
- для сільських населених пунктів - 1:2000;

- для міст і селищ - 1:2000 - 1:500.

Оскільки майбутня трудова кар'єра планується в сфері здійснення геодезичних робіт із землеустрою, то з наведеного переліку доцільно виокремити пункт «для ведення земельного і містобудівного кадастру». А оскільки земельний кадастр, і одна з його основних частин – індексно-кадастрова карта наповнюється в основному шляхом розроблення проектів землеустрою щодо відведення земельних ділянок– доцільно розглянути їх детальніше. Оскільки в рамках розроблення проектів визначаються координати точок меж земельних ділянок- наповнюється база даних Державного Земельного Кадастру – дані вносяться до ІКК.

1.3.Зміст проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки

Основним регламентуючим документом, що на даний час встановлює склад та зміст проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки є вищезазначений ЗУ «Про землеустрій», а саме його ст.50. Так відповідно до цього закону проект відведення земельної ділянки розробляється у разі, коли:

- земельна ділянка, межі якої визначено в натурі, надається у користування або безоплатно передається у власність без зміни її цільового призначення;
- земельна ділянка набувається у власність шляхом купівлі, продажу, дарування, міни, успадкування, інших цивільно-правових угод без зміни її меж та цільового призначення;
- земельна ділянка придбана на конкурентних засадах, за результатами земельних торгів[2].

У відповідності до вищезазначеної статті еталонний склад проекту землеустрою можна розділити на декілька складових:

1. Землевпорядна складова:

- a) завдання на розроблення проекту землеустрою;
- b) пояснювальну записку;
- c) копію клопотання (заяви) про надання дозволу на розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки;
- d) рішення відповідного органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування про надання дозволу на розроблення проекту землеустрою щодо відведення земельної;
- e) письмову згоду землевласника (землекористувача),
- f) засвідчену нотаріально (у разі викупу (вилучення) земельної ділянки), або рішення суду;
- g) довідку з державної статистичної звітності про наявність земель та розподіл їх за власниками земель, землекористувачами, угіддями;
- h) копії правовстановлюючих документів на об'єкти нерухомого майна;
- i) розрахунок розміру втрат сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва (у випадках, передбачених законом);
- j) розрахунок розміру збитків власників землі та землекористувачів (у випадках, передбачених законом);
- k) перелік обмежень у використанні земельних ділянок;
- l) матеріали погодження проекту землеустрою[2].

2. Геодезичну та картографічну складову:

- вкопійовання з кадастрової карти (плану) або інші графічні матеріали, на яких зазначено бажане місце розташування земельної ділянки (найчастіше - кадастровий план земельної ділянки у масштабі 1:500 із відображенням зон обмежень, обтяжень, сервітутів (при наявності), погоджений Головним Управлінням містобудування і Архітектури та

Управлінням Держгеокадастру, у разі необхідності – викопіювання з генерального плану об'єкту у масштабі 1:500 або іншому, який забезпечує чітке зображення всіх елементів і написів та погоджений головним архітектором міста.);

- матеріали геодезичних вишукувань та землевпорядного проектування(схеми прив'язки теодолітного ходу; журнал теодолітного ходу (польових вимірювань);відомість вирахування координат поворотних точок теодолітного ходу, результати GNNS-спостережень, каталоги координат кутів повороту: межі земельної ділянки, угідь, охоронних зон та обмежень, тощо[8];

- акт приймання-передачі межових знаків на зберігання, відомості про обчислення площі земельної ділянки;

- матеріали перенесення меж земельної ділянки в натуру;

- акт перенесення в натуру меж охоронних зон, зон санітарної охорони, санітарно-захисних зон і зон особливого режиму використання земель за їх наявності.

1.4.Аналіз нормативно-правової бази розроблення проектів землеустрою як основного засобу наповнення ІКК

1.4.1.Аналіз нормативно-правової бази, що регламентує розроблення проектів землеустрою

На даний момент розроблення проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки регламентується цілою низкою нормативно-правових документів, починаючи з Земельного Кодексу України,продовжуючи Законами України «Про Землеустрій»[2], «Про Державний Земельний Кадастр»[3], «Про охорону земель»[5], «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про оренду землі»[4], на жаль усі вищевказані документи не в повній мірі регулюють процес розроблення проектів землеустрою,щодо

відведення земельної ділянки, тому було прийнято Рішення Київської міської ради від 4 березня 2015 року № 195/1060 «Про внесення змін до рішення Київської міської ради від 28.02.2013 N 63/9120 "Про Тимчасовий порядок передачі (надання) земельних ділянок у користування або у власність із земель комунальної власності в місті Києві"

Так відповідно до цього рішення встановлюються склад та зміст та вимоги до землевпорядної документації, а саме проектів відведення земельних ділянок та технічної документації із землеустрою, а також їх складових частин, подаються зразки клопотань та дозволів, та вказуються аспекти проведення землеустрою на території міста Києва[8].

1.4.2. Аналіз нормативно-правової бази, що регламентує геодезичну складову розроблення проектів землеустрою

Оскільки, основною метою вишукувальних та топографо-геодезичних робіт при розробленні проекту землеустрою, щодо відведення земельних ділянок, є роботи спрямовані на виявлення місць розташування об'єктів землеустрою, їхніх меж та розмірів, координат меж поворотних точок. Основним нормативним документом що регламентує топографо-геодезичну діяльність є Закон України «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність»[6]. В цьому документі надаються загальні положення та дефініції основних процесів, що мають місце при топографо-геодезичному зніманні, наприклад надається визначення суб'єктам та об'єктам топографо-геодезичної діяльності, вимоги до виконавців топографо-геодезичних робіт, їх професійного рівня, визначаються повноваження органів державного регулювання топографо-геодезичної діяльності, тощо.

Конкретні вимоги до виконання геодезичних робіт в при розробленні проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки дає наказ

Укргеодезкартографії від 09.04.1998 № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» з урахуванням змін внесених наказом Головного Управління геодезії і картографії № 90 від 27.07.1999 р[10].

Відповідно до вищевказаного документу обирається:

- ✓ методика топографо-геодезичного знімання,
- ✓ встановлюється висота перерізу рельєфу для даного масштабу,
- ✓ регламентується розмір середніх помилки знімання рельєфу відносно найближчих точок геодезичної основи,
- ✓ встановлюється середня щільність пунктів державної геодезичної мережі для створення знімальної основи,
- ✓ надається перелік об'єктів, що мають бути відображені,
- ✓ визначається проекція, система координат та висот, розграфлення та номенклатура топографічних планів, тощо.

Наприклад згідно з цим документом вимоги до створення полігонометричних мереж 4 класу та 1 і 2 розрядів точності наступні:

Окремий хід полігонометрії повинен опиратися на два вихідних пункти. На вихідних пунктах вимірюють прилеглі кути.

Як виняток, у разі відсутності між вихідними пунктами видимості з землі, допускається:

- прокладання ходу полігонометрії, що опирається на два вихідні пункти без кутової прив'язки на одному з них. Для контролю кутових вимірів використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти державної геодезичної мережі або дирекційні кути прилеглих сторін, які одержані з астрономічних вимірів з середньою квадратичною помилкою 5" або вимірів гіротеодолітами з середньою квадратичною помилкою 10";

- координатна прив'язка до пунктів геодезичної мережі. При цьому для контролю кутових вимірів (з метою виявлення грубих помилок вимірів)

використовують дирекційні кути на орієнтирні пункти або азимути, що одержані з астрономічних або гіротеодолітних вимірів. Замість останніх дозволяється прокладати кутові ходи, які утворюють замкнуті фігури з включенням вихідних пунктів.

Прокладання висячих ходів не допускається[10].

Вимоги до характеристик розбудови полігонометричних ходів наведено у табл.1.2.

Табл.1.2. Вимоги до характеристик розбудови полігонометричних ходів

Показники	4-й клас	1-й розряд	2-й розряд
Гранична довжина ходу, км:			
окремого	14,0	7,0	4,0
між вихідною і вузловою точками	9,0	5,0	3,0
між вузловими точками	7,0	4,0	2,0
Граничний периметр полігону, км	40	20	12
Довжини сторін ходу, км:			
найбільша	3,00	0,80	0,50
найменша	0,25	0,12	0,08
середня	0,50	0,30	0,20
Кількість сторін у ході, не більше	15	15	15
Відносна помилка ходу, не більше	1:25000	1:10000	1:5000
Середня квадратична помилка виміряного кута (за нев'язками у ходах і в полігонах), кутові секунди, не більше	3	5	10
Кутова нев'язка ходу або полігона, кутові секунди, не більше, де n - кількість кутів у ході	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
Середня квадратична помилка вимірювання довжини сторони, см:			
до 500 м	1	1	1
від 500 до 1000 м	2	2	-
понад 1000 м	1:40000	-	-

РОЗДІЛ 2.ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ З ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ НА ПРИКЛАДІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ТОЧОК МЕЖ КОНСУЛЬТАТИВНО-ДІАГНОСТИЧНОГО ЦЕНТРУ

2.1. Розташування об'єкта дослідження(земельної ділянки) на місцевості, та її коротка характеристика

Земельна ділянка(об'єкт дослідження) на території якої виконується топографічне знімання розташована в Оболонському районі міста Києва на вул. Юрія Кондратюка 6. На території земельної ділянки знаходяться будівлі та споруди Київського міського консультативно-діагностичного центру.

Згідно з даними держаної статистичної звітності про наявність земель та розподіл їх за власниками, вказана земельна ділянки має площу 0,7878 га та класифікується, як «Землі не надані у власність або постійне користування в межах населених пунктів».

Цільове призначення земельної ділянки, згідно КВЦПЗ – землі житлової та громадської забудови.

Для земельної ділянки наявні обмеження у використанні, а саме[18]:

- охоронна зона вздовж об'єкта зв'язку(код згідно в КВЗУ -01.04) площею -0,0151 га;
- охоронна зона вздовж об'єкта енергетичної системи(код згідно в КВЗУ -01.05) площею – 0,0345;
- охоронна зона навколо інженерних комунікацій(газорозподільної станції) (код згідно в КВЗУ -01.08) площею – 0,0105 га;
- охоронна зона навколо інженерних комунікацій(самопливна каналізація) (код згідно в КВЗУ -01.08) площею – 0,0593га.

- Нормативна грошова оцінка земельної ділянки, згідно з довідкою наданою КП «Київський інститут земельних відносин» становить 5 969 747,67 гривень.

Рис.2.1. Місце положення земельної ділянки на карті м. Києва

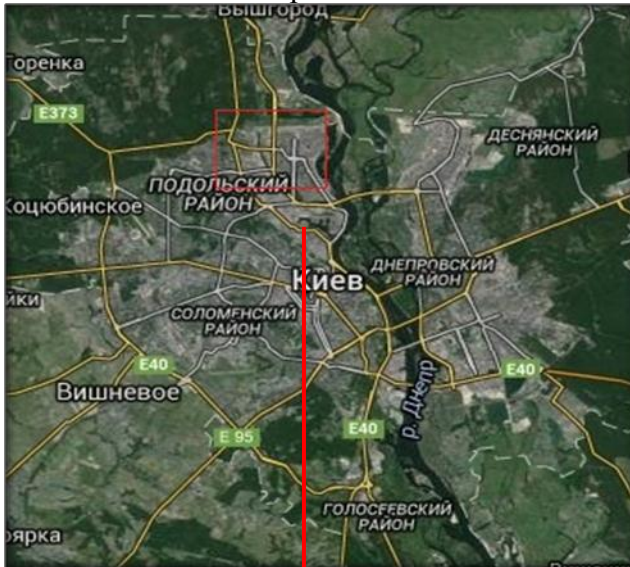


Рис.2.2. Місцезнаходження ділянки в межах кадастрового кварталу

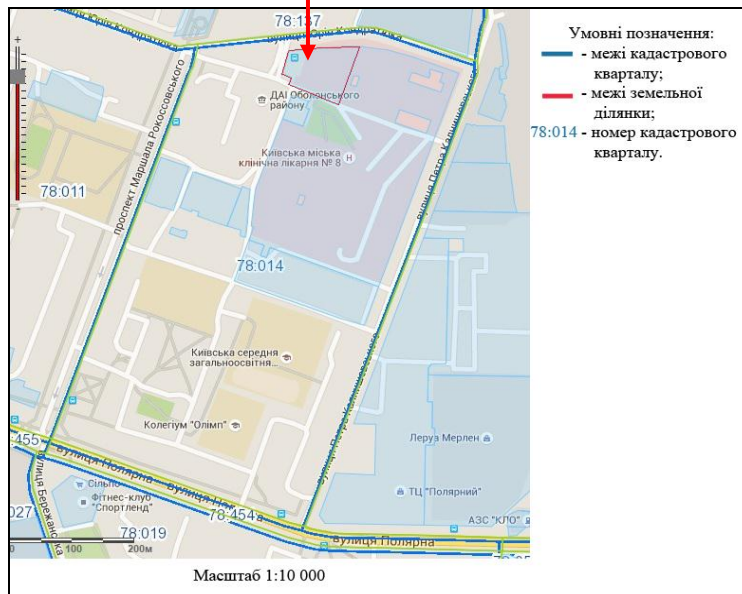
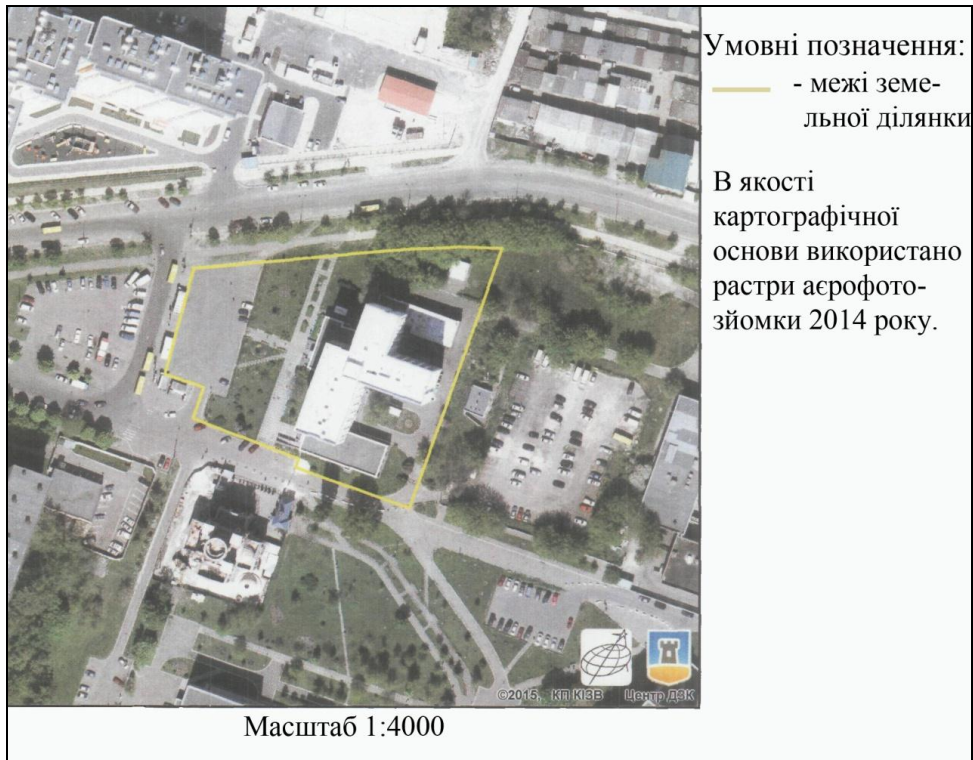


