

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**СКЛАДАННЯ  
КОНТУРНОГО ПЛАНУ  
ДІЛЯНКИ МІСЦЕВОСТІ  
З ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ САЗПР  
НА ПРИКЛАДІ ПАКЕТУ ПРОГРАМ  
DIGITALS**

(за матеріалами теодолітного знімання)



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**Ужгород 2019**



**МІНІСТЕСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Ваш Я.І.**

**СКЛАДАННЯ  
КОНТУРНОГО ПЛАНУ  
ДІЛЯНКИ МІСЦЕВОСТІ  
З ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ САЗПР  
НА ПРИКЛАДІ ПАКЕТУ ПРОГРАМ  
DIGITALS**

(за матеріалами теодолітного знімання)

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання розрахунково–графічної роботи  
для студентів 3-го курсу з дисципліни Основи автоматизації робіт з  
кадастру та землеустрою

Затверджено на засіданні кафедри  
землевпорядкування та кадастру  
географічного факультету  
Протокол № 1 від 29 серпня 2019 року.

**м. Ужгород 2019**

УДК 004.9:528

Методичні вказівки для складання контурного плану ділянки місцевості за допомогою засобів обчислювальної техніки на прикладі пакету програм DigitalS (для студентів ГФ УжНУ, які вивчають курс Основи автоматизації робіт з кадастру та землеустрою) .  
Укл. Ваш Я.І. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2019 -32 с.

Методичні вказівки для складання контурного плану ділянки місцевості за допомогою засобів обчислювальної техніки на прикладі пакету програм DigitalS мають за мету допомогти студентам, які вивчають курс Основи автоматизації робіт з кадастру та землеустрою, самостійно ознайомитись з можливостями програмного забезпечення. Приведені в них типові задачі та рекомендації допоможуть засвоїти і закріпити правила та методи роботи з картографічними редакторами.

Укладач: Ваш Я.І.

Рецензенти:

Каблак Н.І. доктор технічних наук, професор кафедри  
міського будівництва та господарства ДВНЗ«УжНУ»;  
Калинич І.В. кандидат технічних наук, доцент кафедри  
землепорядкування та кадастру ДВНЗ«УжНУ»;

Затверджено на засіданні кафедри землепорядкування та  
кадастру географічного факультету  
протокол № 1 від 29.08.2019 р.

© Ваш Я.І.

## ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

Результати знімань можуть бути представлені у вигляді цифрового або електронного топографічного плану.

Цифровий топографічний план - це цифрова модель місцевості, що сформована з урахуванням законів картографічної генералізації у прийнятих для планів проекціях, розграфлення, системі координат та висот і записана на магнітних (оптичних) носіях.

Цифровий топографічний план, візуалізований з використанням програмних і технічних засобів у прийнятій системі умовних знаків, прийнято називати електронним топографічним планом.

Цифрові топографічні плани одержують шляхом запису просторових координат об'єктів місцевості і кодів їх характеристик у числовому вигляді в процесі польового топографічного знімання, а також фотограмметричним шляхом за аерофотознімками (цифровими знімками) і за графічними оригіналами.

Застосування цифрових та електронних топографічних планів дає змогу автоматизувати:

- складання топографічних планів у різних масштабах, їх оновлення і тиражування (видання);
- розв'язання прикладних задач із використанням додаткової інформації.

Цифрові топографічні плани місцевості повинні задовольняти такі вимоги:

- створюватися із занесенням інформації на номенклатурні планшети, що покривають місцевість у рамках топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500;
- створюватися у системі координат 1942 р. у проекції Гаусса і Балтійській 1977 р. системі висот. В окремих випадках можуть створюватися в місцевій системі координат і висот, що зв'язана з загальнодержавною;
- забезпечувати можливість машинного визначення даних про місцеположення об'єктів та їх характеристик згідно з прийнятими умовними знаками;
- включати цифрові значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у Єдиній системі класифікації і кодування картографічної інформації (Класифікатор топографічної інформації (інформація, що відображається на картах і планах масштабів 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10 000)).
- мати класифікацію об'єктів та елементів місцевості, яка відповідає класифікації, що прийнята для топографічних планів масштабу 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500;
- мати середні помилки в плані і по висоті, що відповідають нормам;
- включати поряд з масивами даних відповідних елементів зміст топографічних планів і службово-довідкову інформацію.

Технологія створення цифрових топографічних планів передбачає такі основні процеси:

- збір цифрової інформації;
- цифрову обробку;
- накопичення і зберігання;
- графічне відображення;
- редагування.

Цифрова обробка топографічної інформації вміщує три самостійних етапи робіт.

Перший етап - це первинна обробка зібраної різноманітної топографічної інформації і приведення її до єдиного уніфікованого вигляду. Вона передбачає обчислення плоских або просторових координат знімальних точок у заданій системі, формування знімальної інформації за її належністю до об'єктів місцевості.

Другим етапом цифрової обробки є створення цифрової моделі місцевості (ЦММ). В основі цифрового моделювання місцевості лежить така організація результатів знімання ситуації і рельєфу, яка дає змогу відображати точки області моделювання в дискретне середовище топографічної інформації, тобто для кожної точки даної області отримувати заданий набір топографічних даних.

Третій етап цифрової обробки топографічної інформації полягає у формуванні на основі ЦММ цифрових моделей всіх елементів створюваного плану, тобто в перетворенні ЦММ у цифровий та електронний топографічний план. На цьому етапі інформація, що є в ЦММ, трансформується в топографічну у відповідності з конкретними вимогами до змісту, масштабу, висоти перерізу рельєфу, математичної основи, системи умовних знаків тощо. Конкретними об'єктами є окремі структури цифрової моделі місцевості. До цієї обробки входять калібрування, апроксимація рельєфу та інтерполювання горизонталей, формування моделей умовних знаків, розміщення цих знаків, автоматизоване редагування і генералізація, зшивання та нарізання інформації, зв'язки по рамках тощо.

Заключним процесом створення цифрових топографічних планів є відображення планів за допомогою ЕОМ і систем графічного виводу, тобто отримання видавничого оригіналу для його наступного можливого тиражування.

На всіх етапах створення цифрових топографічних планів здійснюється редагування.

Редагування - це система керівництва процесами створення цифрових топографічних планів, які ґрунтуються на вимогах, що висувуються до них і до технології їх виготовлення.

## ЗМІСТ ЗАВДАННЯ

У завданні, що пропонується, знімання виконувалось на основі замкненого та розімкненого ходів із шести точок (станцій).

Для виконання завдання методичними рекомендаціями передбачено польовий журнал знімання ділянки (додаток 1) та схему теодолітних ходів (додаток 2).

На кожній точці виміряні горизонтальні кути та віддалі між точками теодолітних ходів, а також кути нахилу ліній. Під час знімання ділянки складено абрис .

Кожний студент виписує, згідно з порядковим номером журналу відвідувань занять, свої вихідні дані:

- а) дирекційний кут лінії  $a_{1-2}$  (додаток 3);
- б) координати точки  $x_1: y_1$  (додаток 3);

Обчислювальні та графічні дії виконують у наступній послідовності:

1. Обчислюють координати вершин теодолітних ходів з допомогою програми Geodesy (Додаток 4, 5).
2. Складають та графічно оформлюють план ділянки (Додаток 6).

Всі роботи виконуються в спеціалізованій лабораторії на ліцензійному програмному забезпеченні.

# 1. ОБЧИСЛЕННЯ КООРДИНАТ ТОЧОК ТЕОДОЛІТНИХ ХОДІВ ТА ОЦІНКА ТОЧНОСТІ



Обчислювальне опрацювання куткових та лінійних вимірів виконують у програмі Geodesy для Windows. Дана програма призначена для обробки польових вимірів полігонометричних мереж (теодолітної зйомки) і тахеометричної зйомки. Введені дані зберігаються у внутрішньому форматі \* .GDS. Результати розрахунків можна вивести у вигляді звітів, щодо урівноваження мереж полігонометрії та теодолітних ходів, відомостей про визначення координат і відміток висот тахеометричної зйомки, а також експортувати дані у формат Digitalis \* .DMF .

