

Державний вищий навчальний заклад
Ужгородський національний університет
Географічний факультет
Кафедра лісівництва

Звіт з навчальної геодезичної практики

Спеціальність
205 Лісове господарство

Група: ЛГ-205
Бригадир: Балог О-А.А.

Члени бригади :

- 1.Буда А.Ч.
- 2.Добруник В.М.
- 3.Железняк-Кранг М.О.
- 4.Стебихов Ю.П.
- 5.Шиян Р.В.

Ужгород 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ЛІСІВНИЦТВА

Графік проведення навчальної практики з геодезії

№	Найменування процесів	Тривалість
1	Заїзд, інструктаж по ТБ, отримання приладів	0,5
2	Перевірка і дослідження інструментів та рейок	1
3	Проектування, рекогностування і закладка пунктів знімального обґрунтування	0,5
4	Вимір кутів в теодолітному ході	2
5	Вимірювання сторін теодолітного ходу	1
6	Обчислення координат пунктів теодолітного ходу	1
7	Вимір перевищень в ході нівелювання IV класу	2
8	Обробка ходу нівелювання IV класу	0,5
9	Тахеометрія	2
10	Викреслювання плану	1
11	Написання звіту	0,5
	Разом	12 днів

ЗМІСТ

1.	Загальні відомості.....	5
2.	Коротка фізико-географічна характеристика району робіт.....	6
3.	Створення знімального обґрунтування.....	6
3.1	Вимірювання горизонтальних кутів.....	8
3.2	Вимірювання вертикальних кутів.....	8
3.3	Вимірювання довжин ліній.....	8
3.4	Технічне нівелювання.....	9
4.	Робота на станції електронним тахеометром 3Та5 та супутниковим GPS-приймачем.....	11
4.1	Будова електронного тахеометра 3Та5.....	11
4.2	Робота на станції з електронним тахеометром 3Та5.....	13
4.3	Виконання знімання за допомогою мультичастотного GPS-приймача.....	13
5.	Технічний контроль і приймання робіт	15
6.	Висновки.....	16
7.	Додатки.....	17

1. Загальні відомості

В теперішній час в лісгосподарському виробництві все ширше використовується сучасна електронна геодезична та комп'ютерна техніка. З метою підтримання навчання на сучасному рівні передбачено проведення навчальної геодезичної практики “

Метою практики – є набуття умінь і навичок у роботі із сучасною електронно вимірювальною та комп'ютерною технікою при виконанні польових та камеральних робіт при виконанні геодезичних робіт. Після закінчення навчальної практики бригада здає матеріали з навчальної практики, які включають в себе: щоденник – звіт та матеріали польових вимірів та обчислення..

Бригада №2 для виконання навчально-польових робіт складається з семи студентів групи ЛГ-205. Час проведення навчальної геодезичної практики квітень 2024 року. Польові роботи проводилися в місті Ужгород на навчальному полігоні УжНУ.

Керівником практики Луцьо В.В. були дані вказівки, щодо виконання наступних робіт :

- 1) Отримання і перевірка приладів (нівелірів Н-3. теодоліта 2Т5К)
- 2) Створення знімальної планово – висотної основи, а саме:
 - А) прокладання теодолітних ходів;
 - Б) технічне нівелювання;

Роботи були виконані в умовній системі координат та Балтійській 77 системі висот.

Організація польових робіт була наступна: вимірювання кутів виконували – Балог О-А.А., Буда А.Ч., Добруник В.М., Железняк-Кранг М.О., Шиян Р.В. нівелювання – Буда А.Ч.; реєчники – Железняк-Кранг М.О, Балог О-А.А.; вимір довжин ліній – Стебихов Ю.П. Железняк-Кранг М.О. Шиян Р.В.; камеральні роботи – Балог О-А.А., Буда А.Ч., Добруник В.М., Железняк-Кранг М.О.; складання звіту – Стебихов Ю.П., Балог О-А. А

Таблиця виконаних топографо-геодезичних робіт

№	Найменування видів топогр.-геод. робіт	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Оцінка
1.	Рекогностування теодолітного ходу	км.	0,15382	
2.	Закріплення точок теодолітного ходу	км.	0,15382	
3.	Створення планово-знімального обґрунтування	точка	5	
4	Створення висотного знімального	км.	0,15382	

5.	обґрунтування Знімання електронним тахеометром 3T5A	га.	0,4	
6.	Виконання знімання мультичастотним GPS приймачем.	точка	5	

2. Коротка фізико-географічна характеристика району робіт

У географічному положенні об'єкт (місце проходження практики), розташований в м. Ужгород, Закарпатської області на учбовому полігоні УжНУ. Рельєф даної території горбистий, район робіт розташований в Західній частині Закарпаття, на північній околиці м. Ужгород. На ділянці робіт відсутні водойми і водосховища. Переважаюча рослинність: лугова трава (конюшина, ромашка, лобода), дерева (ялинки горіх грецький). Поблизу місця проведення робіт розташована автомобільна парковка. Клімат у вказаному районі помірний, різко континентальний, середні температури: червень $+18,5^{\circ}$ З, січень $-19,4^{\circ}$ С.