Рис.2.3.Розміщення земельної ділянки на аерофотознімку



2.2 Топографо-геодезична основа проведення геодезичних робіт

В якості топографо-картографічної основи розроблення проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки були використані :

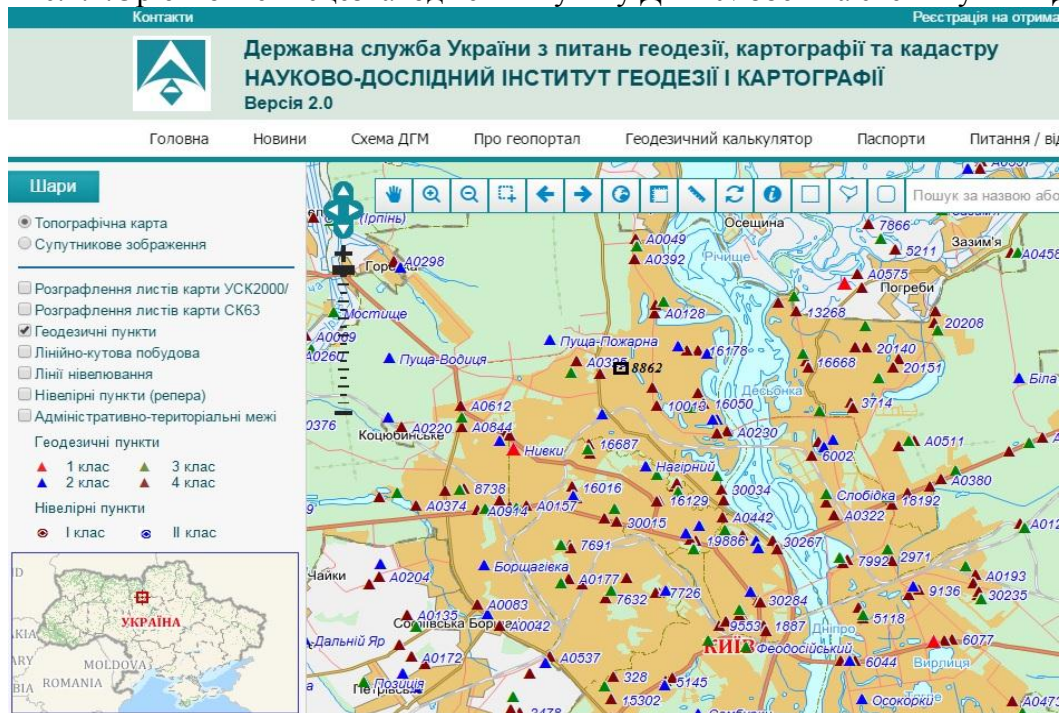
- Ортофотоплани аерофотозйомки 2014 року масштабу 1:500,1:1000,1:2000,1:4000[18];
- Графічні матеріали з бази даних містобудівного кадастру :
 - a) Черговий кадастровий план масштабу 1:2000,
 - b) План розташування земельної ділянки в межах зон особливого використання земель масштабу 1:10000,
 - c) План розташування земельної ділянки в межах економіко-планувальних зон масштабу 1:10000,
 - d) План червоних ліній масштабу 1:1000.

В якості геодезичної основи були прийняті координати пункту ДГМ №8862 та координати постійно діючої GPS станції «Київзем-1» - KZI1 Табл 2.1.

Табл.2.1 Координати вихідних пунктів геодезичної основи у системі УСК-2000

Назва	Координати	
	X	Y
Постійно діюча станція GPS «Київзем-1»(KZI1)	61398.806	24810.717
Пункт полігонометрії ДГМ№8862	58987.226	21993.584

Рис.2.4.Орієнтовне місцезнаходження пункту ДГМ №8862 на схемі пунктів ДГМ*



*-на схемі розміщення пунктів ДГМ,що надається Державною службою геодезії та картографії та є у вільному доступі у мережі інтернет, не позначаються пункти ДГМ 1 та 2 розряду точності.

Рис.2.5. Місцезнаходження пункту ДГМ № 8862 за результатами обстеження в рамках розроблення проекту землеустрою



2.3 Вибір методики топографічного знімання

Як відомо з курсу геодезії координати характерних точок місцевості (меж земельних ділянок) можна визначити наступними методами[13]:

- 1) геодезичний метод (триангуляція, полігонометрія, трилатерація, прямі, зворотні або комбіновані засічки, тощо);
- 2) метод супутникових геодезичних вимірів (GNSS-спостережень);
- 3) фотограмметричний метод;
- 4) картометричний метод;
- 5) аналітичний метод.

Суть кожного з вище перерахованих методів наступна:

1) *Геодезичний метод* – визначення координат характерних точок місцевості через побудову спеціальних геодезичних мереж, шляхом вимірювання: кутів – триангуляція, відстаней – трилатерація, кутів та відстаней – полігонометрія.

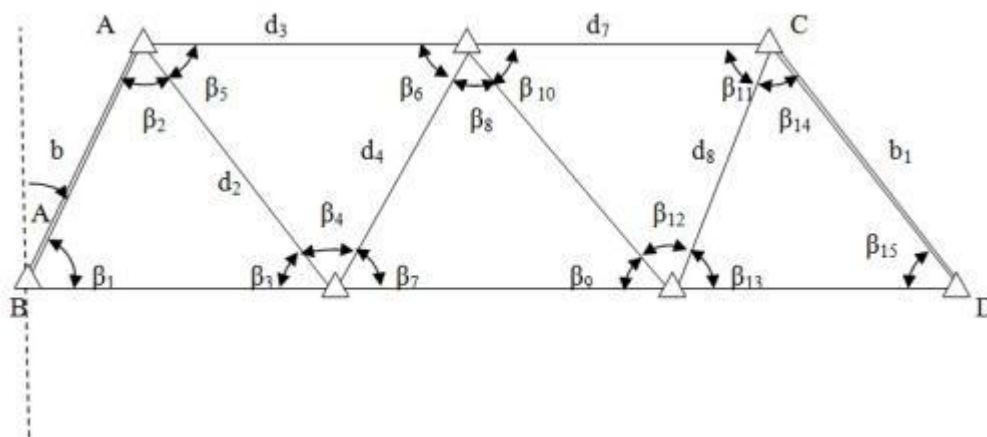
Під час побудови вищеназваних мереж на їх вузлові точки передаються координати, після чого за допомогою засічок визначаються координати характерних точок місцевості.

Детальніше види геодезичних мереж описані нижче.

Триангуляція — побудова на місцевості у вигляді мережі трикутників, у кожному з яких вимірюються три кути. Крім того, в деяких трикутниках вимірюються сторони, які називаються базисними. Базисних сторін в мережі має бути не менше двох.

На основі першої з використанням теореми синусів обчислюються довжини усіх інших сторін. Друга та наступна базисні сторони служать для контролю обчислень. На кінцях базисних сторін виконують астрономічні спостереження, з яких знаходять координати вихідних пунктів та азимути (а потім дирекційні кути) базисних сторін. Дирекційні кути інших сторін знаходять з обчислень. На основі довжин сторін і їх дирекційних кутів знаходять приростки координат по кожній стороні і координати усіх пунктів триангуляції.

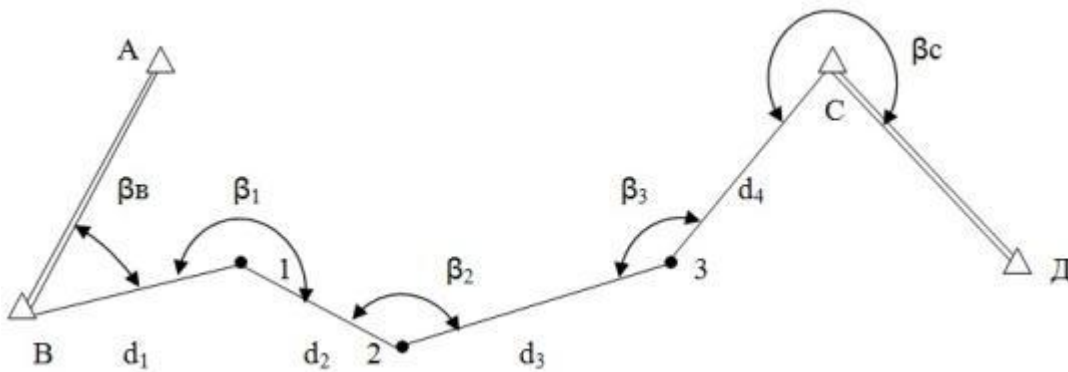
Рис 2.6. Мережа триангуляції



Полігонометрія – спосіб побудови планової геодезичної або маркшейдерської мережі шляхом вимірювання ліній і кутів полігонометричних ходів; в результаті вимірювань та обчислень одержують координати пунктів.

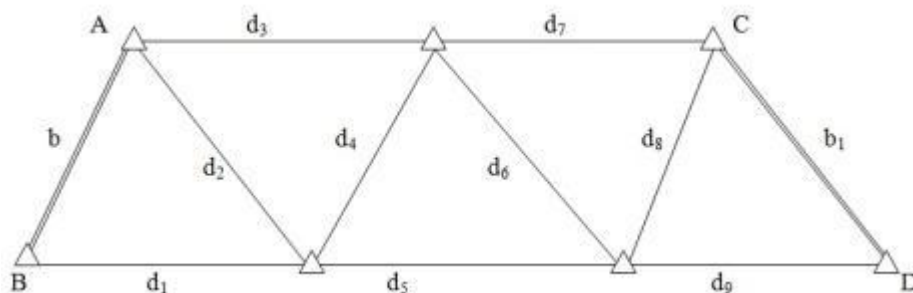
Полігонометричні ходи опираються на вихідні сторони АВ і СД. На початку А і в кінці С ходу виконують астрономічні спостереження, з яких визначають координати цих пунктів та азимути, а потім дирекційні кути вихідних сторін АВ і СД.

Рис.2.7 Мережа полігонометрії



Трилатерація — побудова на місцевості у вигляді мережі трикутників, у яких вимірюються три сторони (рис).

Рис.2.8. Мережа трилатерації



2) Метод GNSS-спостережень

Далі надамо визначення GNSS-спостережень, як основного сучасного методу проведення зйомок та більш розглянемо режими проведення спостережень.

Так GNSS (від англ. Global Navigation Satellite System)-спостереження – це супутниковий метод визначення координат точок/об'єктів, який використовує інформацію отриману від усіх наявних супутникових систем (GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, BeiDou та інших).

Розрізняють наступні режими спостережень:

1. Навігаційний метод – низькоточний режим спостережень для визначення приблизних координат пунктів

2. Статичний метод вважається «класичним» методом супутникових вимірів. Метод припускає, що вимірювання виконуються одночасно між двома і більше нерухомими приймачами тривалий період часу. За час вимірювань змінюється геометричне розташування супутників, яке відіграє значну роль у вирішенні неоднозначності. Великий обсяг вимірювань дозволяє зафіксувати пропуски циклів і правильно їх змоделювати. Статичний метод застосовується при виконанні високоточних робіт, при вимірах векторів більше 15-20 км, а також при обмежених вікнах спостережень з мінімальною кількістю супутників. Тривалість сеансу залежить від довжини вимірюваних під час ліній, кількості одночасно ведеться спостереження супутників, типу приймачів і необхідної точності. Протягом 90% часу спостережень під час повинні прийматися сигнали не менше ніж від 4-х супутників. Основні вимоги статичного методу:

- спостереження на пункті не менше 4-х супутників;
- інтервал запису - 20 сек.

Швидкостатичний метод супутникових вимірів

Поєднує в собі високу точність статичного методу з перевагою короткого часу спостережень. Це досягається за рахунок оптимального використання всіх доступних якісних вимірів при двох частотах.

Швидкостатичний метод реалізують двочастотні приймачі за наявності програми обробки вимірів. Через короткий період вимірювань цей метод чутливий до нестачі вимірювань. Так само робить вплив розташування і кількість захоплених супутників, інтервал запису. Застосовується при вимірах векторів до 10-15 км, в мережах з великою кількістю пунктів (точок). Тривалість сеансу залежить від довжини вимірюваних під час ліній. Основні вимоги ШСМ: - спостереження на пункті не менше 5-і супутників; - при переміщенні з пункту на пункт підтримувати захоплення не потрібно; - інтервал запису - 5-10 сек

Псевдокінематичний метод (ПКМ)

Застосовується, в основному, при роботі з одночастотними приймачами. ПКМ зменшує час вимірювань в порівнянні зі статичним методом за рахунок використання двох 5-10 хвилинних періодів спостережень, розділених годинниковим (і більше) інтервалом, з тим щоб змінилося взаємне розташування спостережуваних супутників. Це означає, що мобільні приймачі можуть відвідати кілька пунктів (точок) створеної мережі по 5-10 хв вимірювань на кожному протягом приблизно однієї години. Потім цикл повторюється за тими ж пунктами.

Основним недоліком ПКМ є необхідність подвійного відвідування пункту, що збільшує час, що витрачається на переміщення і установку на пункті. ПКМ застосовується в мережах з короткими відстанями між пунктами, а також у випадку, коли не вдалося вирішити неоднозначність при вимірах іншими методами. Основні вимоги ПКМ:

- спостереження не менше 4-х супутників в обох відвідування пункту;
- інтервал запису - 5-10 сек;

- перерва між відвідами не менше години;
- однакова висота антени в обох відвідування.