## 1.1 Імпорт вихідних даних теодолітного знімання

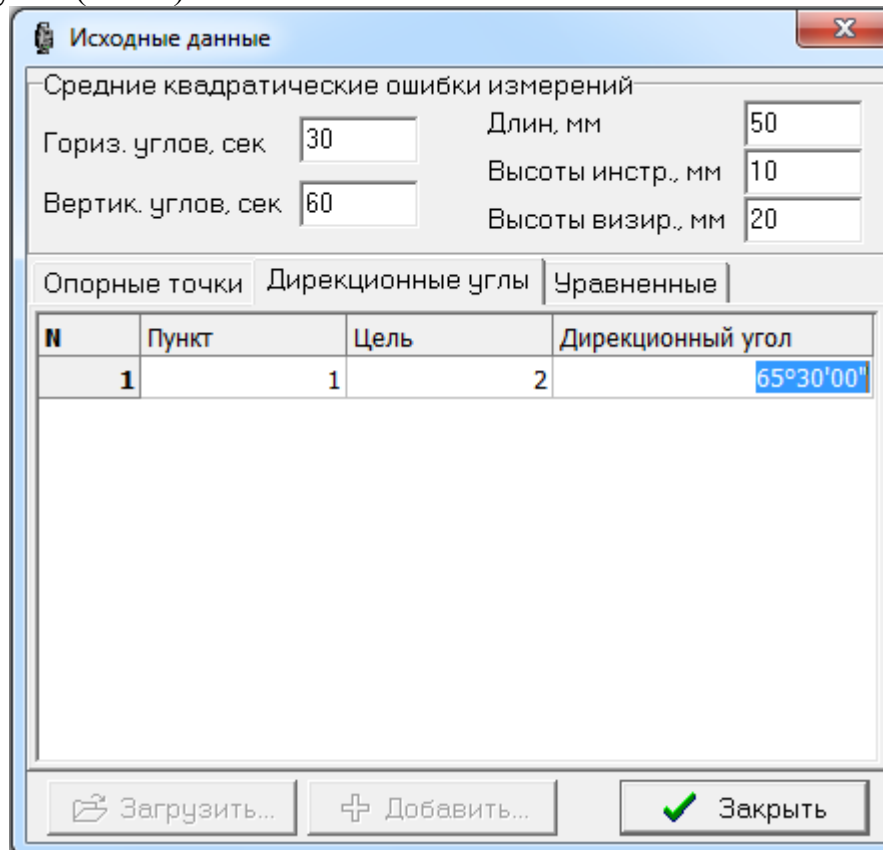
Програма дозволяє задавати вихідні пункти (опорні точки) кількома способами. Один з них - безпосереднє введення їх координат в програмі, використовуючи команду "Хід | Вихідні дані". При цьому з'являється вікно, в якому можна переглянути та змінити координати вихідних пунктів (мал.1).

Для додавання наступної вихідної точки достатньо натиснути клавішу Enter на позначенні «Z» останнього рядка. Програма автоматично присвоює нову точку наступного по порядку номеру. При зміні координат вихідних пунктів результати переобчислюються.

Мал.1 Меню імпорту вихідних даних опорних точок



Для введення вихідних дирекційних кутів потрібно перейти на закладку "Дирекційні кути" (мал.2).



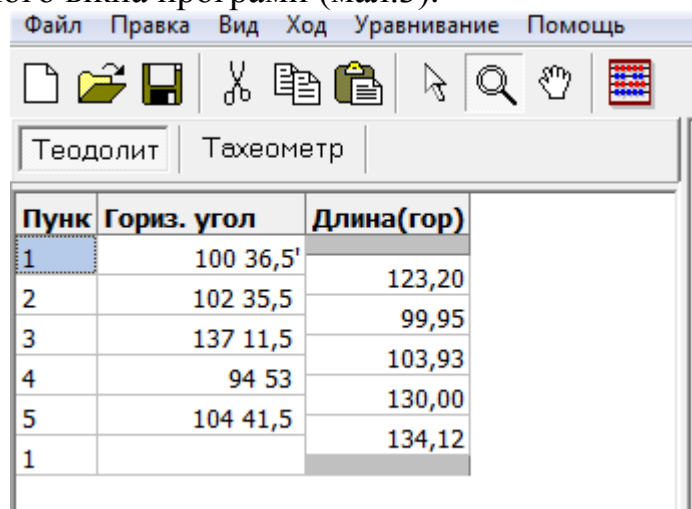
Мал.2 Меню імпорту вихідних даних дирекційних кутів

Введення помилок вимірів так само проводиться в діалоговому вікні Вихідні дані . Ці дані будуть використовуватися при урівноваженні ходу полігонометрії / теодолітних ходів.

### 1.2 Імпорт даних виміряних кутів та ліній

Для початку нового проекту використовується команда "Файл | Створити" .

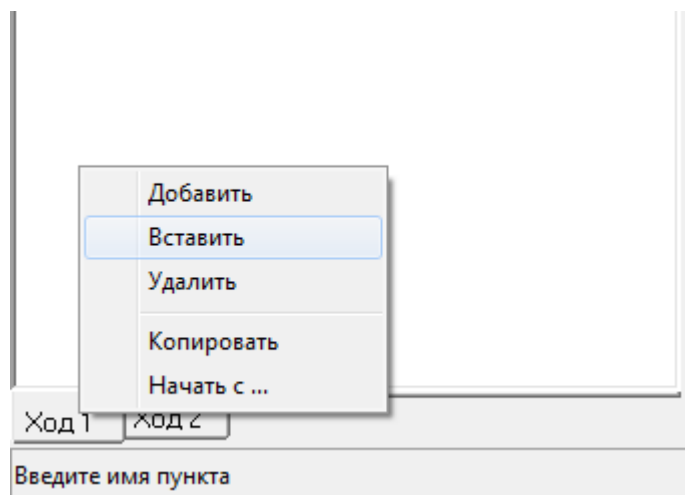
Редагуються та вносяться дані вимірювань в таблиці, яка знаходиться в лівій частині основного вікна програми (мал.3).



Мал.3 Меню вихідних даних для опрацювання

Щоб вставити новий рядок перед тим, де знаходиться курсор використовується команда " Правка | Вставити рядок" . Для видалення - "Правка | Видалити рядок" . Ті ж операції можна виконати за допомогою команд контекстного меню, яке викликається правою кнопкою миші.

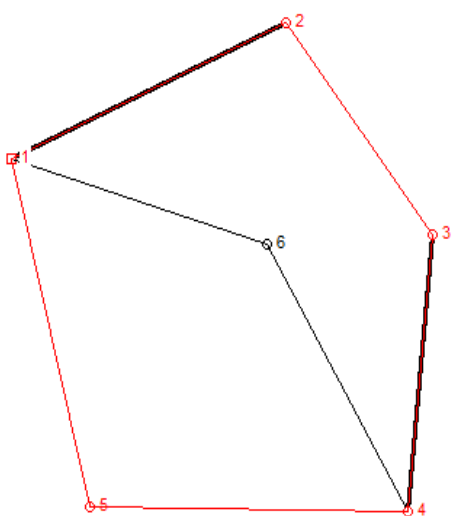
Команда "Додати" додає наступний по порядку хід. Для вставки ходів перед активним використовується команда "Вставити" , для видалення ходу - "Хід | Видалити" . Ці операції також можна виконати за допомогою контекстного меню, яке викликається "натисненням" правої кнопки миші на підписі закладки ходу (мал.4).



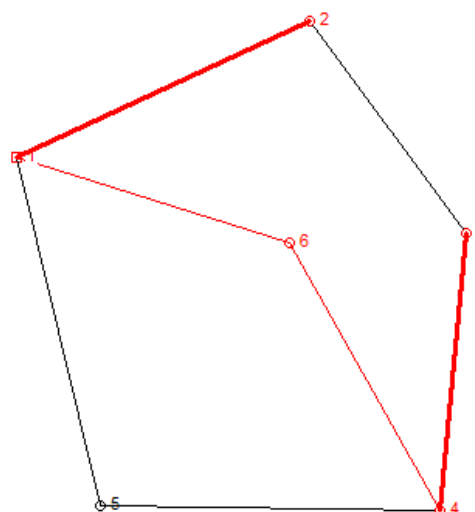
Мал.4 Створення наступного ходу.

### 1.3 Попередній перегляд результатів робіт

Схема переміщення відображається в масштабі, при якому всі об'єкти розміщуються у вікні (Мал.5,6). Активний хід відображається червоним кольором. Точки теодолітних входів показані у вигляді кружечків.



Мал.5 Схема зімкненого ходу.



Мал.6 Схема діагонального ходу.

Масштаб можна змінити за допомогою миші за схемою в режимі збільшення (зменшення). Команди "Вигляд | збільшити " та " Вигляд | зменшити" використовуються для збільшення та зменшення масштабу відповідно.

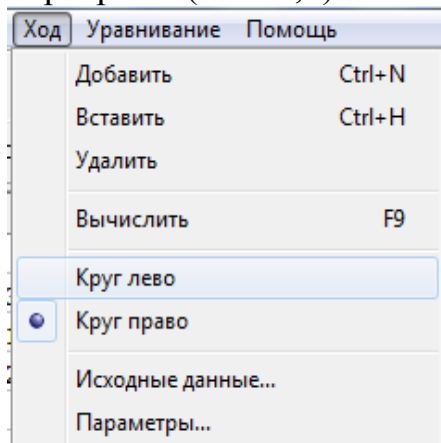
Командою " Вигляд | Показати все" можна повернути масштаб у вихідний стан.

Утримуючи клавішу Shift, лівою кнопкою миші, переміщаючи мишу, можна "прокручувати" вміст даного вікна.

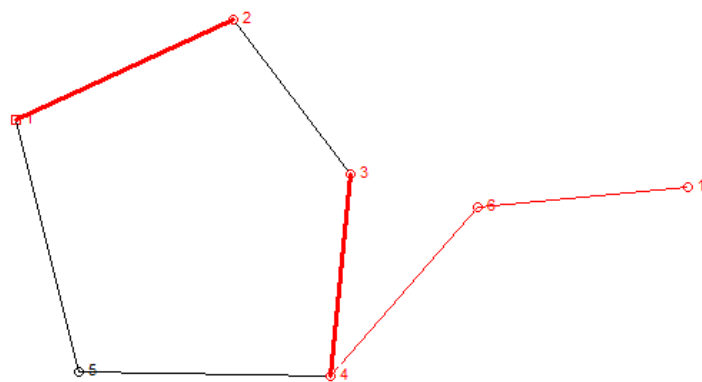
Утримуючи клавішу Alt і натиснувши мишкою, можна вказати опорні точки для активного ходу. Лівою кнопкою миші вказують першу точку ходу, правою - наступну точка по ходу.