3. Створення знімального обґрунтування

Для побудови знімального обґрунтування застосовувався метод полігонів (замкнених ходів). На ділянці робіт було закріплено 5 точок. Периметр полігона склав 0,15382 км. На місцевості точки були закріплені кілочками завдовжки 25 см і сторожками завдовжки 50 см, на яких був зроблений напис порядкового номера точки і номера бригади. Навколо точки була зроблена канавка шириною і глибиною 10 см.

А. Планове обґрунтування.

Початковим пунктом при створенні планового обґрунтування була точка опорної геодезичної мережі. По точках знімального обґрунтування був прокладений хід, з числом сторін 5. В результаті вимірів було встановлено, що найбільша довжина сторін ходу між точками 3-4 складає 39,86 м., а найменша між точками 4-5 дорівнює 22,13 м. Було вичислено, що середня довжина сторін в ході 30,764 м. Для виконання

робіт були використані наступні інструменти і устаткування : теодоліт 2Т5К, штатив, стрічка сталевая (25 м), шпильки до стрічки (5 шт), нитковий висок, становий гвинт.

Перед початком вимірів були виконані наступні перевірки теодоліта :

1) вісь циліндричного рівня при алідаді має бути перпендикулярна до осі обертання інструменту

Інструмент встановлюється на штатив, прикріплюється становим гвинтом і площина лімба приблизно приводиться в горизонтальне положення. Після цього поворотом алідади ставлять вісь рівня по напрямку двох підйомних гвинтів і, діючи цими підйомними гвинтами, виводять бульбашку рівня на середину. Потім повертають алідаду на 90° і третім підйомним гвинтом виводять бульбашку в нуль пункт. Потім алідаду повертають на 180°. Якщо бульбашка рівня зупинилася на середині (у нуль пункті), то умова перпендикулярності осей рівня і інструменту виконана. Якщо умова не виконана, то користуючись виправними гвинтами рівня, переміщують бульбашку до нуля пункту на половину його відхилення від середини.

2) візирна вісь труби має бути перпендикулярна до осі обертання труби

Кут відхилення візирної осі від перпендикуляра до осі обертання труби називається колімаційною помилкою. Для виявлення цієї помилки хрест сітки ниток труби наводять на добре видиму точку, віддалену на 50-100 м. і беруть по відліки. Беруть відлік по КП при горизонтальному крузі. Потім відкріплюють алідаду і, повернувши трубу через зеніт, знову наводять її на цю ж точку і знову беруть відліки при іншому положенні круга - КЛ.

Колімаційна помилка підраховується за формулою:

$$C = \frac{KL - (KP \pm 180^\circ)}{2}$$

Якщо $3 \leq 2t$ (t -точність теодоліта), то можна вважати умову виконаною.

3) одна із ниток сітки має бути горизонтальною, а друга вертикальною.

Приводять теодоліт в робоче положення і на відстані від теодоліта 5...10м підвішують нитковий висок. Наводять зорову трубу на нитку виска. Якщо вертикальна нитка сітки труби співпадає з ниткою виска, то умова виконана. Якщо вертикальна нитка сітки не співпадає з ниткою виска, то виконують виправлення.

4) вісь обертання труби повинна бути перпендикулярною до осі обертання приладу.

Встановлюють теодоліт на відстані 10...15м від стіни будівлі. На стіні вибирають точку так, щоб кут нахилу між цією точкою і горизонтальною площиною був приблизно 20°. Наводять зорову трубу

на вибрану точку і проектують її вниз стіни приблизно на горизонт приладу. Олівцем відмічають точку на стіні. Переводять зорову трубу через zenit і при другому положенні круга знову наводять на вибрану точку і проектують на горизонт приладу. Якщо в обох випадках точки співпадають в межах бісектора, то умова виконана. Якщо ні, то потрібно виконати виправлення.

3.1 Вимірювання горизонтальних кутів

Для вимірювання горизонтальних кутів теодоліт має бути встановлений над точкою теодолітного ходу. Потім виконується центрування і нівелювання теодоліта. Кожен кут теодолітного ходу вимірюється за способом прийомів одним повним прийомом з перестановкою лімба між напівприйомами на 90° . Розбіжність кутів в напівприйомах не повинна перевищувати 2-3 точності верньєра теодоліта.

Вимірювання горизонтальних кутів роблять по горизонтальному кругу: встановлюють нульовий відлік по лімбу, наводять трубу на задню точку, беруть відлік при КЛ, потім повертають теодоліт за годинниковою стрілкою і наводять на передню точку, беруть відлік при КЛ. Переводять трубу через zenit і беруть відлік при КП. Повертають теодоліт за годинниковою стрілкою, наводять трубу на задню точку і беруть відлік при КП. Обчислюють при двох положеннях круга різницю відліків. З них середнє - це і є кут повороту. Теодоліт 2Т5К забезпечує вимір кутів з помилкою 6".