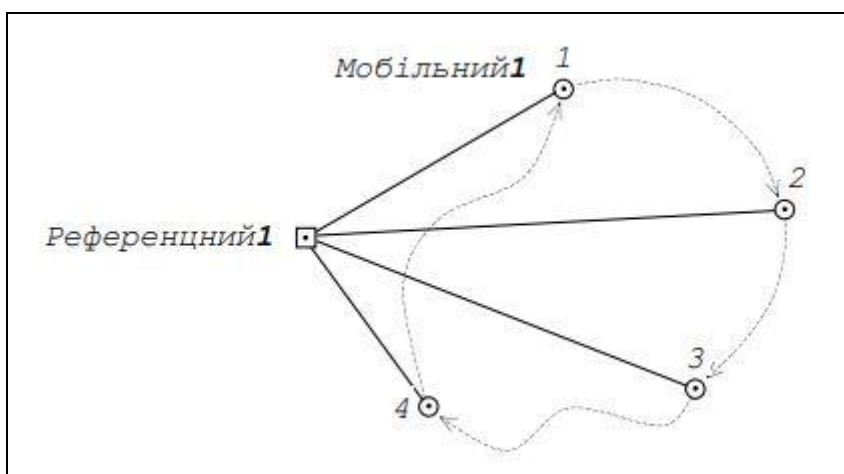
Метод Stop & Go

Передбачає виконання одночасних спостережень між референцним (базовим) і мобільним (одним і більше) приймачами. Визначення координат виконується за безпосередньої установки антени на визначених пунктах, тобто вимірювання відносяться до закріплених точок на місцевості. За рахунок безперервності роботи приймачів зростає обсяг вимірювань, що дозволяє отримати точність, яку можна порівняти із статичним методом, схема методу приведена на рис.2.9.

Метод Stop & Go застосовується в мережах з великою кількістю пунктів (точок) на відкритій місцевості. Тривалість часу вимірів на пункті - до 1-2 хв. Основні вимоги методу Stop & Go:

- вирішення неоднозначності до початку виконання вимірювань (ініціалізація);
- підтримання постійного захоплення не менше 4-х супутників під час руху;
- інтервал запису - 5-10 сек при втраті захоплення супутників необхідно повернутися на попередню певну точку і повторити вимірювання або заново виконати процедуру ініціалізації.

Рис.2.9.Схема методу Stop and Go



У Stop & Go для зв'язку вимірювань під час руху мобільного приймача до початку вимірів повинна бути вирішена неоднозначність, тобто виконана ініціалізація приймача. Існує декілька способів ініціалізації:

- ✓ статична сесія,
- ✓ обмін антен,
- ✓ відома базисна лінія,
- ✓ On-The-Fly (On-The-Way) – ініціалізація.

Після закінчення вимірів рекомендується виконати замикання на перший пункт. Це дозволить у разі необхідності виконати обробку вимірювань з кінця спостережень.

Кінематика в режимі реального часу «Real-time kinematic», RTK

Для виконання вимірювань методом RTK необхідне наступне устаткування; референцної станція, одна (або більше) мобільна станція, спеціальне обладнання для передачі даних з референцної на мобільний приймач (радіомодем), спеціальне програмне забезпечення приймачів. Референцна станція встановлюється на пункті з відомими координатами. Референцний приймач обчислює і передає по лінії зв'язку поправки до вимірювання псевдовідстаней на мобільний приймач. Поправки визначаються як різниця вимірювання псевдовідстаней і істинної дальності, обчисленої за точними координатами, введеним в приймач. Визначення виконується кожну епоху спостережень. Мобільний приймач вводить прийняті поправки до вимірювані їм псевдовідстаней і виправлені значення відстаней використовує для обчислення свого становища. Координати визначаються негайно в польових умовах. RTK застосовується в мережах з великою кількістю пунктів (точок) на відкритій місцевості, при створенні знімальних мереж. Тривалість часу вимірів на пункті - менше 1 хв. Особливі вимоги пред'являються до засобів передачі поправок – наявність радіомодему.

Референцну станцію рекомендується встановлювати на відкритому, піднесеному місці для забезпечення безперешкодної радіозв'язку між приймачами і збільшення радіусу дії радіомодему. Перед початком вимірювань необхідно перевірити кабельні з'єднання і переконатися, що зв'язок з мобільним приймачем встановлена.

В часи коли GPS була єдиною системою супутникового визначення координат крайнє рекомендувалось використання поточного супутникового альманаха.

Альманах входить до складу супутникового повідомлення і включає в себе інформацію про наближених орбітах всіх супутників і дозволяє згідно вибирати час спостережень для забезпечення нормальних умов спостережень за кількістю супутників і значенням DOP з урахуванням наявних на пункті перешкод.

Вибір вікна спостережень виконується за наступними параметрами:

місце розташування пункту,

дата і час вимірювань,

кут відсічення супутників,

номери супутників,

перешкоди на пункті.

Планування сеансів спостережень є відповідальним елементом супутникової технології. Основна мета планування спостережень - вибір оптимального інтервалу часу виконання вимірювань (вікно спостережень) з достатньою кількістю спостережуваних супутників, з гарним показником DOP і з урахуванням впливу перешкод на станції спостережень. Початок і закінчення сеансу спостережень визначається в залежності від наступних факторів:

- кількість видимих супутників;

- наявність перешкод проходження супутникових сигналів на пунктах спостережень;

- географічних координат пункту спостережень;
- дати спостережень;
- інтервалу робочого часу в місцевій шкалі часу.

Точність кожного з вищеописаних методів та приблизна сфера його застосування наведені у таб.2.3.

Таб.2.3.Характеристики методів GNSS-спостережень

Назва методу	Точність, м.	Область використання
1.Навігаційний, безперервне відстеження	10-15	Пошук точки по відомим координатам, рекогностування місцевості.
2.RTK кінематика, 20-30 сек. на точку	0.1-0.3	Локальні топографічні зйомки, винос проектних рішень на місцевість, топографічні зйомки з викресленням плану у польових умовах.
3.Кінематика «continuous», безперервне відстеження	0.2-0.05	Локальні топографічні зйомки лінійних і площадних об'єктів, залізничних колій та автомобільних доріг
4.Кінематика «stop-and-go», 20-30 сек. на точку	0.01-0.03	Локальні топографічні зйомки аналогічні тахеометричному зніманню
5.Швидка статика, 20-30 хв.на точку	0.01-0.03	Високоточні геодезичні виміри, створення планово-висотної основи, спостереження за деформаціями земної поверхні, з довжинами векторів до 10 км
6.Статика, 40-60 хв. на точку	0.01-0.03	Високоточні геодезичні виміри, створення планово-висотної основи, спостереження за деформаціями земної поверхні, з довжинами векторів до 2000 км

Якщо підсумувати вищенаведену інформацію GNSS-спостережень то для проведення інвентаризації земель села Мельники доцільно обрати навігаційний режим (грубий пошук пункту ДГМ) та кінематичний режим stop&go (виконання безпосередніх вимірів).

Дані режими були обрані методом відсіювання інших варіантів :режим RTK – найближча референсна станція знаходиться за 109 км у місті Полтава, режим безперервної кінематики – в результаті вимірів отримуємо безперервну лінію точок – маршрут оператора на місцевості, статичний та швидкостатичний методи – довгі виміри, антену приймача необхідно встановлювати на штатив, що не завжди є можливим(наприклад межею ділянки є паркан).

Порядок роботи на станції при GNSS-спостереженнях

Робота на станції починається з установки антени. Штатив, на якому встановлюється антена, повинен бути надійно закріплений для забезпечення незмінності висоти антени під час вимірювань. Центрування та нівелювання антени виконується оптичним центриром з точністю ± 2 мм. За наявності орієнтирних стрілок (міток) антена орієнтується на північ.

Всі супутникові вимірювання відносяться до фазового центру антени. Тому потрібно ретельно вимірювати висоту антени. Помилка вимірювання висоти антени впливає на точність визначення всіх трьох координат пункту. Висота вимірюється рулеткою або спеціальним пристроєм двічі: до і після спостережень.

Якщо різниця висот антени на початку і наприкінці сеансу перевищує 2 мм, то цей сеанс з обробки виключається, а до 2 мм - усереднюється.

Вимірювання виконуються у відповідності з Керівництвом користувача використовуваного приймача і записуються в журналі встановленого зразка. Включення приймача, процедура вимірювання та вимкнення приймача проводиться у відповідності з Керівництвом користувача.

Виміри починаються згідно із затвердженим розкладом супутникових вимірів. Дозволяється включення приймача за 5 хвилин до встановленого початку вимірювань. Запізнення не допускається, так як це зменшить час спільної роботи приймачів під час і може погіршити результат. Для уточнення часу роботи приймачів під час рекомендується мати між виконавцями (бригадами) радіозв'язок.

Рішення про дострокове припинення сеансу приймає керівник робіт. Перед початком вимірювань перевіряються (встановлюються) робочі установки приймача, такі як кут відсічення (маска) спостережуваних супутників, інтервал запису, збереження вимірювань і обсяг вільної пам'яті.

Інтервал запису повинен бути однаковим для всіх спільно працюють приймачів.

Після включення приймача необхідно переконатися, що приймач відслідковує необхідну кількість супутників і обчислює своє місце розташування. До початку сеансу спостережень в приймач вводиться назва пункту, висота антени, код оператора та інша інформацію.

Паралельно ведуться записи в польовому журналі встановленого зразка. У процесі спостережень необхідно перевіряти роботу приймача кожні 15 хвилин. Перевіряються: електроживлення, збої у прийомі супутникових сигналів, кількість захоплених супутників, значення DOP. При погіршенні цих показників рекомендується збільшити час спостережень. Результати перевірок записуються в польовому журналі. У примітці також записуються всі порушення в нормальній роботі станції.

При необхідності під час сеансу вимірюються метеопараметров:

температура повітря,

тиск,

вологість.

Результати записуються в польовому журналі. Необхідною умовою безперебійної роботи приймача на станції є безперервність подачі електроживлення. У комплекті приймача на станції повинні бути заряджені запасні батареї (акумулятори). У разі збою в електроживленні необхідно якомога швидше підключити запасну батарею. При цьому, якщо приймач не діяв більше 10% від часу вимірювань відповідно збільшується тривалість сеансу. Супутникові приймачі працюють в температурному діапазоні, установленому виробником. Атмосферні опади, туман і т. п. не впливають на роботу приймача Розряди атмосферної електрики можуть викликати збої у вимірах. При холодній погоді знижується час роботи акумуляторів.

3) *Фотограмметричний метод* – суть полягає у визначенні координат характерних точок місцевості (межових знаків) по фотознімкам, отриманим в результаті фотограмметричних робіт. Створені, трансформовані та прив'язані до системи координат аерофотознімки дешифрують (порівнюють характерні точки на знімку та місцевості та на знімку) та визначають по знімку координати від дешифрованих характерних точок.

4) *Картометричний метод* – полягає у визначенні координат межових знаків по картографічному матеріалу. Вибір масштабу картографічного матеріалу залежить від необхідної точності. Як правило, крупно масштабні карти 1:100 — 1:5000.

5) *Аналітичний метод* – суть метода полягає у отриманні координат шляхом вивчення даних уже створених геоінформаційних систем. Наприклад отримання координат межових точок земельної ділянки з даних про суміжні земельні ділянки, що містяться у державному земельному кадастрі [14].

В ході розроблення землепорядної документації, а саме проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки для визначення координат меж земельної ділянки використовувалися: метод супутникових геодезичних спостережень та геодезичний метод (прокладання полігонометричного ходу та тахеометрична зймка).

2.4.Геодезичні роботи

2.4.1.Перелік виконаних геодезичних робіт

В ході виконання топографічної зйомки, були виконані наступні геодезичні роботи:

1. Обстеження пунктів ДГМ;
2. GNSS-спостереження;
3. Прокладання полігонометричного ходу;
4. Тахеометрична зйомка точок повороту меж земельної ділянки та меж охоронних зон інженерних комунікацій;
5. Закріплення точок повороту меж земельної ділянки на місцевості;
6. Математична обробка геодезичних вимірів;
7. Складання польового абрису;
8. Оброблення результатів геодезичних вимірів за допомогою ГІС програмного забезпечення (створення кадастрового плану земельної ділянки).

2.4.2. Обстеження пунктів ДГМ

Відповідно до Інструкції з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі, що затверджена наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру України № 23 від 29.02.2000 року:

«Обстеження та оновлення пунктів державної геодезичної мережі (далі ДГМ) здійснюється для встановлення їхньої схоронності на місцевості і підтримання в належному стані з метою використання при виконанні топографо-геодезичних та картографічних робіт і інженерно-геодезичних вишукувань.»

Також відповідно до вищевказаної інструкції у разі відсутності чи незадовільного стану пунктів ДГМ проводиться їх оновлення і виконуються наступні роботи:

- оновлення центрів пунктів і встановлення на них пізнавальних стовпів, якщо старі не збереглися;
- ремонт зовнішніх знаків і знесення старих (ветхих) знаків;
- побудова нових знаків на пунктах, розташованих у відкритій місцевості на землях сільськогосподарського призначення, які систематично обробляються, якщо старі знаки не збереглися або знесені;
- ремонт і оновлення старих ОРП;
- оновлення зовнішнього оформлення геодезичних пунктів і ОРП;
- передача оновлених геодезичних пунктів землекористувачам (землевласникам) земельних ділянок для нагляду за їх збереженням[12].

За результатами проведеного дослідження вихідний пункт полігонометрії 1 розряду точності №8862(рис.2.10,2.11) перебуває у задовільному стані.