#### 1.4 Перевірка та редагування результатів робіт

Для зміни ознаки положення круга, "круг зліва" на "круг справа", необхідно вибрати потрібний варіант з меню "Хід" або використати ліву кнопку миші в вікні з надписом "КЛ" ( "КП" ) в рядку стану в правому нижньому куті вікна програми (Мал.7,8).



Мал.7 Зміна схеми обчислень.



Мал.8 Схема діагонального ходу при КЛ.

#### 1.5 Формування звітів

Для видачі відомостей координат точок повороту теодолітних ходів використовується команда "Файл| Звіт | Горизонтальна зйомка" .

Крім даних про точність у звіті відображається інформація про кутові, лінійні та відносні нев'язки ходів, що дає можливість оперативного аналізу введених даних (Дод. 4,5).

Звіти за обчисленнями, створює безпосередньо програма Geodesy, видаються в текстовому вигляді. Отриманий звіт зручно зразу ж видавати в MS Excel (кнопка "Звіт | В MS Excel" ).

Перед видачею в MS Excel можна вибрати шрифт і його розмір кнопкою "Звіт | Шрифт ..." .

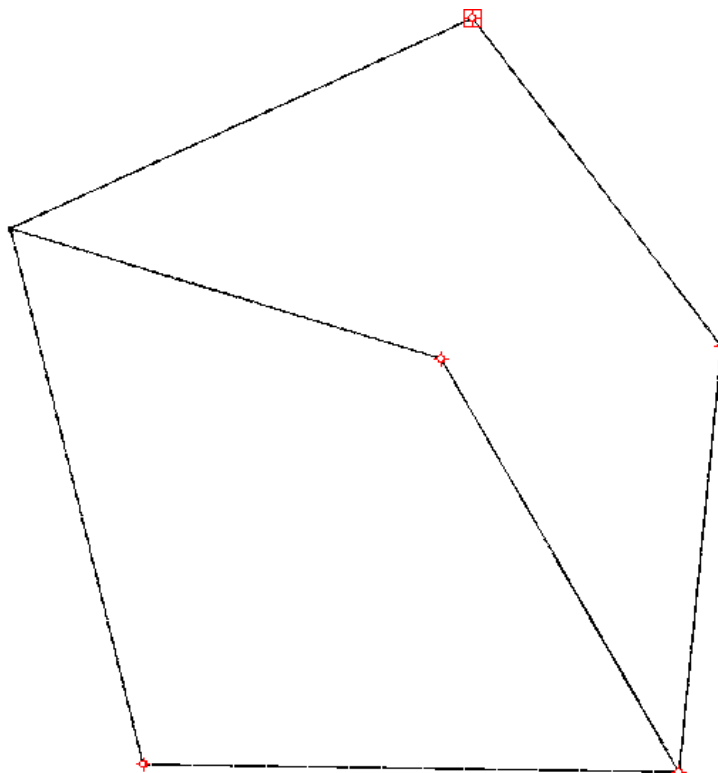
Щоб змінити таблицю підписів , а також задавати колонтитули для звіту, використовується діалогове вікно "Настройка звіту" , яке викликається кнопкою "Настройка ..." . В діалозі можна задати мову , на якій буде видано звіт.

## 1.6 Експорт даних

Результати обчислень експортуються безпосередньо в формат Digital 5.0 (файл \* .DMF) командою "Файл | Експорт в DMF ..." . Усі експортовані точки будуть розміщені в окремому шарі, висоти та номери експортуються у вигляді параметрів "Z", "Пункт" (мал.9).

Для отримання схеми введення використовується команда «Файл | Експорт в DMF ... | Схема ходів» . Система теодолітних ходів об'єднана лініями і розміщена в окремому шарі. Щоб всі ходи формувалися як один об'єкт, необхідно включити опцію " Всі ходи в один об'єкт " .

Для експорту наборів точок теодолітних ходів та пікетних точок не пов'язаних лініями, використовується команда "Файл | Експортувати в DMF ... | Пікети"



Мал.9 Відображення обчисленого ходу в картографічному редакторі.

## 2. СКЛАДАННЯ ПЛАНУ

Кінцевим результатом теодолітного знімання є план (дод. 6).

Ситуацію наносять на план у точній відповідності з абрисом у послідовності виконання знімання. Спосіб нанесення ситуації залежить від вихідних даних окремого елемента. Нанесені об'єкти перевіряють, щоб переконатися у відсутності помилок.

Завдання: нанести на план масштабу 1:1000 теодолітні ходи за обчисленими координатами його вершин та ситуацію згідно абрису. План оформити у відповідності з «Умовними знаками для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.» ( К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001.).

Послідовність виконання завдання:

1. імпорт даних польових вимірювань в карту «шаблон» з відповідними умовними знаками;
2. нанесення підписів пунктів ходу за прямокутними координатами;
3. нанесення ситуації згідно абрису;
4. графічне оформлення плану.

### 2.1 Основні відомості про роботу в картографічному редакторі Digital.

#### 2.1.1 Основи роботи в картографічному редакторі Digital.

При виконанні операцій в Digital використовуються стандартні принципи, прийняті для Windows-програм. Більшість дій в програмі: вибір і позначення об'єктів та елементів списків здійснюється натисканням лівої кнопки миші. Якщо вибір здійснюється при натисненні клавіші Ctrl - є можливість позначити декілька об'єктів або елементів списку.

Точки помічених об'єктів позначаються "вузлами". Якщо навести покажчик миші на "вузол", курсор змінить форму. Далі, утримуючи ліву кнопку миші і одночасно переміщаючи курсор миші, можна пересувати "захвачену" точку.

Якщо потрібно перемістити точку, розташовану на стику декількох об'єктів, так, щоб всі об'єкти, що прилягали один до одного в цьому місці, змінили контур, потрібно попередньо натиснути кнопку "скоби" на верхній панелі інструментів.

Права кнопка миші в більшості випадків викликає контекстне меню, яке містить основні операції, що застосовуються до позначених об'єктів або елементів списку.

Велику кількість комбінацій клавіш можна знайти в головному меню, наприклад, Файл | Зберегти Ctrl-V , Правка | Скасування Alt-Bksp , Збір | Завершити об'єкт F5 і т.д.

Незалежно від режиму розрізняють:

<+> і <-> Використовується для збільшення та зменшення зображення на екрані.

<Shift> При утриманні ця клавіша активізує режим "переміщення".

<F9> Перемикає між режимами Правка та Збір .

Режим Правка:

<Shift> При переміщенні точки тимчасово відключає "фіксування".

<C> Розділяє позначений об'єкт на дві частини в позиції курсора.

<D> Видаляє найближчу лінію (лінії) позначеного об'єкта (Видалити).

<E> Продовжує позначений об'єкт до перетину з найближчою лінією (розширення).

<S> Створює перехрестя з трьох помічених об'єктів.

Режим Збору:

<P> Виконує " фіксування " найближчої точки.

<L> Виконує "фіксування" найближчої лінії.

<I> Дозволяє "захопити" найближчий перетин лінії.

<E> Створює перпендикуляр до найближчої лінії.

<C> Починає новий об'єкт з кінця останнього зібраного об'єкта (продовження).

<N> Створює полігон, в якому знаходиться курсор.

### **2.1.2 Режими перегляду карт**

Можливі наступні режими (Мал.10) перегляду карт на екрані (ці налаштування не впливають на друк):

Вигляд | Чорновий

У цьому режимі карти об'єктів відображаються без дотримання встановлених типів і товщин ліній, заливок, умовних знаків та підписів. Це самий швидкий режим перегляду. Невидимі лінії в цьому режимі відображаються як суцільні.

Вигляд | Звичайний

У цьому режимі об'єкти зображуються із дотриманням всіх встановлених атрибутів, крім товщин ліній. У цьому режимі вигляд зображення відображається з точністю в один піксель.

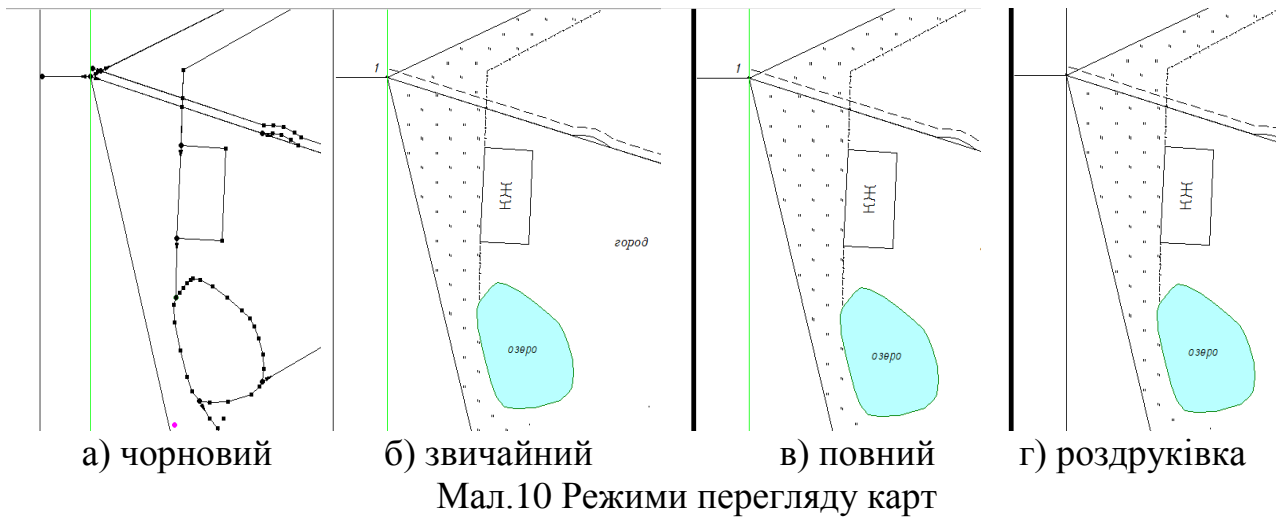
Вид | Повний

У цьому режимі об'єкти зображуються із дотриманням всіх встановлених атрибутів. Зображення на екрані має такий же вигляд, який карта буде мати на папері. Однак в цьому режимі не відбувається відсіювання елементів за рамкою, тобто зображена вся карта, а не область, обмежена рамкою .