Рис.2.10 Розташування пунктів ДГМ в межах мікрорайону

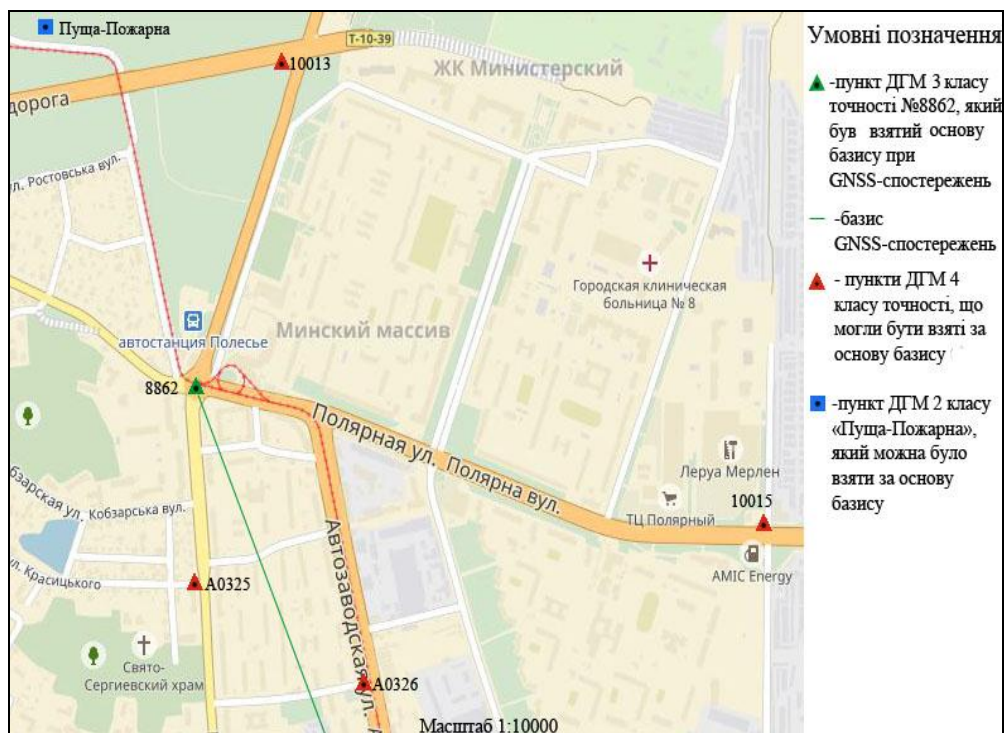


Рис.2.11 Детальна схема розташування пункту ДГМ №8862 на місцевості



2.4.3. GNNS-спостереження

Для встановлення в натурі(на місцевості) меж земельної ділянки та проведення кадастрової зйомки, вирахування площі та координатування об'єктів і контурів місцевості на вул. Юрія Кондратюка 6, створені вихідні точки планової геодезичної основи методом GNNS-спостережень з використанням двочастотного високоточного GPS-приймача(призначеного для визначення місцеположення географічних об'єктів за сигналами супутникових радіонавігаційних систем) TRIMBLE 5800 та постійно діючої станції спостережень глобальних навігаційних систем «Київзем-1» (KZI1), що розташована на території міста Києва за адресою вул. Богатирська 30, в режимі спостережень у реальному часі(Real Time Kinematic).

Перед початком створення вихідних точок планової геодезичної основи проведена прив'язка та калібровка GPS-приймача(ровера) до

місцевого пункту полігонометрії державної геодезичної мережі №8862 з відомими координатами. При цьому в один і той же самий час постійно діюча GPS-станція «Київзем-1» та GPS-приймач (ровер) приймають дані від однакових супутників в кількості не менше п'яти. GNSS дані через мережу Інтернет безперервно передають значення диференційних поправок від сервера(постійно діючої станції «Київзем-1») до приймача протягом усього часу спостережень.

За результатами GNSS-спостережень отримані координати двох точок, що слугуватимуть базисом для прокладення полігонометричного ходу.

Величина середньої квадратичної похибки(СКП) відповідає вимогам створення та оновлення топографічних карт та планів, ведення земельного кадастру та землепорядного проектування.

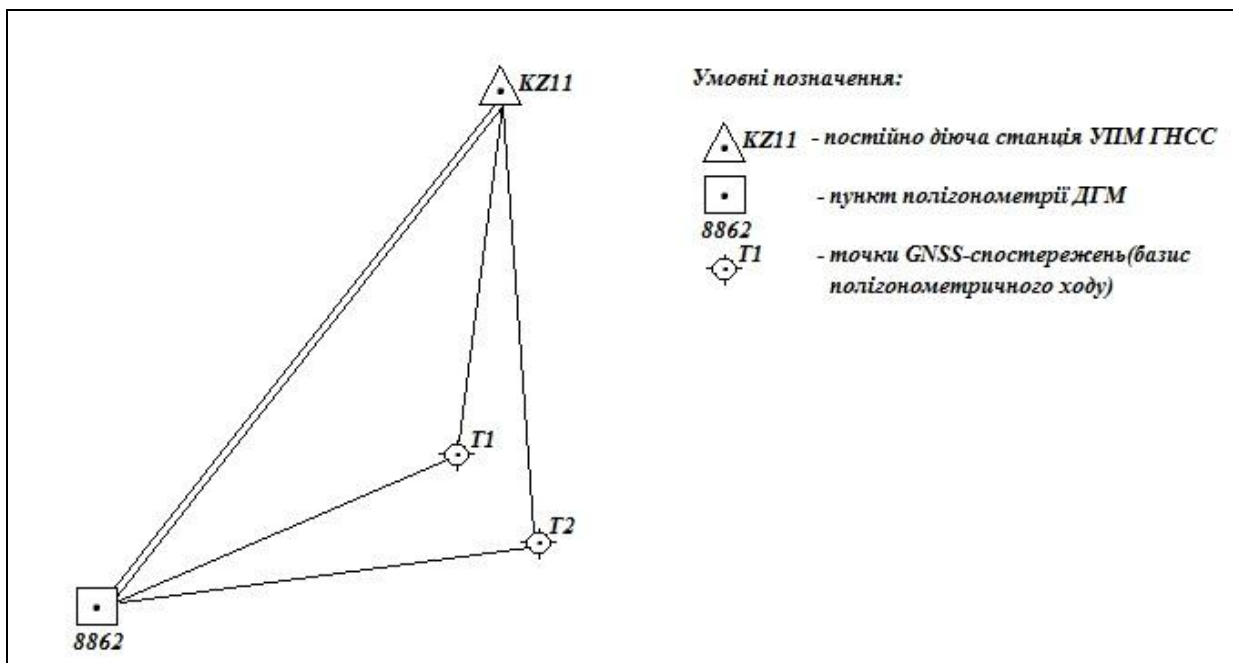
Табл.2.5. Координати вихідних пунктів геодезичної основи у системі УСК-2000

Назва	Координати	
	X	Y
Постійно діюча станція GPS «Київзем-1»(KZI1)	61398.806	24810.717
Пункт полігонометрії ДГМ№8862	58987.226	21993.584

Табл.2.6. Координати отриманих точок базису полігонометрії у системі УСК-2000

Назва	X,м	Y,м	СКП в плані,м
T1	59492,733	22957,100	0,015
T2	59406,344	22988,121	0,013

Рис.2.12.Схема GNSS-спостережень



2.4.4. Прокладання полігонометричного ходу

В процесі геодезичних робіт був прокладений полігонометричний хід 2 розряду точності, що задовольняє більшість вимог наведених в Інструкції з топографо-геодезичного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, які наведені нижче[10].

Табл.2.7.Вимоги до прокладання полігонометричних ходів

Показники	4-й клас	1-й розряд	2-й розряд
Гранична довжина ходу, км:			
окремого	14,0	7,0	4,0
між вихідною і вузловою точками	9,0	5,0	3,0
між вузловими точками	7,0	4,0	2,0
Граничний периметр полігону, км	40	20	12
Довжини сторін ходу, км:			

найбільша	3,00	0,80	0,50
найменша	0,25	0,12	0,04
середня	0,50	0,30	0,20
Кількість сторін у ході, не більше	15	15	15
Відносна помилка ходу, не більше	1:25000	1:10000	1:5000
Середня квадратична помилка виміряного кута (за нев'язками у ходах і в полігонах), кутові секунди, не більше	3	5	10
Кутова нев'язка ходу або полігона, кутові секунди, не більше, де n - кількість кутів у ході	$5\sqrt{n}$	$10\sqrt{n}$	$20\sqrt{n}$
Середня квадратична помилка вимірювання довжини сторони, см:			
до 500 м	1	1	1
від 500 до 1000 м	2	2	-
понад 1000 м	1:40000	-	-

На жаль прокладений полігонометричний хід є висячим- тобто таким що опирається тільки на один вихідний пункт, що ,відповідно до Інструкції, є небажаним, але допускається у випадках коли існує координатна прив'язка до пунктів геодезичної мережі.

Відповідно до розробленої землевпорядної документації, в ході прокладення полігонометричного ходу були виміряні наступні величини:

Табл.2.8.Журнал полігонометричного ходу

Назва пункту	Виміряні величини			
	Горизонтальні кути	Відстані,м	Координати,м	
			X	Y
T2	124° 30'47"	44,89	59406,344	22988,121
V1	94° 03'57"	87,40		
V2				

За результатами вимірів була складена схема полігонометричного ходу (рис.2.13):

Рис.2.13.Схема полігонометричного ходу

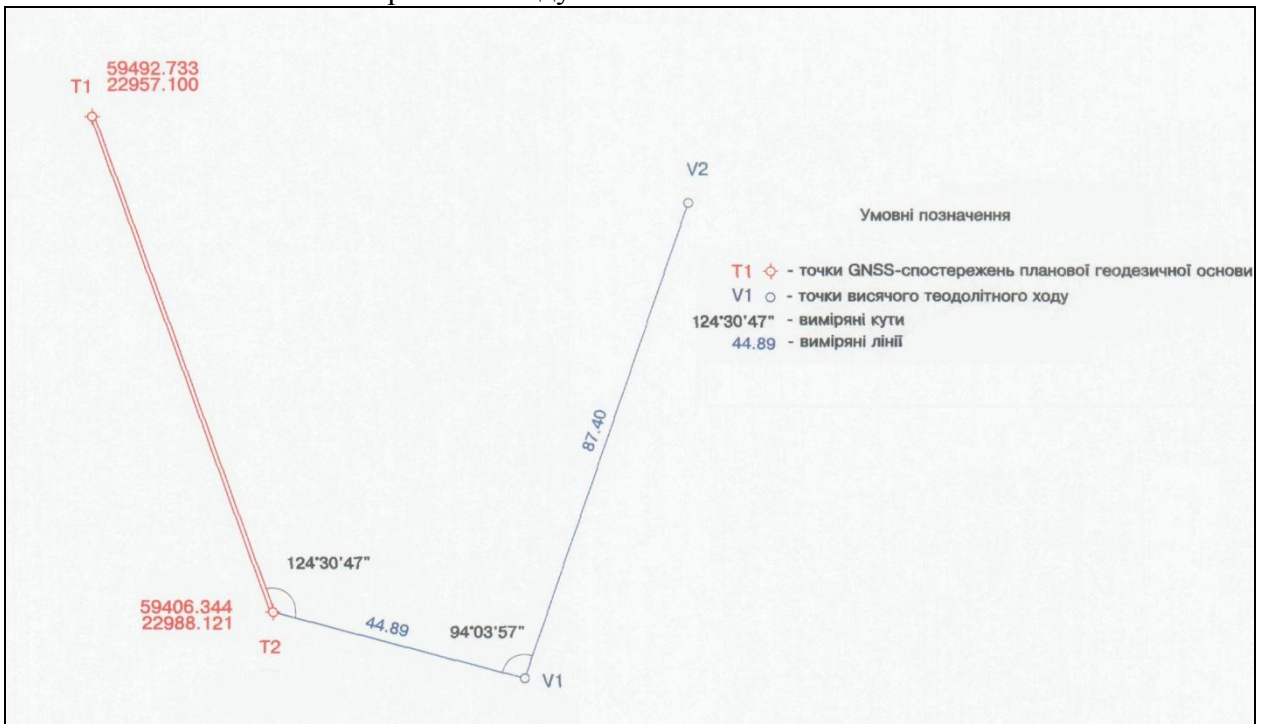
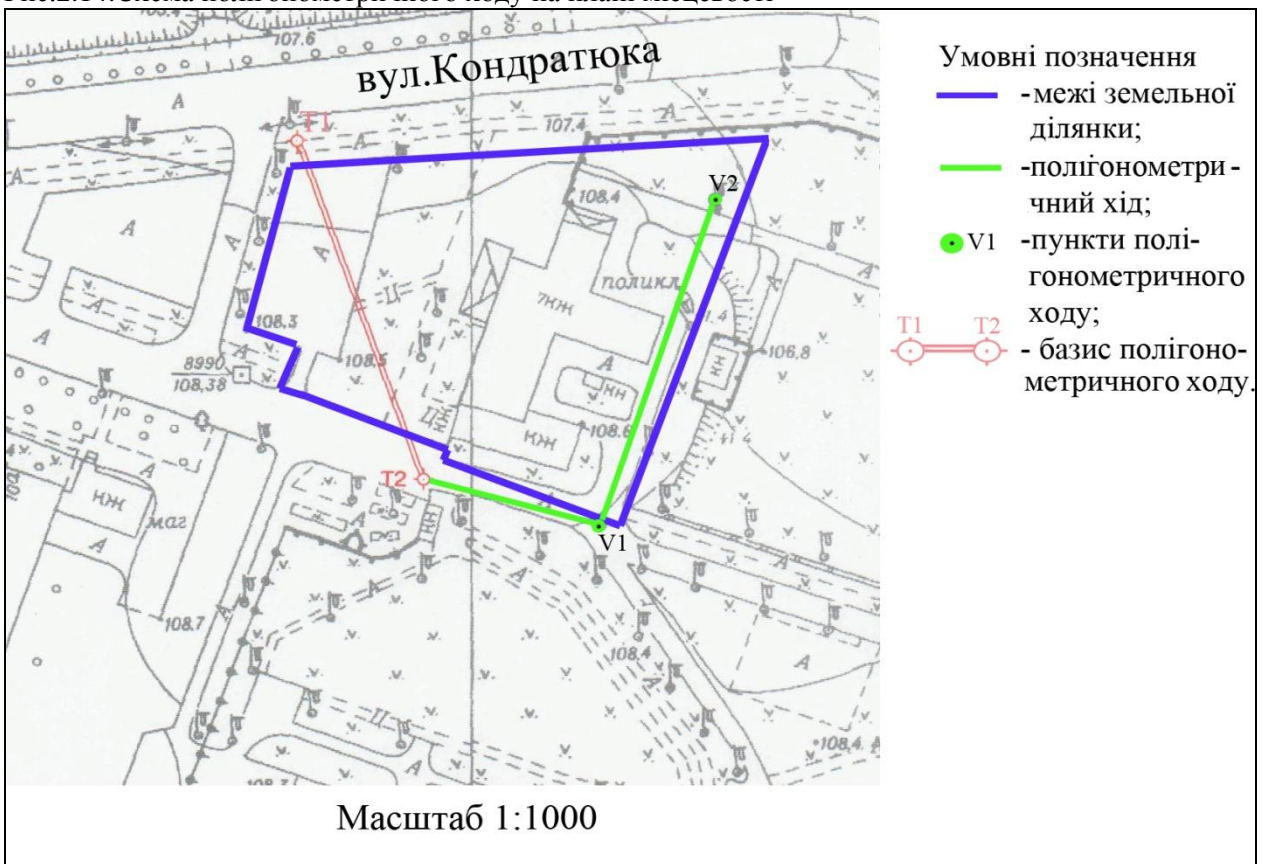
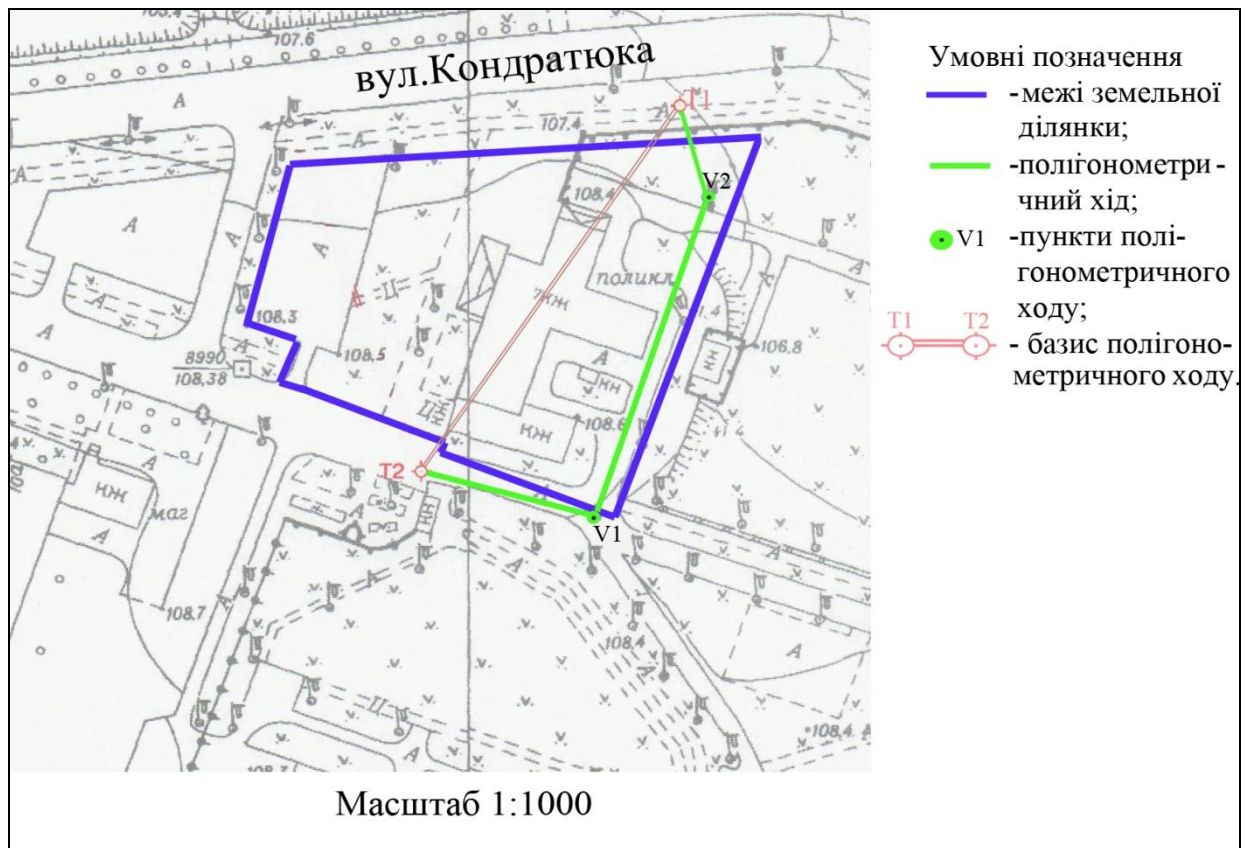