Вигляд | Родруківка

Цей вигляд аналогічний повному, але відображається лише фрагмент карти, обмежений рамкою (тобто тільки те, що буде роздруковано на принтері). Якщо в цьому режимі на екрані нічого не відображається, потрібно задати правильні параметри рамки карти у властивостях карти ( Кнопка «Властивості» на верхній панелі інструментів).

Об'єкти карти, шаблон яких мають стиль «Рамка та легенда», не відрізаються за рамкою при друку та попередньому перегляді.



## 2.2 Імпорт даних польових вимірювань в карту «шаблон» з відповідними умовними знаками

Для виконання завдання потрібно створити нову карту за допомогою команди «Файл |Створити |500».

Імпорт даних з карти в карту проводиться за допомогою команд верхньої панелі інструментів або за допомогою команд контекстного меню.

Для імпорту даних з карти згенерованої програмою Geodesy в файл створений операцією «Файл |Створити |500», потрібно маніпулювати операціями «Копіювати» та «Вставити».

Для досягнення мети треба переключитися на закладку «Збір» на правій панелі інструментів та вибрати поточний шар, в який будуть збиратися дані.

## 2.3 Нанесення підписів пунктів ходу за прямокутними координатами

### 2.3.1 Введення значень параметрів

Коли потрібні параметри створені та доступні для шарів, можна заповнити їх значення для окремих об'єктів.

Для цього потрібно перейти на закладку «Інфо» на правій інструментальній панелі і позначити об'єкт (або декілька об'єктів). На закладці розташована таблиця всіх доступних позначених параметрів об'єктів, де можна внести значення або змінити раніше введені значення.

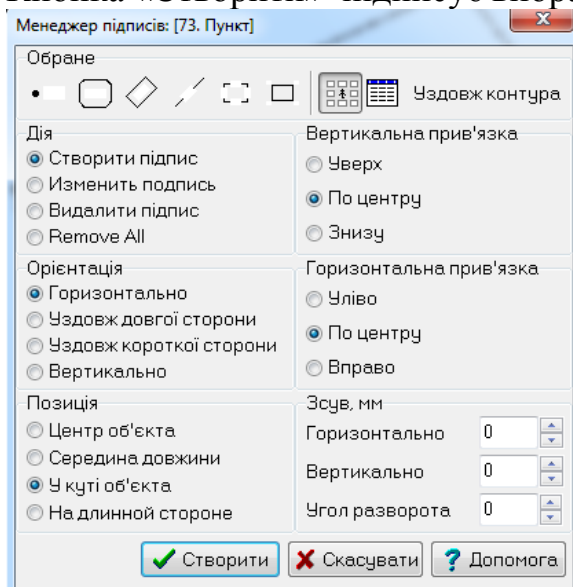
Щоб зберегти зміни значень параметрів, потрібно натиснути кнопку «ОК» під таблицею, а для відміни змін - кнопку «Скасування» .

Якщо позначено більше одного об'єкта, то в таблиці на закладці «Інфо» з'являються тільки ті параметри , які доступні для кожного з цих об'єктів. Якщо у зазначених об'єктах будь-який параметр приймає різні значення, то у відповідній ячейці таблиці виводиться знак «\*» .

Якщо змінити значення параметра при декількох позначених об'єктах і підтвердити, натиснувши кнопку «ОК», то воно зміниться у всіх позначених об'єктах.

### 2.3.2 Створення/видалення підписів

Винесення певної інформації у вигляді підписів відбувається шляхом вибору параметрів списку на правій інструментальній панелі «Інфо» та натискання кнопки «Створити/видалити підписи». Дана кнопка визиває «Менеджер підписів», який володіє функціоналом, показаним на Мал.11. Кнопка «Створити» підписує вибрані підписи, або видаляє їх (Мал.12).



Мал.11 Менеджер підписів

• 2

• 6

• 3

Мал.12 Створені підписи

### 2.3.3 Операції з підписами

Підпис, створений автоматично, не завжди потрапляє в потрібну позицію. Інколи потрібно, розгорнути підпис або змінити його розмір.

Для операцій з підписом потрібно позначити об'єкт, який його містить. При цьому всі його підписи будуть позначені рамками. Далі можна редагувати будь-який підпис.

### 2.3.4 Переміщення підписів.

Для того, щоб перемістити підпис, потрібно підвести курсор до його центру.

Після того, як курсор змінить форму, потрібно натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, перемістити підпис у потрібну позицію.

Примітка: потрібно включити режим «Зображення центрів» для того, щоб бачити центр підпису на екрані.

## 2.4. Нанесення ситуації згідно абрису

На створення елементів карти потрібно виділити один з шаблонів об'єктів і почати реєстрацію точок натисканням лівої кнопки миші. По завершенні збору натискають клавішу F5, або відповідну кнопку контекстного меню.

Для збору об'єктів іншого вигляду переходять на новий шаблон об'єкта.

Для збору об'єктів іншого шару вибирають новий шар зі списку «Активний шар» на закладці «Збір».

Коли об'єкт завершено, потрібно перейти на закладку «Правка» правої



панелі.

Для вибору шаблону потрібно натиснути відповідну кнопку на правій панелі інструментів. Якщо ні одна з кнопок не натиснена - то програма знаходиться в режимі збору незамкненої полілінії. Для замикання об'єкта в цьому випадку використовується клавіша F3 .

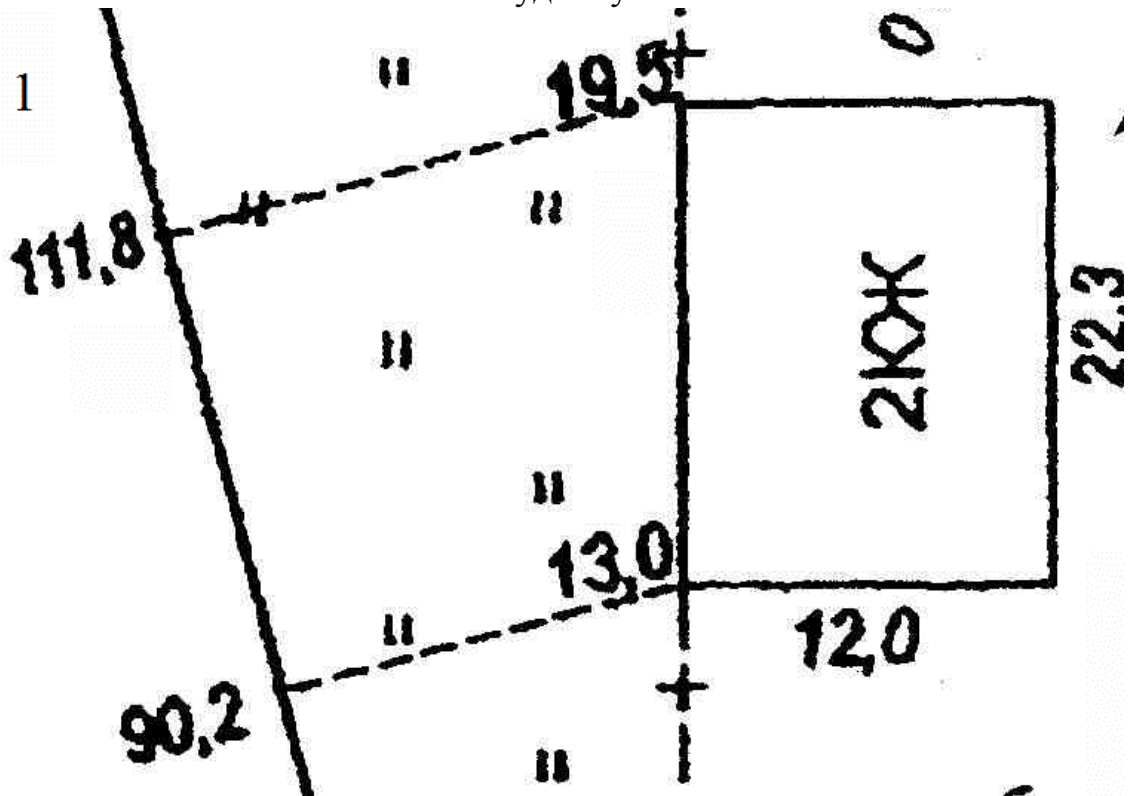
Полігон – шаблон збору елементів, що включає збір замкнутих об'єктів. При закінченні збору об'єкт замикається автоматично. Об'єкт також буде замикатися автоматично за раніше зібраним контуром, у випадку, якщо при зборі першого та останнього точки було приєднання до існуючого контуру.

Прямокутник шаблон збору елементів, що включає збір прямокутників. При зборці такого об'єкта досить зареєструвати дві точки на одній стороні прямокутного об'єкта, а потім рухати покажчик миші у напрямку наступної крапки.

#### 2.4.1 Відкладання ліній.

Для створення об'єкта на карті згідно абрису потрібно відкласти відповідні лінії на карті. Одним з найпростіших способів виконання цієї операції є маніпуляція з лініями та полігонами.

Для прикладу візьмемо лінії з довжинами 90,2 м. та 111,8 м. (Мал.13) на лінії між точками 5 та 1, необхідні для визначення місцеположення двоповерхового капітального житлового будинку.

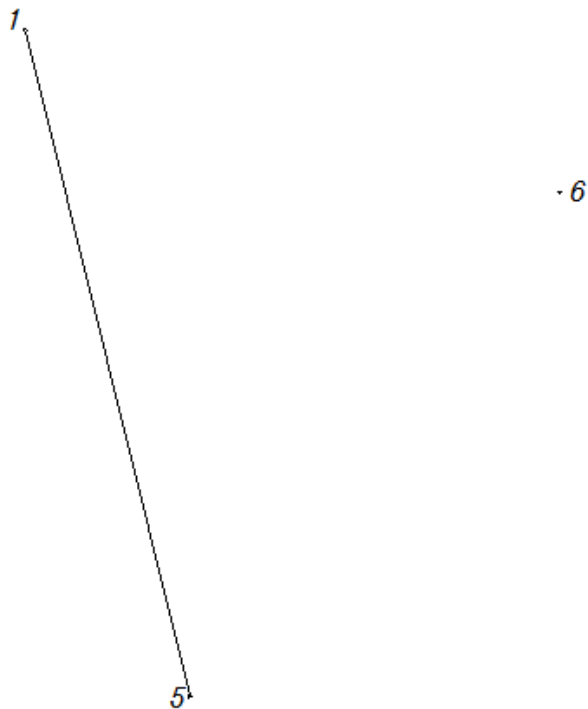


Мал.13 Проміри до будівлі

В процесі створення контурного плану потрібно керуватись принципом «точка до точки», тобто точного співпадіння точок у вузол в межах граничної точності не тільки планового матеріалу, але й абсолютної взагалі.

Існує декілька варіантів побудови цих ліній. Використаємо один з них, а

саме найточніший – маніпуляцію з даними ліній в режимі правки. Для початку потрібно побудувати лінію, яка буде починатися в точці 5 та закінчуватись в точці 1 (Мал.14). При зборі даної лінії рекомендується використовувати відповідний шаблон збору «Лінія». Побудована лінія матиме весь набір характеристик, якими володіє звичайна лінія на планах та картах, зокрема дирекційним кутом та довжиною у прийнятих метричних системах. Контролем якості зібраної лінії в даному випадку можна вважати порівняння з довжиною відповідної лінії в матеріалах теодолітного знімання.



Мал.14 Лінія 5-1.

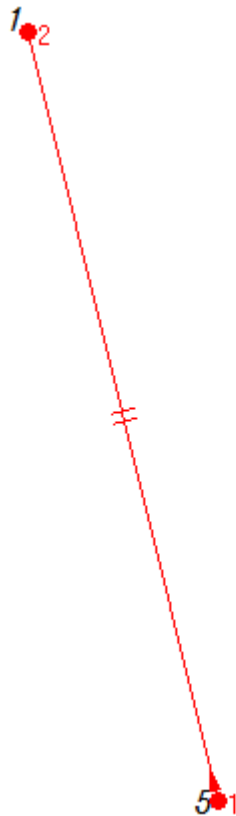
#### **2.4.2 Маркування точок**

Групові операції з точками об'єктів можна здійснювати після того, як необхідні точки марковані. Маркування точок об'єкта аналогічне позначенню об'єктів карти в тому сенсі, що вказує програмі, до яких точок слід застосовувати наступні команди.

Для того, щоб маркувати точку, потрібно підвести до неї курсор. Після того, як покажчик змінює форму, потрібно відкрити контекстне меню, натиснувши праву кнопку миші (Мал.15) .

Для правильного маркування фрагмента в замкненому об'єкті (полігоні) необхідно позначити дві точки (на кінцях фрагмента), а потім викликати команду «Перемістити фрагмент на будь-який пункт у потрібному фрагменті».

Для швидкого позначення точки, перейшовши в контекстне меню, потрібно її виділити, утримуючи натиснутою клавішу Alt . Так само можна маркувати лінію, натиснувши мишу посередині лінії. Для маркування фрагменту потрібно натиснути на точку на його кінці, а потім на точку всередині фрагмента (утримуючи Alt ).



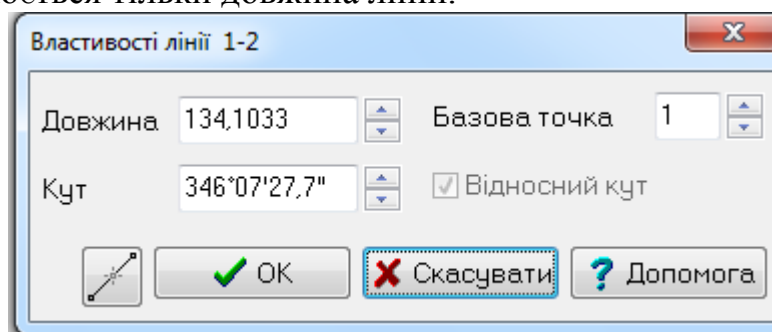
- 6

Мал.15 Маркована лінія 5-1.

### 2.4.3 Операції над маркованими точками

З операціями для точок спочатку потрібно позначити об'єкт, а потім маркувати потрібні точки.

Потім, в контекстному меню пунктів, яке викликається клацанням правою кнопкою миші, на будь-якій з точок об'єкта, необхідно вибрати одну з операцій, наприклад зміну властивостей лінії. При цьому з'являється діалогове вікно, за допомогою якого можна вказати точні розміри та орієнтацію лінії (Мал.16). В полі вводу довжини потрібно задати необхідний розмір лінії (в метрах), а в полі «Кут» - дирекційний кут. В полі «Базова точка» потрібно вказати, від якої точки кінця відрізка відкладатиметься кут і довжина. У випадку відкладення точок за довжиною – змінюється тільки довжина ліній.



Мал.16 Властивості маркованої лінії.

#### 2.4.4 Режим зображень центрів

Коли ця кнопка натиснута, на карті відображені центри об'єктів та підписів.

Цей режим корисний при переносі об'єктів або підписів за допомогою "переміщення". "Захват" центр об'єкта за допомогою миші, можна "перетягнути" об'єкт в іншу позицію.

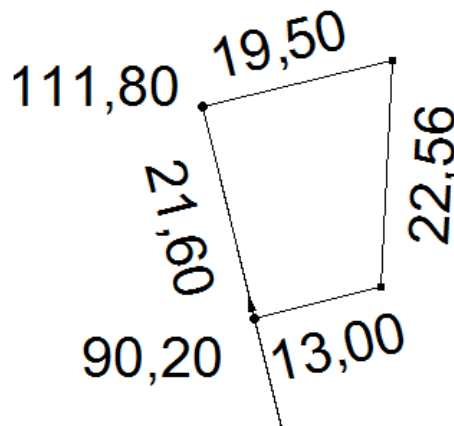
**2.4.5 Послідовність операцій при побудові засічок методом перпендикулярів наступна:**

1) Позначити об'єкт з 2 точок, задати базовий напрямок засічок.

2) Потрібно виконати команду Вставка | Засічки | Метод перпендикулярів.

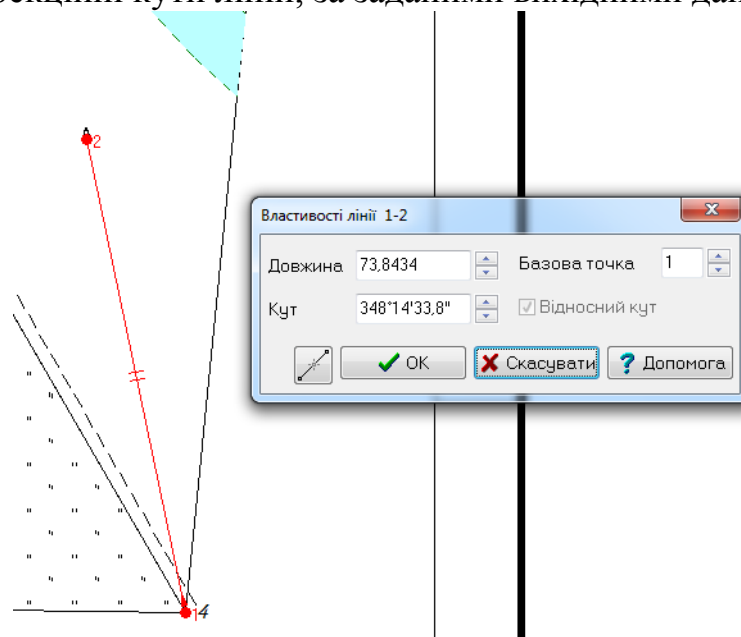
3) В діалозі потрібно задати відстань і напрямок, в якому необхідно відкласти точки.