Рис.2.14.Схема полігонометричного ходу на плані місцевості



Хоча на нашу думку більш доцільно було спроектувати полігонометричний хід наступної конфігурації(рис.2.15):

Рис.2.15.Більш доцільна схема полігонометричного ходу



Оскільки, це дозволить уникнути прокладення «висячого» полігонометричного ходу та додаткових вимірів з мета яких уникнення виникнення грубих помилок, та підвищити кінцеву точність визначення координат меж земельної ділянки.

2.4.5. Тахеометрична зйомка та складання польового абрису

Тахеометрична зйомка є підвидом топографічного знімання, при якому з фіксованої точки з відомими координатами за допомогою комплексу приладів(теодоліт, нівелір та світловіддалемір) чи електронного тахеометра вимірюють горизонтальне прокладення, перевищення та горизонтальний кут, в результаті чого отримують план місцевості де зображені ситуація і рельєф[13]. Тахеометрична зйомка виконується самостійно для створення планів невеликих ділянок місцевості в крупних масштабах (1:500 - 1:5000). Її

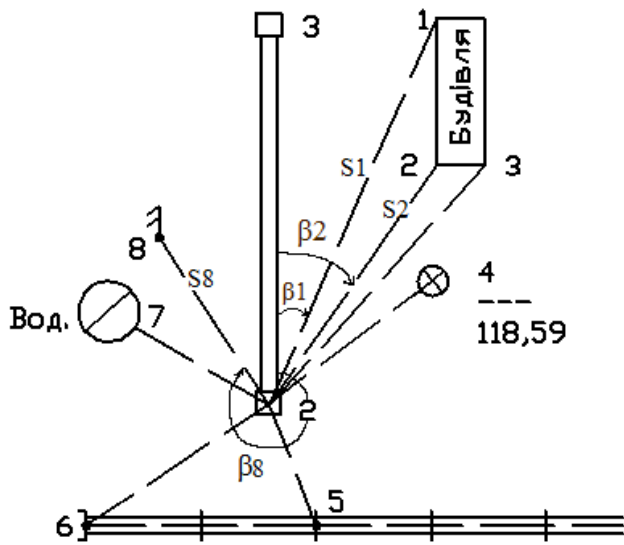
застосування особливе вигідно для зйомки вузьких смуг місцевості при дослідженнях трас нафто- і газопроводів, залізних і автомобільних доріг, ліній електропередач і т.п.

Слово «тахеометрія» перекладається з грецького як «швидке вимірювання»[14].

Швидкість вимірювань при тахеометричній зйомці досягається тим, що положення точки місцевості, що знімається, в плані і по висоті визначається при одному наведенні труби приладу на рейку, яка встановлена на цій точці.

В основі тахеометричної зйомки контурів ситуації і рельєфу місцевості лежить спосіб просторових полярних координат. Зйомка зводиться до визначення просторових полярних координат (β , ν , D) точок місцевості і подальшого нанесення цих точок на план. В якості орієнтирної лінії приймається одна із сторін теодолітного ходу. Від цієї сторони вимірюють полярні кути одним напівприйомом, а відстані до рейкових точок вимірюють по далекоміру. При цьому горизонтальний кут β між початковим напрямом і напрямом на об'єкт зйомки, вимірюється за допомогою горизонтального круга теодоліта, вертикальний кут ν - по вертикальному кругу теодоліта, відстань D до точки, що знімається, - далекоміром. Або за допомогою електронного тахеометра в режимі напівавтоматичного знімання.

Рис.2.16.Схема тахеометричних вимірів



де: $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_8$ - горизонтальні кути виміряні тахеометром за напрямку годинникової стрілки від базису;

$S_1, S_2 \dots S_8$ – відстань від станції до об'єкту зйомки.

Горизонтальне перевищення H (висота об'єкту зйомки відносно станції) розраховується за допомогою вимірювання вертикального кута ν (рис.) за формулою: $H = S \cdot \operatorname{tg} \nu - l$, де :

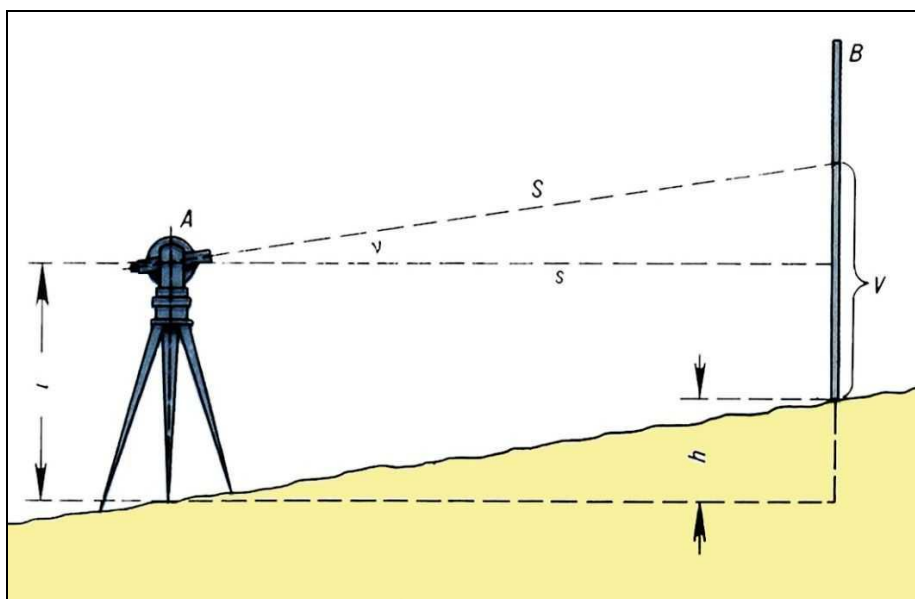
S – відстань;

ν - виміряний вертикальний кут;

l - висота приладу;

$H = \nu + h$.

Рис.2.17.Визначення горизонтального перевищення при тахеометричній зйомці



У сучасних тахеометрах усі вищевказані величини розраховуються в автоматичному режимі, робота геодезиста на станції полягає у перевірці, встановленні приладу на точці, його центруванні, вимірюванні висоти приладу, взятті нульового відліку та наступному візуванні приладу на об'єкти зйомки (підмети) та складанні польового абрису [13].

За результатами проведення геодезичних робіт в рамках розроблення проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки була виконана тахеометрична зйомка, лист з журналу якої наведено нижче на рис.2.18

Рис.2.18. Журнал тахеометричного знімання

Станция	Цель	Направление	Гор проложение	Класс точности
1	2	3	4	5
T1	T2	0°00'00"	91.718	теод ход, мкр, трн
	1	15°59'22"	64 129	теод ход, мкр, трн
	2	16°51'24"	64 947	теод ход, мкр, трн
	3	17°32'45"	63 987	теод ход, мкр, трн
	4	17°08'36"	61 553	теод ход, мкр, трн
	5	18°05'54"	61 225	теод ход, мкр, трн
	6	17°22'39"	58 168	теод ход, мкр, трн
	7	16°24'57"	58 778	теод ход, мкр, трн
	8	15°26'52"	56 647	теод ход, мкр, трн
	9	13°48'38"	54 071	теод ход, мкр, трн
	10	15°12'05"	54.324	теод ход, мкр, трн
	11	14°27'20"	52 625	теод ход, мкр, трн
	12	11°10'42"	55 324	теод ход, мкр, трн
	13	8°48'46"	55 456	теод ход, мкр, трн
	14	8°24'16"	56 149	теод ход, мкр, трн
	15	5°11'29"	52 265	теод ход, мкр, трн
	16	348°38'07"	35 285	теод ход, мкр, трн
	17	346°54'12"	34 270	теод ход, мкр, трн
	18	352°19'57"	38 574	теод ход, мкр, трн
	19	343°05'04"	33 436	теод ход, мкр, трн
	20	298°22'02"	25 017	теод ход, мкр, трн
	21	297°46'43"	25 949	теод ход, мкр, трн
	22	308°50'14"	26 513	теод ход, мкр, трн
	23	287°16'45"	42 012	теод ход, мкр, трн
	24	283°05'48"	42 021	теод ход, мкр, трн
	25	283°07'08"	55 953	теод ход, мкр, трн
	26	288°44'59"	71 418	теод ход, мкр, трн

Паралельно з тахеометричним зніманням геодезистом креслиться польовий абрис – схематичний план розташування усіх пікетів відносно станцій зйомки у довільному масштабі.

Польовий абрис тахеометричного знімання наведено на рис.2.19.

2.4.6. Закріплення точок меж земельної ділянки на місцевості

Після проведення геодезичних вимірів та визначення меж земельної ділянки на місцевості, їх необхідно позначати(закріпити) межовими знаками. Відповідно до Наказу Державного Комітету з Земельних ресурсів «Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками», а саме п.3.1.1 вищевказаного документу для закріплення використовуються 3 види знаків(на вибір замовника):

1.Конструкція, яка складається з чотирьох деталей:

деталь 1 - металева марка у формі кола діаметром 50 мм та товщиною 1 мм. У центрі марки розміщений отвір для кріплення за допомогою закладного дюбеля (деталь 2) та стержня фіксуючого (деталь3). За периметром кола угорі розміщений напис "МЕЖОВИЙ ЗНАК", унизу - "Україна". Під отвором нанесений номер межового знака з десяти символів, вище отвору нанесений унікальний ідентифікаційний штрих-код;

деталь 2 - закладний дюбель довжиною 120 мм з верхньою основою у формі кола діаметром 60 мм, виготовлений з особливо витривалого полімеру;

деталь 3 - стержень фіксуючий червоного кольору довжиною 127 мм, виготовлений з особливо витривалого полімеру;

деталь 4 - стовпчик установочний висотою 700 мм з верхньою основою діаметром 60 мм, виготовлений з особливо витривалого полімеру.

Межовий знак у скомплектованому вигляді призначений для закріплення меж земельних ділянок на ґрунтовому покритті.

2.Металева труба діаметром 3-7 см висотою 80-100 см з привареною у верхній частині металевою пластиною для написів.

3. Дерев'яний стовп діаметром не менше 10 см висотою не менше 100 см з хрестовиною у нижній частині та верхньою основою 15x15 см і висотою 20 см, у верхній частині стовпа робиться виріз для написів.

Кожному встановленому межовому знаку присвоюється номер, що складається з чотирнадцяти символів, які розділяються між собою пунктиром за такою структурою XXXX.XX-XXX-XXXXX, де:

перші шість - арабські цифри, що визначають рік та місяць встановлення межових знаків;

другі три - арабські цифри, які відображають номер кадастрового кварталу;

останні п'ять - арабські цифри, що визначають порядковий номер межового знака відповідно до документації із землеустрою[12].

Після присвоєння номер кожному межовому знаку, складається абрис земельної ділянки з вказаним розташуванням точок меж, та акт прийомки-передачі межових знаків на зберігання зі списком знаків(у якому вказуються номер та тип межового знаку). Абрис та список закладених межових знаків показано на рис.2.20 та рис.2.21 відповідно.