Крім цього, використовуючи засоби маркування, можна викреслювати ситуацію, шляхом створення об'єкта в режимі прямокутника та маніпуляції з довжинами ліній.



Мал.17 Властивості маркованої лінії.

Для створення елементів карти із вимірними кутами потрібно обраховувати дирекційні кути ліній, за заданими вихідними даними.



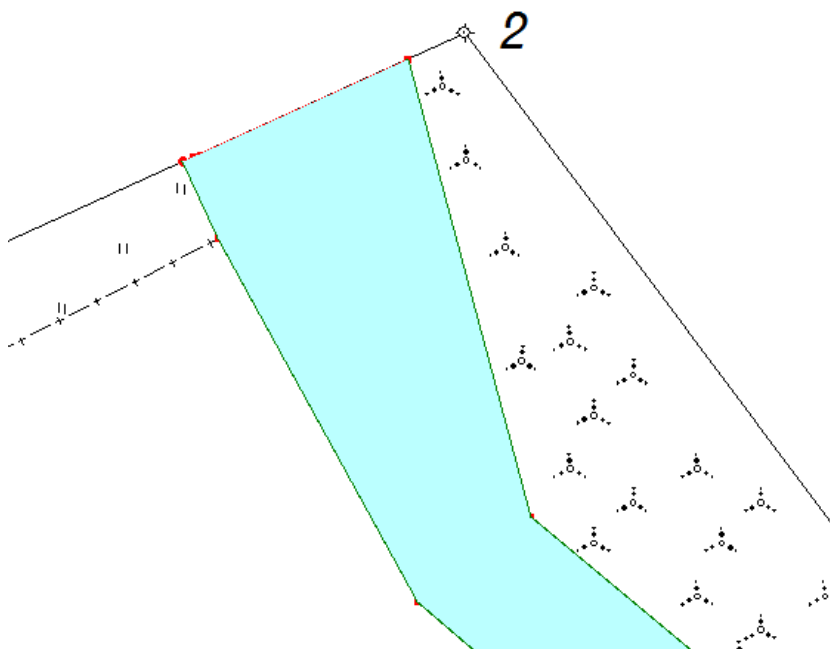
Мал.18 Винесення дерева, що росте окремо.

## 2.5 Графічне оформлення плану

### 2.5.1 Основні принципи редагування елементів карти

Геометричні контури об'єктів складаються з поворотних точок, які були зареєстровані при зборі.

При редагуванні карти виникає необхідність змінити контури об'єктів (Мал.19).



Мал.19 Приклад необхідного згладжування ліній

У звичайному (немаркованому) стані поворотні точки зображуються як маленькі "вузли", причому перші та останні об'єкти точки виділяються вузлами більшого розміру.

Для винесення на задній (передній) план цілого шару (або окремого елемента) виконуються наступні дії:

- 1) Виділяють будь-який об'єкт, що належить шару.
- 2) Виконують команду «Правка | Позначити | Весь шар» (для групи об'єктів).
- 3) Виконують команду «Правка | На задній(передній) план» .

### 2.5.2 Переміщення окремих точок об'єкта

Переміщення точок звичайно виконується в режимі редагування, (вибрана закладка Правка на правій панелі інструментів).

Щоб перемістити точку об'єкта в іншу позицію, необхідно:

- 1) Позначити об'єкт.
- 2) Підвести курсор до точки (при цьому покажчик змінює форму на курсор, що складається з чотирьох стрілок).
- 3) Натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, перемістити точку в потрібному напрямку. При цьому редагована точка об'єкта і суміжні з нею лінії також будуть переміщатися.
- 4) Підвівши курсор до нового положення точки, відпустити кнопку миші.

Точка буде зафіксована.

### **2.5.3 Створення номенклатурної рамки**

Номенклатурна рамка використовується для створення дрібномасштабних рамок та зарамкового оформлення.

Вона створюється в системах координат СК42, УСК2000, СК63 або інших.

Для створення рамки потрібно ввести масштаб і номер аркуша карти, потім задати її «Вигляд» (вибравши бажані варіанти: Тільки внутрішня, Розгорнути карту та Логотип).

Після цього потрібно натиснути кнопку «Створити».

### **2.5.4 Побудова координатної сітки.**

Сітку будують у вигляді системи квадратів із сторонами 10x10 см.

Для складання плану в масштабі 1:1000 координатну сітку підписують через 100 м. Для даного масштабу крайні лінії сітки повинні мати підпис, кратний 500 м (0.5 км).

Команда «Вставка/Сітка» вставляє в карту мережу, що необхідна для малих масштабних карт, коли позиція кілометрової сітки не прив'язана жорстко до нижнього лівого кута рамки.

В місцях перетину сітки контур рамки / об'єкта автоматично будуть вставлені підписи з координатами X - для горизонтальних та Y - для вертикальних ліній сітки.

### **2.5.5 Друк.**

Після нанесення ситуації рекомендується звірити план із місцевістю.

Складений контурний план показаний в додатку 6.

Перед друком на новому принтері або плотері рекомендується спочатку його відкалібрувати. Це необхідно для того, щоб компенсувати помилки друку для конкретного принтера або плоттера. Не має значення, використовується локальний або мережевий принтер.

Для калібрування друкуючий пристрій використовують команду «Файл | Калібрування принтера».

Калібрування зберігає параметри даного принтера для подальшого використання.

Для друку карт можна використовувати наступну команду:

1) Команда Файл | Друк ... . Виводить на принтер фрагмент карти, обмежений рамкою і зарамочним оформленням.

### 3. ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩ.

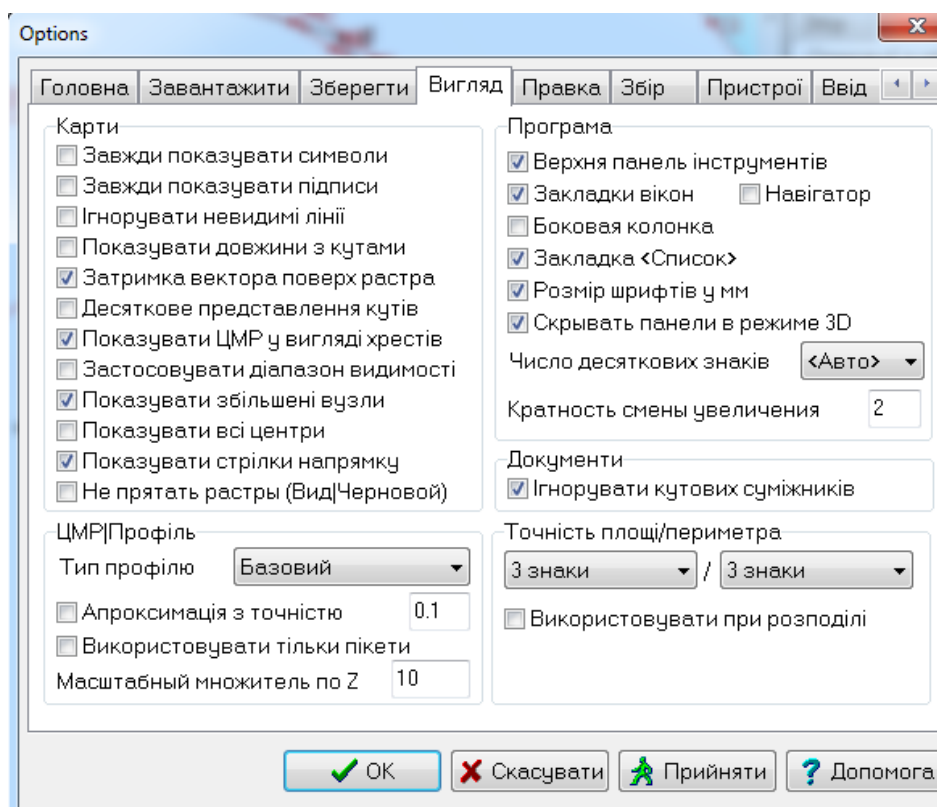
Загальну площу полігона, утвореного зімкненим теодолітним ходом, обчислюють аналітичним способом за допомогою координат його вершин.

Подвійна площа полігона визначається двічі за формулами:

$$2S = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

$$2S = \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$$

Для визначення параметрів обрахунку площі потрібно натиснути кнопку «Налаштування»



Мал.20 Налаштування точності визначення площі.

Обчислюють площі з точністю до  $1 \text{ м}^2$ , використовуючи 3 знаки після коми.

Під час створення планів в цифровому вигляді, площі обчислюють саме аналітичними методами. Для того, щоб сформувати поконтурну відомість контурного плану потрібно покрити всю земельну ділянку контура площадними об'єктами. Після цього їх виділяють і, користуючись командою «Сервіс/Звіт», формують поконтурні відомості з експлікацією, в яких зазначаються шар та площа угідь (Таблиця 1).

Таблиця 1.

## Експлікація земельних угідь

Поросль лісу	5223,02
Будівлі	270,69
Будівлі	66,19
Будівлі	163,80
Річки	1032,52
Чагарники звичайні зарості	1100,50
Трав'яна рослинність луки	738,48
Городи	7403,61
Озера	528,27
Трав'яна рослинність луки	3684,38
Городи	2820,58
Поросль лісу	5223,02
Ґрунтові дороги край пунктир	446,67



**ПЕРЕЛІК**  
**документів, які підлягають здачі.**

1. Відомість обчислення координат зімкненого ходу.
2. Відомість обчислення координат діагонального ходу.
3. План ділянки.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

**ЖУРНАЛ**

теодолітного знімання  
ділянки місцевості

Розпочато: 5.01. 2010 р.  
Закінчено: 7.01. 2010 р.  
Теодоліт 2Т30, №  
Сталева 20 - метрова стрічка №

Студент гр.            курс  
прізвище

Ужгород – 2018

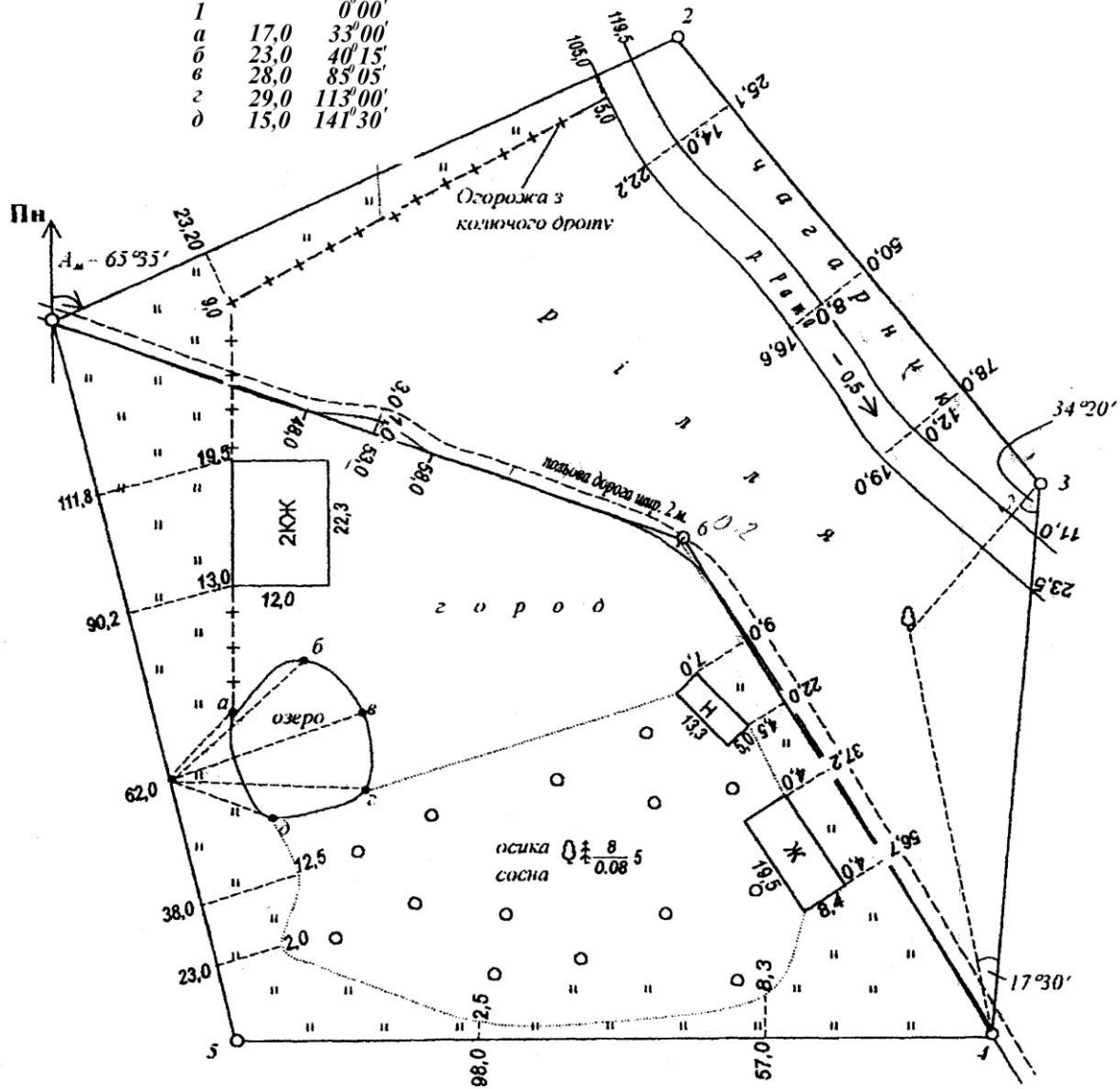
Дата		1.04.2006 р.		Виміряв:		Записав:		
Точка стояння	Точка наведення	Відліки мікроскопа	Величина кута	Середній кут $\beta$	Довжина лінії в метрах $D$	Кут нахилу лінії $\nu$	Горизонтальна проекція лінії $d=D\cos \nu$	
1		КП	100°37' 41°22'	<b>100°36,5'</b> <b>41°22'</b>				
	5	210°47'			<u>1-2</u>			
	6	151°32'			123,25			
	2	110°10'			<u>129,29</u>			
		КЛ	100°37' 41°22'		<b>123,27</b>	1°55'	<b>123,20</b>	
	5	149°52'						
	6	90°38'						
2	49°16'							
2		КП	102°35'	<b>102°35,5'</b>	<u>2-3</u>			
	1	54°50'			99,98			
	3	312°15'			<u>100,02</u>			
		КЛ	102°36'		<b>100,00</b>	1°50'	<b>99,95</b>	
	1	272°36'						
3	170°00'							
3		КП	137°12'	<b>137°11,5'</b>	<u>3-4</u>			
	2	139°32'			103,99			
	4	2°20'			<u>103,95</u>			
		КЛ	137°11'		<b>103,97</b>	1°35'	<b>103,93</b>	
	2	270°15'						
4	133°04'							
4		КП	94°53' 35°33'	<b>94°53'</b> <b>35°33'</b>	<u>4-5</u>			
	3	295°58'				135,14		
	6	260°25'				<u>130,10</u>		
	5	201°05'			<b>130,12</b>	2°25'	<b>130,00</b>	
		КЛ	94°53' 35°33'					
	3	199°00'						
	6	163°27'						
5	104°07'							
5		КП	104°42'	<b>104°4,5'</b>	<u>5-1</u>			
	4	245°52'				134,15		
	1	141°10'			<u>134,15</u>			
		КЛ	104°41'		<b>134,12</b>	0°20'	<b>134,12</b>	
	4	105°52'						
1	1°11'							
6		КП	223°18'	<b>223°18'</b>	<u>4-6</u>			
	4	152°14'				<u>115,79</u>		
	1	288°56'			<u>115,75</u>			
		КЛ	223°18'		<b>115,77</b>	1°20'	<b>115,74</b>	
	4	223°12'						
1	359°54'			<u>6-1</u>				
				109,13				
				<u>109,09</u>				
				<b>109,11</b>	0°50'	<b>109,10</b>		

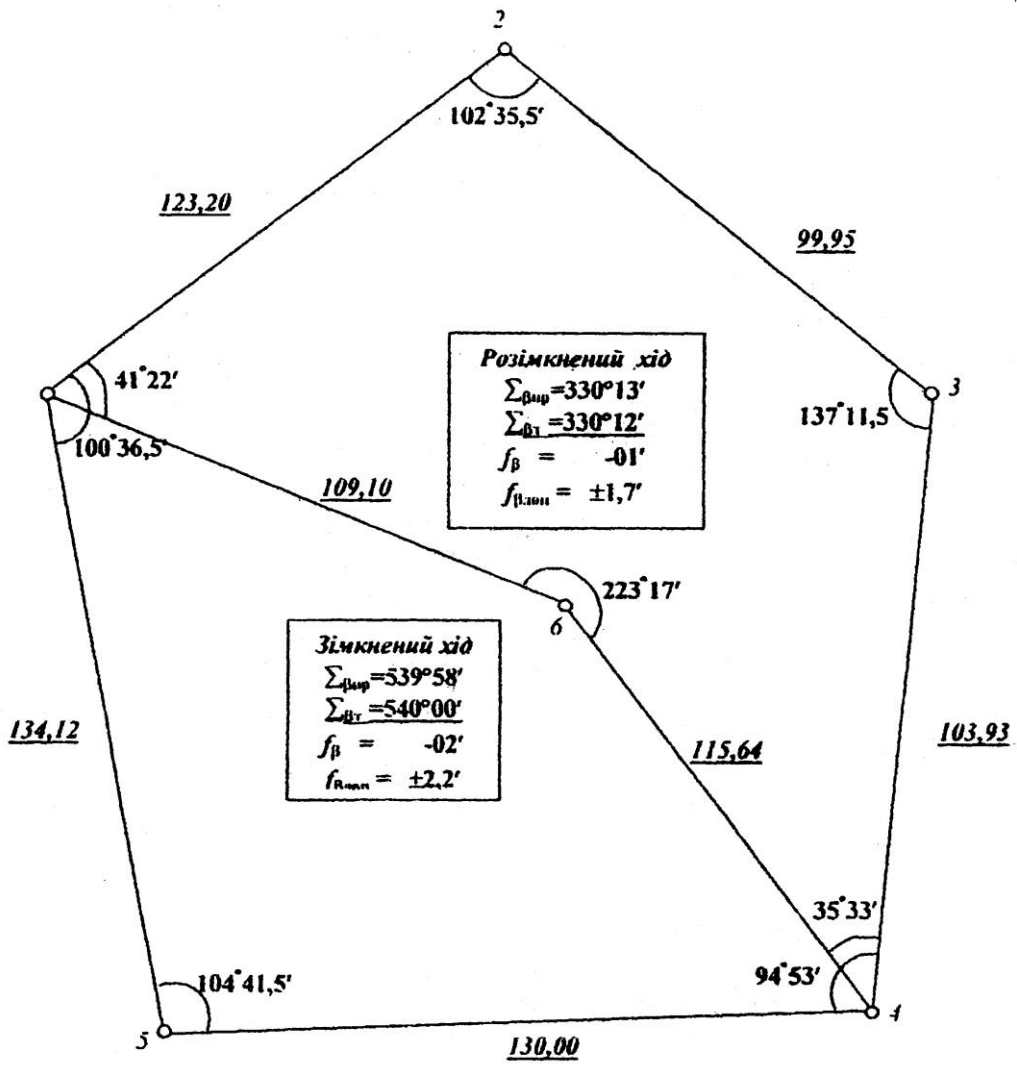
Примітка: середні значення кутів і середні значення довжин ліній в журналі виписуються чорнилом..