Рис.2.20.Абрис земельної ділянки



Рис.2.21.Список межових знаків

Додаток до Акта прийомки - передачі
межових знаків на зберігання

СПИСОК
межових знаків, переданих на зберігання

№ з/п	Номер знака	Абрис та опис місцезнаходження межового знаку
1	2015.08-014-00001	Закладний дюбель
2	2015.08-014-00002	Металева труба
3	2015.08-014-00003	Металева труба
4	2015.08-014-00004	Металева труба
5	2015.08-014-00005	Закладний дюбель
6	2015.08-014-00006	Закладний дюбель
7	2015.08-014-00007	Закладний дюбель
8	2015.08-014-00008	Закладний дюбель
9	2015.08-014-00009	Закладний дюбель
10	2015.08-014-00010	Закладний дюбель
11	2015.08-014-00011	Закладний дюбель

Примітка: абрис з прив'язкою межових знаків до об'єктів та контурів місцевості додається.

Здав:  Чумак В.О.
(підпис) (Ініціали та прізвище)

Прийняв:  Савченко Т.С.
(підпис) (Ініціали та прізвище)

2.4.7.Оброблення результатів геодезичних вимірів за допомогою ГІС , створення кадастрового плану земельної ділянки.

Термін геоінформаційні системи важко розтлумачувати. Він представляє інтеграцію багатьох предметних галузей. Тому немає загальноприйнятого визначення ГІС.

На сьогоднішній день існує велика кількість визначень, які описують термін «географічні інформаційні системи». Деякі з них відрізняються один від одного, оскільки трактують ГІС кожен зі своєї точки зору. Розглянемо декілька з них:

Michael N. DeMers:

«Геоінформаційні системи – це інструменти для обробки просторової інформації, зазвичай явно прив'язаної до деякої частини земної поверхні і використовувані для управління нею».

Michael F. Goodchild:

Існує дві окремі думки відносно питання «Що є ГІС?»:

ГІС – це реальне застосування, яке включає апаратне забезпечення, дані, програмне забезпечення і людей, які необхідні для вирішення проблем (ГІС-застосування);

ГІС – це система апаратних засобів, програмного забезпечення і процедур, сприяюча управлінню, маніпулюванню, аналізу, моделюванню, представленню і відображенню геореференсних даних для вирішення комплексних проблем планування і управління ресурсами .

ГІС представляє собою банк просторово-прив'язаних даних, які описують географічні об'єкти (координати місця розташування на земній поверхні; якісні / кількісні характеристики).

Будь-яка просторова інформація – це те, з чим людина стикається практично кожен день незалежно від сфери своєї діяльності. Це може бути схема метро або план будівлі, топографічна карта або схема взаємозв'язків між офісами компанії, атлас автомобільних доріг або контурна карта та багато іншого. ГІС дає можливість накопичувати й аналізувати подібну інформацію, оперативно знаходити потрібні відомості та відображати їх у зручному для використання вигляді. Застосування ГІС дозволяє збільшити оперативність та якість роботи з просторовою інформацією у порівнянні з традиційними методами картографування. Простіше кажучи, ГІС створені з метою автоматизації обробки просторової інформації за допомогою сучасних комп'ютерних методів.

В останні роки процес накопичення і використання просторових даних був дуже трансформований інтенсивним розвитком мікроелектроніки. Ключові питання до всіх понять ГІС – «що?» і «де?». Зазвичай, при картографуванні реєструється не тільки локалізація важливих географічних об'єктів, наприклад, річок, але і їх характеристики: розмір, швидкість течії, якість води або видовий склад флори та фауни. ГІС допомагає аналізувати та відображати ці просторові залежності.

Таким чином, можна сказати, що ГІС – це комп'ютерні системи, що дозволяють ефективно працювати з набором просторових даних.

Сутність ГІС полягає також в тому, що вона дозволяє створювати бази даних, вводити інформацію в комп'ютерні системи, зберігати, обробляти, аналізувати, перетворювати і видавати їх за запитом у картографічній формі, у вигляді таблиць, графіків, текстів тощо.

Ці та ряд інших відомих визначень дозволяють синтезувати дану дефініцію, яка відповідає найбільш поширеному розумінню цієї області:

ГІС – це система, яка:

- по-перше, є комплексом взаємодіючих п'яти компонентів: комп'ютерних засобів, програмного забезпечення, географічних даних, методів та користувачів.
- по-друге, виконує функції введення, інтеграції, зберігання, обробки, аналізу, моделювання і візуалізації географічної інформації.

З наукової точки зору ГІС – це засіб моделювання і пізнання природних і соціально-економічних систем, що застосовується для дослідження всіх тих природних, суспільних і природно-громадських об'єктів і явищ, які вивчаються науками про Землю та суміжними з ними: соціально-економічними науками, картографією та дистанційним зондуванням землі. У технологічному аспекті ГІС постає як засіб

збирання, зберігання, перетворення, відображення і розповсюдження просторово-координованої географічної інформації. І нарешті, з виробничої точки зору ГІС є комплексом апаратних пристроїв і програмних продуктів, призначених для забезпечення управління та прийняття рішень, причому, найважливіший елемент цього комплексу – автоматичні картографічні системи.

Умовно функції ГІС можна поділити на п'ять груп, при цьому перші три належать до традиційних функцій геоінформаційних технологій, останні дві - до нових, що розвинулися останнім десятиліттям.

1. Інформаційно-довідкова функція — створення і ведення банків просторово-координованої інформації, у тому числі:

- створення цифрових (електронних) атласів.
- створення й експлуатація кадастрових систем, у першу чергу автоматизованих земельних інформаційних систем (АЗІС),.

2. Функція автоматизованого картографування – створення високоякісних загальногеографічних і тематичних карт, що задовольняють сучасні вимоги до картографічної продукції.

3. Функція просторового аналізу і моделювання природних, природно-господарських та соціально-економічних територіальних систем, що ґрунтується на унікальних можливостях, наданих картографічною алгеброю, геостатистикою і мережним аналізом, які складають основу аналітичних блоків сучасних інструментальних ГІС з розвинутими аналітичними можливостями. Вона реалізується в наукових дослідженнях, а також вирішенні широкого кола прикладних завдань при територіальному плануванні, проектуванні і управлінні.

4. Функція моделювання процесів у природних, природно-господарських і соціально-економічних територіальних системах.

5. Функція підтримки прийняття рішень у плануванні, проектуванні та управлінні.

Основними галузями застосування ГІС у наш час є:

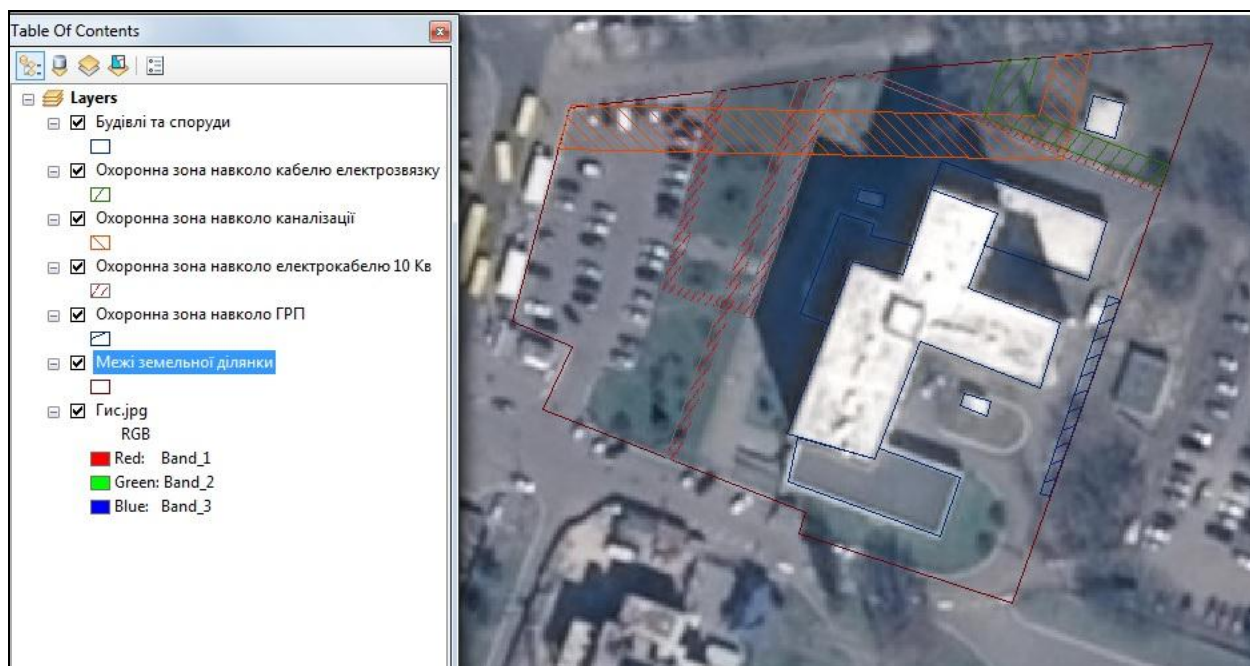
- управління земельними ресурсами, земельні кадастри;
- інвентаризація і облік об'єктів розподіленої виробничої інфраструктури і управління ними;
- тематичне картографування практично в будь-яких сферах його використання;
- морська картографія і навігація;
- аеронавігаційне картографування і управління повітряним рухом;
- навігація і управління рухом наземного транспорту;
- управління природними ресурсами (водними, лісовими і т. ін.);
- моделювання процесів у природному середовищі, управління природоохоронними заходами;
- моніторинг стану навколишнього середовища;
- реагування на надзвичайні і кризові ситуації;
- геологія, мінерально-сировинні ресурси і гірничодобувна промисловість;
- планування і оперативне управління перевезеннями;
- проектування, інженерні дослідження і планування в містобудуванні, архітектурі, промисловому і транспортному будівництві;
- планування розвитку транспортних і телекомунікаційних мереж;
- комплексне управління і планування розвитку території, міста;
- сільське господарство;
- маркетинг, аналіз ринку;
- загальна і спеціальна освіта.

В ході дипломного проектування використовувалась така ГІС-система як ArcGis 10.0 фірми ESRI за допомогою якої була проведена векторизація ортофотопланів земельної ділянки, яка розташована в м. Києві, за адресою вул. Кондратюка 6, та введені атрибутивні дані щодо використання земельних ділянок, їх цільового призначення, функціонального використання, нормативної грошової оцінки земельних ділянок та інших даних, та в результаті сформовано кадастровий план земельної ділянки [17]. Для порівняння також наведено кадастровий план тієї ж земельної ділянки створений в програмному забезпеченні Digital.

В якості картографічної основи для створення Кадастрового плану використовуємо матеріали аерофотозйомки взяті з містобудівного кадастру м. Києва [18].

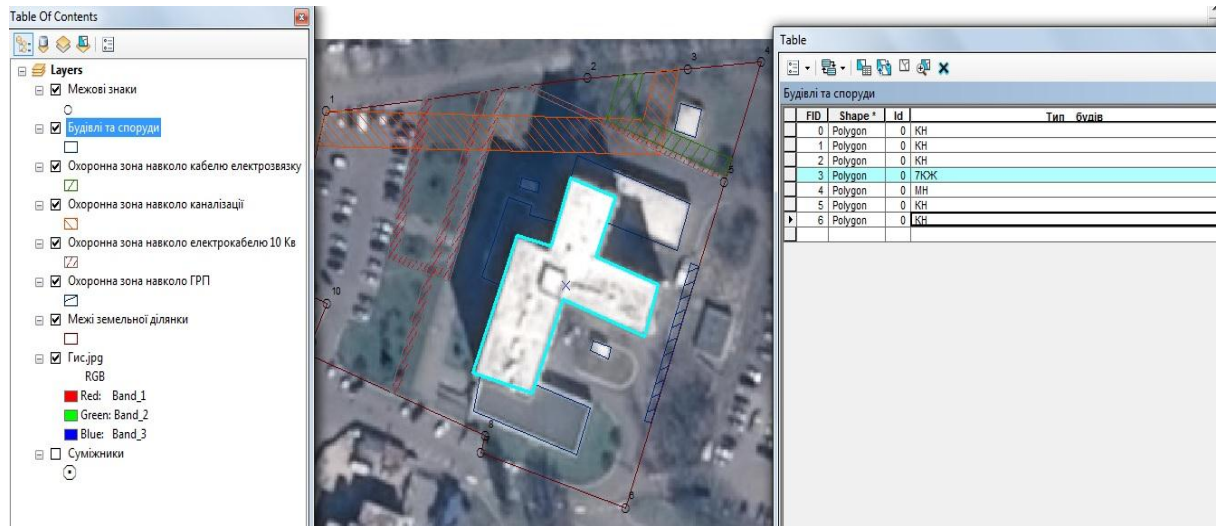
Після створення векторних шарів виконуємо векторизацію ортофотоплану (рис. 2.22)

Рис. 2.22. Векторизація ортофотоплану



Після векторизації кожному векторному шару присвоюється атрибутивні дані (рис. 2.23).