АБРИС

Точка 5+62,0

№.№ точ.	Від- даль	Кут
1	0 <sup>0</sup> 00'	
а	17,0	33 <sup>0</sup> 00'
б	23,0	40 <sup>0</sup> 15'
в	28,0	85 <sup>0</sup> 05'
г	29,0	113 <sup>0</sup> 00'
д	15,0	141 <sup>0</sup> 30'





## ВАРІАНТИ ВИХІДНИХ ДАНИХ

№№ з/п	№№ з/п	
	$X_1=248,64$	$Y_1=751,59$
	$\alpha_{1,2}$	
1	102° 33'	1
2	94 26	2
3	234 05	3
4	101 42	4
5	27 21	5
6	61 04	6
7	111 10	7
8	267 17	8
9	342 22	9
10	150 37	10
11	77 53	11
12	159 30	12
13	260 06	13
14	321 34	14
15	100 23	15
16	57 35	16
17	307 54	17
18	35 14	18
19	173 28	19
20	267 27	20
21	80 34	21
22	128 45	22
23	321 34	23
24	66 43	24
25	40 40	25
26	33 33	26
27	24 47	27
28	15 51	28
29	4 03	29
30	341 17	30

## Відомість обчислення координат зімкненого ходу

Назви пунктів	Виміряні кути	Кутові поправки	Дирекційні кути	Виміряні лінії	Лінійні поправки	Врівноваж. лінії	Прирости координат		Координати пунктів	
							X	Y	X	Y
1	100°36'30"	+00'43"							0.00	0.00
2	102°35'30"	+01'32"	65°29'41"	123.20	0.00	123.20	51.10	112.11	51.10	112.11
3	137°11'30"	+00'42"	142°52'39"	99.95	0.00	99.95	-79.70	60.32	-28.60	172.43
			185°40'26"	103.93	0.00	103.93	-103.42	-10.28	-	-
4	94°53'00"	-00'32"	270°47'58"	130.00	-0.01	129.99	1.81	-129.98	132.02	162.15
5	104°41'30"	-00'45"	346°07'13"	134.12	-0.00	134.12	130.21	-32.17	-	-
1									130.21	32.17
									0.00	0.00

кутова нев'язка -02'00"  
 допустима кутова нев'язка +/- 0°02'14"  
 відносна нев'язка 1: 5912.00  
 допустима відносна нев'язка 1:2000.00  
 нев'язка по X-ам в метрах 0.00  
 нев'язка по Y-ам в метрах -0.10  
 довжина ходу в метрах 591.20  
 лінійна нев'язка в метрах 0.10

## Відомість обчислення координат діагонального ходу

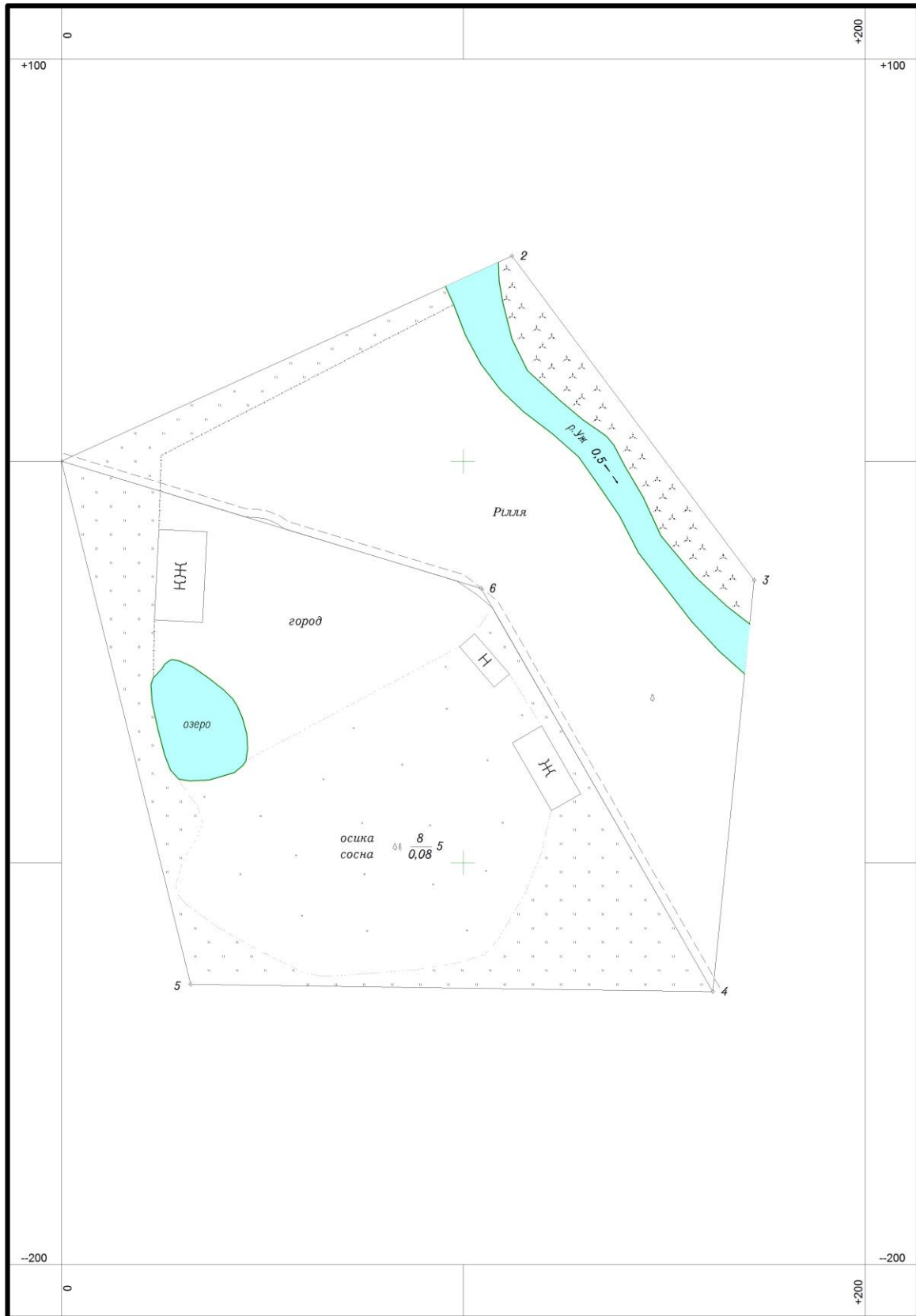
Назви пунктів	Вимірні кути	Кутові поправки	Дирекційні кути	Вимірні лінії	Лінійні поправки	Врівноваж. лінії	Прирости координат		Координати пунктів	
							X	Y	X	Y
3			185°40'36"							
4	35°33'00"	+01'24"								
			330°06'12"	115.74	0.03	115.77	100.37	-57.71	-132.02	162.15
6	223°18'00"	-03'24"								
			286°51'35"	109.10	0.03	109.13	31.65	-104.44	-31.65	104.44
1	41°22'00"	-00'12"							0.00	-0.00
2			65°29'47"							

кутова нев'язка	+02'11" !!!
допустима кутова нев'язка +/-	0°01'44"
відносна нев'язка	1: 2044.00
допустима відносна нев'язка	1:2000.00
нев'язка по X-ам в метрах	-0.02
нев'язка по Y-ам в метрах	0.11
довжина ходу в метрах	224.84
лінійна нев'язка в метрах	0.11



Система координат умовна  
УКРАЇНА

# ДВНЗ "УжНУ"



1:1 000

Теодолітне знімання

В 1 сантиметрі 10 метрів

## Література:

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. ГКНТА-2.04-0298, Київ, 1999.
2. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.» К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001.
- 3.Складання топографічного плану (карти). В.І.Вашенко, В.О. Латинський, О.І.Мороз, С.С.Перій. Львів ДУЛП, 2000.
4. Програмное обеспечение для обработки полевых измерений Geodesy для Windows 95/98/NT/XP/Vista, версия 2.1, Руководство оператора, г. Винница-2009
5. Програмное обеспечение для создания цифровых карт и планов Digitals для Windows, версия 5.0, Руководство оператора, Часть 2, г. Винница, 2007

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 1,86. Зам. № 54. Наклад 100 прим.  
Видавництво УжНУ «Говерла».  
88000, м. Ужгород, вул. Капітульна, 18. E-mail: hoverla@i.ua

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру  
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції –  
Серія 3т № 32 від 31 травня 2006 року*