Рис.2.23. Присвоєння атрибутивних даних



Після оформлення експлікації усіх позначень кадастровий план набуває наступного кінцевого вигляду(рис.2.24)

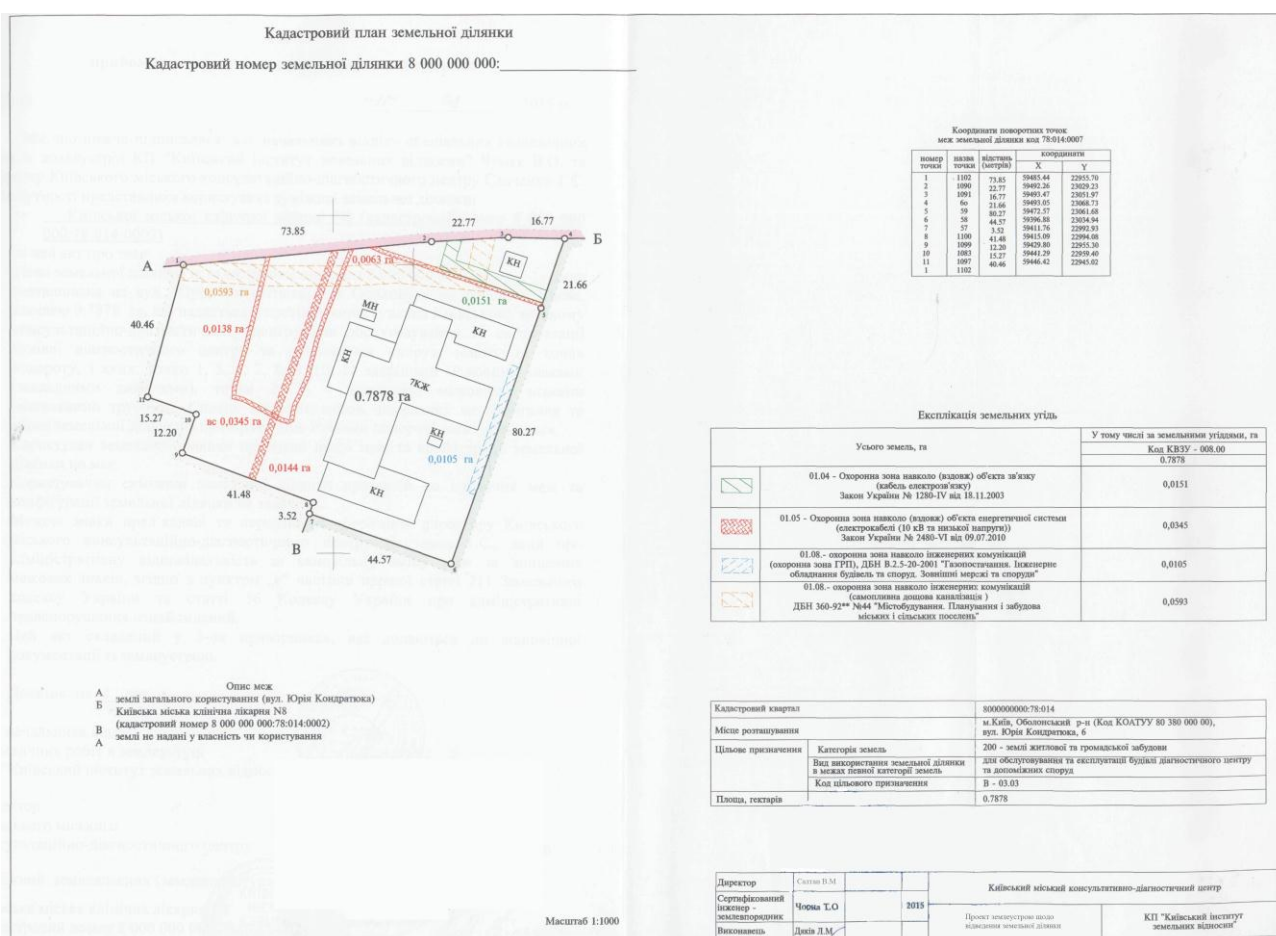
Рис.2.24.Кадастровий план розроблений за допомогою ArcGis



Для порівняння нижче наведений кадастровий план, що був створений в рамках розроблення землевпорядної документації(рис.2.25)

Також слід зазначити, що для розроблення такого документу як кадастровий план бажано використовувати ГІС-забезпечення Digital, оскільки у ньому передбачена така опція як «Сформувати кадастровий план», що значно зменшує трудовитрати та економить час інженера землевпорядника.

Рис.2.25.Кадастровий план розроблений у рамках проекту землеустрою



ЗАСТОСУВАННЯ ПК «DIGITALS»

Створений багато років тому як пакет для цифрової картографії, DigitalS вже більше десяти років активно використовується у сфері землеустрою. Його масове застосування розпочалося в епоху розділу

колгоспних земель на паї в кінці 90-х років. З того часу програма активно розвивалася і доповнювалася новими можливостями, перетворившись у результаті на повноцінну землевпорядну ГІС. Потужне картографічне ядро, що дозволяє використовувати в одній карті тисячі растрових зображень і сотні тисяч векторних об'єктів в умовних знаках. Підтримка повного технологічного ланцюжка від обробки геодезичних вимірів до роздруківки техдокументації. Запис і читання файлів у форматах популярних ГІС. Невимогливість до ресурсів і простота в освоєнні. Кваліфікована підтримка розробників. Ось основні чинники, що забезпечили поширення програми в Україні та за її межами. Кілька тисяч організацій, від невеликих геодезичних фірм до обласних центрів ДЗК, інститутів землеустрою та аерогеодезичного підприємства обрали програму своїм робочим інструментом.

Перша версія з'явилася в Digitals 1992 році і призначалася для дигіталізації цифрових карт з паперових оригіналів за допомогою дигитайзера. Звідси пішла назва програми.

Формувати кадастровий обмінний файл з готових даних можуть багато програм. А от створити його «з нуля» за даними польових геодезичних вимірювань або результатами аерокосмічної зйомки, можна тільки в Digitals. Причому для цього не потрібно додаткових сторонніх програм.

Процес формування обмінного файлу в Digitals. Припустимо, геодезист виконав вимір поворотних точок ділянки та розташованих на ній будівель. Потім, завантажений з електронного тахеометра файл вимірювань, надходить в програмний модуль геодезії, в якому виконується зрівняння ходу. В результаті зрівнювання ми отримаємо набір координованих пікетних точок, за якими потрібно побудувати контура.

Збір об'єктів в Digitals це нескладна процедура, доступна навіть починаючому користувачеві. Досить вибрати зі списку необхідний шар (угіддя, ділянка, квартал, суміжник) і зібрати контур, вказуючи готові пікетні точки.

Після створення метричної частини необхідно заповнити семантичні дані: код КОАТУУ, паспортні дані власника, реквізити техдокументації і т.д.

Завдяки гнучкій настроюваній системі шаблонів, багато значення автоматично розраховуються за допомогою формул або заповнюються заздалегідь заданими значеннями. Дані для групи ділянок також можна вставляти з таблиць і текстових файлів. Коли всі дані внесені, виконується команда збереження в формат In4.

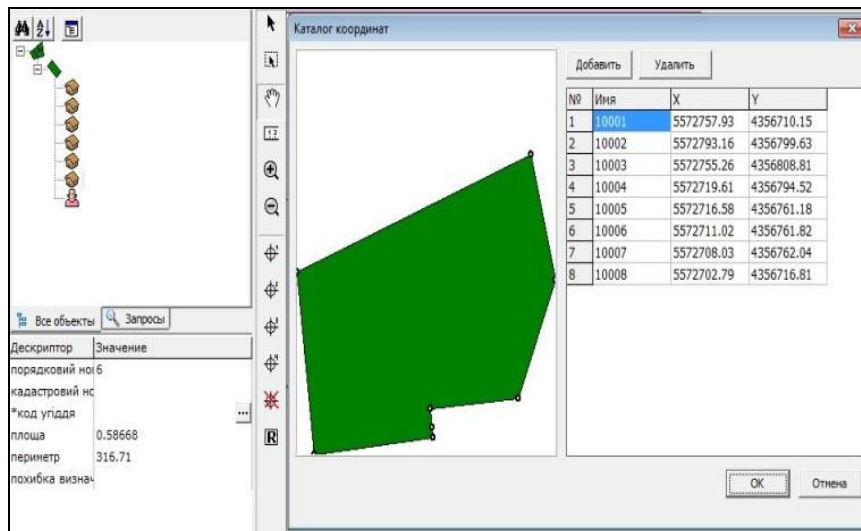
Створений обмінний файл при збереженні автоматично перевіряється і, за наявності помилок, відкривається вікно модуля перевірки обмінних файлів. Програма перевіряє не тільки баланс площ і правильність заповнення кожного дескриптора, але також їх взаємне відповідність. Така перевірка дозволяє знизити ймовірність повернення обмінного файлу здається в центр ДЗК.

Незважаючи на те, що є єдині правила заповнення файлів, існують різні додаткові вимоги в різних регіонах. Тому модуль перевірки зроблений повністю настроюється. Всі правила описані в так званому сценарії перевірки - текстовому файлі, який може редагуватися користувачем. Такий сценарій формально описує необхідні вимоги до обмінного файлу, будучи єдиним шаблоном для центрів ДЗК та землепорядних підприємств.

Програма геодезії, що входить в пакет Digitals, виконує обробку даних електронних тахеометрів. Вона підтримує більшість популярних приладів. При появі на ринку нових моделей, їх підтримка оперативно додається. Нажаль за умови воєнного стану в автору даної роботи відсутній

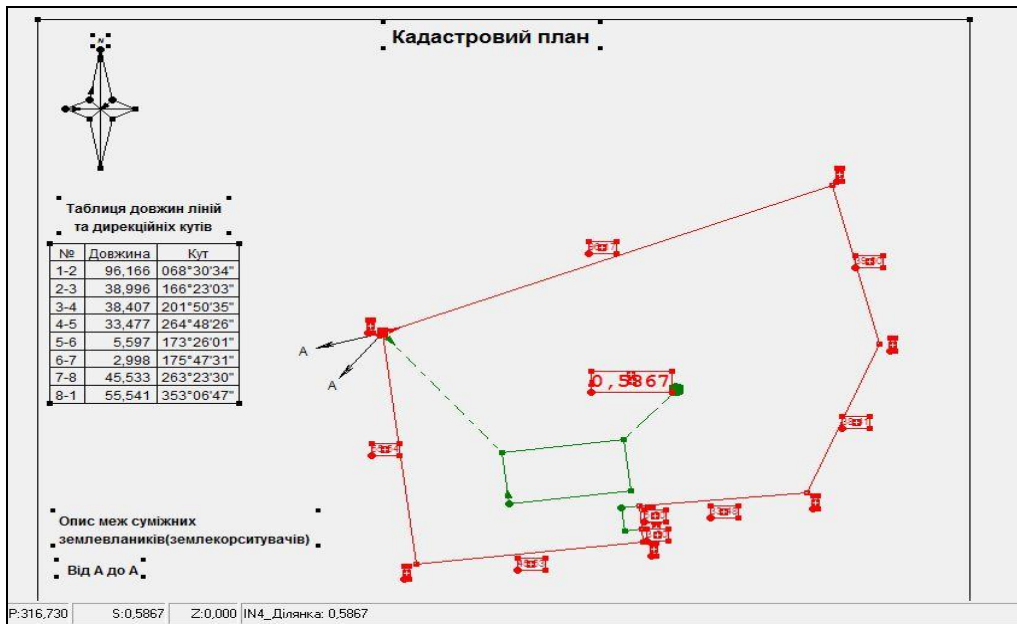
доступ до ключів ПК Digitals, тому аналогічну операцію по формуванню земельної ділянки виконуємо в безкоштовній програмі in-4 Editor(рис.2.26)

Рис.2.26.Сформована земельна ділянка за результатами геодезичних вимірів



Розраховані пікетні точки портуємо в графічний редактор Digitals (працює за умови відсутності ключа, але не дає можливості зберігати отриманий результат), де виконується їх подальша обробка наприклад створюється кадастровий план ділянки(рис.2.27).

Рис.2.27.Сформована земельна ділянка за результатами геодезичних вимірів



2.6. Геодезичні прилади, що були використані в процесі вимірів

Тахеометри

Сучасні тахеометри значно розрізняються не тільки своїми технічними характеристиками, конструктивними особливостями, а й перш за все орієнтацією на конкретного користувача або певну сферу застосування. Тому тахеометри можна також класифікувати за їх призначенням для вирішення конкретних завдань. Точність і дальність вимірювань в даному випадку вже не відіграють істотної ролі. Визначальним стає чинник ефективності застосування приладу для вирішення конкретного типу завдань.

Наприклад, для виконання традиційних робіт щодо землевідведення досить мати простий механічний тахеометр з мінімальним набором вбудованих програм. У той же час для робіт з вишукувань і будівництва автомагістралей найефективнішим буде застосування роботизованого тахеометра, має функції автоматичного спостереження за відбивачем, контролер і програми, що дозволяють не тільки працювати з проектними даними, але і відтворювати отримані результати безпосередньо в поле на екрані контролера.

Сучасний тахеометр повинен повністю відповідати всім вимогам користувача. Це важливо і тому, що користувач не повинен переплачувати за незатребувані функції і можливості інструменту, вартість яких може бути досить висока. З іншого боку, бажано мати можливості оновлення та модернізації системи - додавання нових функцій, програм і навіть зміна технічних характеристик. Цим умовам цілком відповідають тахеометри, що мають модульну будову. Перша серія повністю модульних тахеометрів - Geodimeter System 600 - була представлена компанією Spectra Precision (колиш. Geotronics) в 1994 р. Були випущені дві базові моделі тахеометрів цієї серії - механічна і має сервоприводи, що дозволяють автоматизувати не тільки наведення на призму, але і стеження за переміщається відбивачем.

На початку 90-х років були закладені основні принципи розвитку електронних тахеометрів: модульність - з точки зору конструктивності та автоматизація (роботизація) - з точки зору функціональності. І якщо Geodimeter 600 практично залишається поки єдиним повністю модульним приладом, то роботизовані моделі з сервоприводами і системами автоматичного спостереження за призмою випускають і інші виробники тахеометрів. Слід також зазначити, що серед супутникових геодезичних приймачів в даний час тільки приймачі фірми Javad Positioning Systems мають модульну структуру.

Сучасний електронний тахеометр, як і його оптичний попередник, вимірює кути і відстані до віхи або штатива з відбивачем. Ці первинні вимірювання служать основою для подальших, часом складних обчислень, вироблених вбудованим або зовнішнім контролером. Точність вимірювання визначають блоки або модулі вимірювання кутів, відстаней і модуль компенсатора.

Якщо говорити про точність, то кутові вимірювання як правило лімітуються точністю 1 ", а лінійні - 1 mm + 1 ppm. Цей поріг перш за все

пов'язаний не з технічними проблемами вимірювальних систем, а з впливом навколишнього середовища. Більш висока точність, що заявляється в характеристиках тахеометрів окремих виробників, практично не досяжна при звичайних роботах і умовах через вплив навколишнього середовища і помилок центрування і наведення.

Точність вимірювання найпростіших тахеометрів як правило не гірше 5-6 "для кутових вимірів і 3 мм + 3 ppm - для лінійних.

Незважаючи на те що значна частина обсягу вимірювань тахеометром не перевищує 500-1000 м, періодично доводиться вимірювати значно довші відстані. Тому найкращими сьогодні є далекоміри з точністю вимірів не нижче 2 мм + 2 ppm при дальності 3000-4000 м. Ці параметри повинні стати стандартними в майбутньому для більшості тахеометрів.

Збільшення дальності вимірювань на шкоду точності недоцільно і неефективно. Слід зазначити, що ряд виробників явно завищують показник дальності, обумовлюючи особливі умови прозорості атмосфери, при яких досяжним певна дальність вимірювань. Наприклад, наводиться такий показник прозорості атмосфери, як абсолютна видимість 40 км.

Треба мати на увазі, що для користувача визначення умов стану атмосфери практично неможливо. Крім того, при роботі в міських умовах вздовж автодоріг прозорість атмосфери буває значне зниження через загазованості атмосфери.

Останнім часом широкого поширення набули тахеометри з далекоміром, що дозволяє вимірювати відстані безпосередньо до об'єкта без відбивача. Як правило, дальність таких вимірів не перевищує 100-150 м, а точність лежить в межах 10-20 мм.

В рамках виконаних робіт був використаний електронний тахеометр TRIMBLE 3305DR(рис.2.28).

Характеристики тахеометру:

- Точність кутових вимірів- 5".
- Точність вимірів відстаней :
- по призмі $\pm(3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$;
- спостереження $\pm(10 \text{ mm} + 5 \text{ ppm})$.
- Мінімальна вимірювана відстань -1,6 м.
- Дальність вимірів:
- по призмі: 1 призма - 5000 м, 3 призми - 5000 м.
- По спостереженню до 300 м).
- Джерело оптичного випромінювання: діод оптичного імпульсного квантового генератору 870 нм.
- Дисплей: графічний LCD (128*64) з підсвіткою.
- Діапазон робочих температура від -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$
- Захист від пилу та вологи – клас IPN65 (пилонепроникний, захищений від струменів води з будь-якої сторони);
- Джерело живлення: вбудований акумулятор Ni-MH 7,2 V; 3,8 Ah, час безперервної роботи~7 годин.
- Ринкова вартість – 1500 USD.

Рис.2.28. Зовнішній вигляд тахеометру TRIMBLE 3305DR.



Супутникові системи

В якості прикладу сучасної геодезичної супутникової системи, яка була використана для проведення геодезичних робіт в рамках розроблення проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки, можна обрати GNSS-приймач TRIMBLE 5800, оскільки він відповідає основним вимогам наведеним в «Інструкції», та має помірну вартість (рис.2.29).

Основні характеристики приладу:

Рис.2.29. GNSS-приймач TRIMBLE 5800

- Прийом 112 каналів;
- Прийом сигналів супутникових систем: NAVSTAR GPS, ГЛОНАСС (у двочастотній моделі) ;
- Точність вимірювання у режимі «статика»: по горизонталі $\pm(5\text{мм}+ 0,5\text{мм/км})$; по вертикалі $\pm(5\text{мм}+ 1\text{мм/км})$;
- Точність вимірювання у режимі «кінематика»: по горизонталі $\pm(10\text{мм}+ 1\text{мм/км})$; по вертикалі $\pm(20\text{мм}+ 1\text{мм/км})$;
- Точність вимірювання у режимі «реального часу»: по горизонталі $\pm(10\text{мм}+ 1\text{мм/км})$; по вертикалі $\pm(20\text{мм}+ 1\text{мм/км})$;
- Наявність зйомної карти пам'яті об'ємом до 10 Гб.
- Ринкова вартість за комплект – 1900 USD.



2.6.Кінцевий результат геодезичних вимірювань

Кінцевим результатом геодезичних вимірів при розробленні проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки є визначення координат точок меж земельної ділянки (та їх закріплення на місцевості) та зон з особливим статусом(наприклад охоронних),що накладають обмеження чи обтяження на її використання, площі земельної ділянки, та наступне створення картографічного матеріалу з вказанням усіх вищезазначених характеристик, а також надання матеріалів для ведення державного земельного кадастру.

Кінцевим результатом розроблення проекту землеустрою, щодо відведення земельної ділянки є отримання замовником витягу з Поземельної книги(рис.2.30) , який містить усі відомості земельну ділянку, внесені до Поземельної книги – дані про земельну ділянку, обмеження на її використання, суб'єктів прав на земельну ділянку та правовстановлюючі документи, дані про нормативну грошову оцінку земельної ділянки, її цільове призначення, склад земельних угідь та кадастрови план земельної ділянки, та Витягу з Державного Земельного Кадастру(рис.2.31) , який підтверджує внесення даних про ділянку до баз даних Земельного Кадастру України.

Рис.2.30.Зразок витягу з Поземельної книги

ВИТЯГ
з Державного земельного кадастру про земельну ділянку

Номер витягу: НВ-3200969012013
Дата формування: 17.07.2013
Надано на заяву (запит): 17.07.2013, ЗВ-3201024992013

Дані, за якими здійснювався пошук інформації у Державному земельному кадастрі

Кадастровий номер земельної ділянки: 3220880903:04:007:

Загальні відомості про земельну ділянку

Кадастровий номер: 3220880903:04:007:
Місце розташування (адміністративно-територіальна одиниця): Київська область, Бориспільський район, с. Мала Олександрівка в СТ "Янтар"
Цільове призначення: 01.06
Категорія земель: Землі сільськогосподарського призначення
Вид використання земельної ділянки: для ведення садівництва
Форма власності: Приватна власність
Площа земельної ділянки, гектарів: 0.0600

Відомості про державну реєстрацію земельної ділянки

Інформація про документацію із землеустрою, на підставі якої здійснена державна реєстрація земельної ділянки: Технічна документація із землеустрою щодо встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), 26.04.2012.

Орган, який зареєстрував земельну ділянку: Управління Держземагенства у Бориспільському районі
Дата державної реєстрації земельної ділянки: 17.07.2013

Відомості про право власності / право постійного користування

Вид права: Право власності

Інформація про власників (користувачів) земельної ділянки

Прізвище, ім'я та по батькові: []
Громадянство: Україна
Реквізити документа, що посвідчує особу: виданий Бориспільським МРВ ГУ МВС України в Київській області
Податковий номер: 173

Рис.2.30.Зразок витягу з Державного Земельного Кадастру

ВИТЯГ
з Державного земельного кадастру про земельну ділянку

Номер витягу: []
Дата формування: 30.07.2013
Надано на заяву (запит): []

Дані, за якими здійснювався пошук інформації у Державному земельному кадастрі

Кадастровий номер земельної ділянки: []

Загальні відомості про земельну ділянку

Кадастровий номер: []
Місце розташування (адміністративно-територіальна одиниця): Київська область, Макаріський район, с. Копилів, вулиця Білоцерківська
Цільове призначення: 01.03
Категорія земель: Землі сільськогосподарського призначення
Вид використання земельної ділянки: для ведення особистого селянського господарства
Форма власності: Комунальна власність
Площа земельної ділянки, гектарів: 0.1900

Відомості про державну реєстрацію земельної ділянки

Інформація про документацію із землеустрою, на підставі якої здійснена державна реєстрація земельної ділянки: Проект землеустрою щодо відведення земельних ділянок, 19.12.2012; ТОВ "ЕЦ"ЗЕМСЕРВІСГРУП", Карманов С.С.

Орган, який зареєстрував земельну ділянку: Відділ Держземагенства у Макаріському районі
Дата державної реєстрації земельної ділянки: 30.07.2013

Відомості про обмеження у використанні земельної ділянки

Відомості про обмеження у використанні земельної ділянки, встановлені Порядком ведення Державного земельного кадастру, затвердженого Постановою Кабінету міністрів України від 17.10.2012 №.1051, не зареєстровані.

Відомості про державного кадастрового реєстратора (нотаріуса), який надав витяг з Державного земельного кадастру про земельну ділянку

Витяг підготував та надав: А. М. Петрук, Відділ Держземагенства у Макаріському районі

Підпис: []

М.П.
Створено за допомогою програмного забезпечення Державного земельного кадастру

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ

3.1. Документи, що визначають базову вартість топографо-геодезичних робіт

До 2017 року розрахунок кошторисної вартості робіт із інвентаризації земель визначав «Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи» , а також «Індекси до кошторисної вартості топографо-геодезичних та картографічних робіт», але на сьогоднішній день вищезазначені документи втратили чинність на підставі Наказу Міністерства Екології та Природних Ресурсів України №177.

Альтернативного документу запроваджено не було, тому розрахунок кошторису буде здійснюватися методом ринкового аналізу – спілкування з представниками організацій, що здійснюють послуги з геодезичних вимірів, та знаходження середньої по ринкову вартості робіт.

Перед початком аналізу приведемо перелік усіх геодезичних робіт, що були проведені з вказанням їх категорії складності, відповідно до «Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи». Та зведемо дані до таблиці (табл.3.1.).

Табл.3.1.Перелік виконаних робіт на які визначається ринкова пропозиція

№ п.п.	Назва виконаної роботи	Категорія складності	Одиниця виміру	Кількість,шт.
1	Рекогностування пунктів полігонометрії 4 класу	1 категорія	пункт	1
2.	Вимірювання кутів на пунктах полігонометрії 4 класу	2 категорія	пункт	1
3.	Вимірювання довжин сторін на пунктах полігонометрії 4 класу	2 категорія	пункт	1
4.	Вимірювання кутів та ліній на пунктах полігонометрії 1 та 2 розрядів(2 напрямки з пункту)	1 категорія	пункт	1
5.	Опрацювання пунктів GPS-спостережень 1 розряду	1 категорія	пункт	10
6.	Урівноваження та обчислення координат геодезичних пунктів ДГМ 1, 2 і 3 класів на ПК	-	пункт	21
7.	Опрацювання матеріалів полігонометрії 1 розряду точності	-	пункт	2
8.	Урівноваження, обчислення координат та складання каталогів геодезичних пунктів	-	пункт	2
9.	Тахеометрична зйомка в масштабі 1:500	1 категорія	пункт	183
10.	Складання польового абрису	-	-	1
11.	Складання кадастрового плану земельної ділянки	-	-	1

Ринкові пропозиції:

1. ТОВ «Експертний Центр «ЗЕМСЕРВІСГРУП» м. Київ, вулиця Авіаконструктора Антонова, 5, оф. 306., тел. (096) 200-00-16, орієнтовна озвучена вартість робіт – 8000 грн;
2. «Геоспектр-7» м.Дніпро, Столярова, 10, тел. +38 (050) 370-07-70 орієнтовна вартість робіт – 7500 грн;
3. «Geotop-Київ» м.Київ, вул. Хрещатик 44, оф. 3, тел. (050)-932-73-39 орієнтовна вартість робіт - 10000 грн;
4. «Кадастр Гео-сервіс» тел. (044) 300-25- 98 орієнтовна вартість робіт - 9000 грн.

Середня ринкова пропозиція на переліку робіт наведеного у табл 3.1.:

$$(8000+7500+10000+9000)/4 = 8650 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

У даній роботі було описано процес проведення геодезичних робіт при крупномасштабному топографічному зніманні та наступній розробці проекту землеустрою, а також детально описано кожен складову проведених робіт на конкретній ділянці, а саме робіт при розробленні проекту відведення земельної ділянки для консультативно-діагностичного центру, визначено та ретельно розглянуто нормативно правову базу, що регламентує хід геодезичних робіт та землепорядних робіт при розробленні проекту землеустрою, визначено роль ГІС-технологій у процесі оброблення результатів геодезичних вимірів, та показано на її використання на прикладі створення кадастрового плану у програмному середовищі ArcGis10.0, також був описаний весь комплекс геодезичних робіт (обстеження пунктів ДГМ, GNNs-спостереження, прокладання полігонометричного ходу, тахеометрична зйомка місцевості та складання польового абрису, закріплення точок меж земельної ділянки, створення кадастрового плану), що мали місце, на конкретному прикладі.

Був виконаний порівняльний аналіз геодезичних приладів, що представлені на даний момент на ринку та могли використовуватися при розробленні проекту відведення, основних характеристик та ціни. Для виконаних геодезичних робіт був розрахований кошторис.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Посилання на Кодекси України

1. Земельний кодекс України: Кодекс України: від 28.06.1996 №254К\96 (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>;

Посилання на Закони України

2. «Про Землеустрій»: Закон України від 22.05.2003 №858-IV (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/858-15>;

3. «Про Державний Земельний Кадастр: Закон України від 07.07.2011 №3613-VI (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/161-14/ed20151220>;

4. «Про оренду землі»: Закон України від 06.10.1998 №161-14 (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>;

5. «Про охорону земель»: Закон України від 19.06.2003 №962-15 (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/962-15/ed20150627>;

6. «Про топографо-геодезичну діяльність і картографічну»: Закон України від 23.12.1998 №353-14 (зі змінами і доповненнями)/Верховна Рада України.-Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/353-14/ed20130727>;

Посилання на укази Президенту України

7. «Про невідкладні заходи щодо прискорення земельної реформи у сфері сільськогосподарського виробництва»: Указ Президента України від 10.11.1994 №666-9414 (зі змінами і доповненнями)/Адміністрація Президента України.-Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/666/94/ed20070806>;

Посилання на містобудівну документацію

8. Генеральний план м.Києва та його приміської зони до 2020 року.- К.: КО «Інститут Генерального плану міста Києва»,2001.

Посилання на нормативні документи

9. «Про внесення змін до рішення Київської міської ради від 28.02.2013 N 63/9120 "Про Тимчасовий порядок передачі (надання) земельних ділянок у користування або у власність із земель комунальної власності в місті Києві"»: Рішення від 4 березня 2015 року № 195./ Київська Міська Рада.-Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/3D8D1817897DE48FC2257E1900687354?OpenDocument;

10. «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»: Наказ від 09.04.1998 № 56 (зі змінами і доповненнями)./ Головне управління геодезії, картографії та кадастру при кабінеті міністрів України. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98/ed19980409>;

11. «Про затвердження «Збірника укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи »»: Наказ від 19.02.2003 №29/м (зі змінами і доповненнями)./Міністерства екології та природних ресурсів України. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0484-03>;

12. «Про затвердження Інструкції про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками»: Наказ від 18.05.2010 №376 (зі змінами і доповненнями)./ Державний комітет із земельних ресурсів. - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10>;

Посилання на книги

13. Островський А.Л. Геодезія / Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія – Львів: Львівська політехніка, 2008 р.;

14. Білокриницький С. М. Геодезія : навчальний посібник– Чернівці: ЧНУ, 2011р.;

15. Світличний О.О. Основи геоінформатики. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій / Світличний О.О., Плотницький С.В.– Київ: НАУ, 2004 р.;

16. Земельні відносини в Україні: збірник інформаційно-аналітичних матеріалів (1991-2010 роки) [Горбулін В.П., Греков Л.Д., Юрченко А.Д. та ін.]– К.: Істина, 2010 р.;

17. Шипулин В.Д. Введение в использование ArcGIS / Учебно-методическое пособие (для студентов дневной формы обучения спец. 6.07090 «Геоинформационные системы и технологии»).. - Харьков: ХНАГХ, 2005.

Посилання на інтернет-ресурси

18. Київський містобудівний кадастр .-Режим доступу : <http://mkk.kga.gov.ua>;

19. Інтернет магазин геодезичних приладів .-Режим доступу : <http://geomagazin.com.ua>.