3.2 Вимірювання кутів нахилу

Вимірювання кутів нахилу виконують по вертикальному кругу теодоліта : вимірюють висоту інструменту з точністю до 1 сантиметра і відмічають її на рейці, ставлять на точку, наводять трубу теодоліта на відмітку так, щоб вона була в центрі сітки ниток і беруть відлік. Вимірювання виконують двома напівприйомами і виводять середнє значення.

3.3 Вимірювання довжин ліній

А) Вимірювання довжин ліній мірною стрічкою.

Сторони теодолітного ходу вимірюються 20-метровою стрічкою двічі: в прямому і зворотному напрямі. Довжина лінії рівна $D=20n+a$, де n -число укладених в цій лінії цілих стрічок, a -домір (неповна стрічка). Середня довжина знаходиться за формулою $D_{ср}=(D_{пр}+D_{обр})/2$

Мірні стрічки забезпечують точність вимірів близько $1/2000$.

Також вимір довжин ліній можна робити за допомогою теодоліта (физико-оптический спосіб).

У сітці ниток зорової труби є дві додаткові горизонтальні нитки, розташовані по обидві сторони від центру сітки ниток на рівних відстанях. Це - далекомірні нитки. Наявність цих ліній дозволяє робити вимір далекомірних відстаней. Для визначення відстані проводять підрахунок цілої кількості ділень рейки, що уклалися між двома далекомірними нитками, і множать отримане число на 100 – коефіцієнт далекоміра, який визначається додатково.

Точність виміру відстаней нитковим далекоміром зазвичай оцінюється відносною помилкою від 1/100 до 1/300.

Б) Вимірювання довжин ліній світловіддалеміром СТ-5.

Вимірюємо відстані світловіддалеміром. Виміри проводимо з аттенюатором на об'єктиві при рівні прийнятого сигналу в середині робочої зони. При вимірі кожної відстані визначаємо значення контрольного відліку. Відхилення поточного значення контрольного відліку від паспортного враховуємо при обчисленні результатів вимірів. Обчислюємо значення Δk для кожної із точок за формулою

$$\Delta k = D_{тк} - D_{ок}$$

де $D_{тк}$ - середнє арифметичне значення відліків у режимі "ТОЧНО";

$D_{ок}$ - результат виміру рулеткою, мм.

При розбіжності значень Δk на двох сусідніх точках більшому ніж на 5 мм розмічаємо проміжні точки і для них також визначаємо значення Δk . Розмах циклічної похибки (різниця максимального і мінімального значень Δk з урахуванням знака) не повинен бути більшим 15 мм. Побудуємо по отриманих значеннях Δk графік поправки $\Delta D_{ц}$. Різниця значень $\Delta D_{ц}$ для рівних відстаней по новому графіку і графіку, побудованому при попередній перевірці, не повинна бути більшою 5 мм (при міжповірочному інтервалі 6 місяців і за умови, що за цей час не проводився ремонт світловіддалеміра).

В. Висотне обґрунтування

Початковими даними висотного обґрунтування є відмітка першої точки $H = -1576$, яка була задана керівником практики.

При висотному обґрунтуванні нівелірний хід прокладався по точках теодолітного ходу. Геометричне нівелювання виконується по методу "з середини". Інструмент встановлюється між нівельованими точками на середині. Нівелірні рейки ставляться на точки теодолітів. У разі, коли перевищення між точками теодолітів не можна визначити з однієї постановки інструменту, застосовується складна нівеляція, при якій різниця висот визначається як сума окремих перевищень. На цій ділянці нівелірна мережа складається з 5 станцій.

3.4 Технічне нівелювання

Спочатку наводять трубу нівеліра на задню рейку і беруть по ній відлік А1 по чорній стороні, потім наводять трубу на передню рейку і беруть відлік В1, також по чорній стороні. Потім знімають відлік В2 по передній рейці по червоній стороні і, наводячи трубу на задню рейку, беруть відлік А2 так само по червоній стороні.

Перевищення передньої точки відносно задньою отримують по формулах: $H_1 = A_1 - B_1$; $H_2 = A_2 - B_2$; $H = (H_1 - H_2) / 2$.

Відмітка передньої точки обчислюється як сума відмітки задньої точки і Н. Після виміру усіх перевищень проводять камеральні роботи. Нев'язка ходу не повинна перевищувати $f = \pm 50 \sqrt{L}$, де L - довжина ходу в км.

Для нівелювання використовувалися: нівелір НЗ, рейки шашкові, башмаки, штатив, становий гвинт.

Були виконані наступні перевірки нівеліра :

1). Вісь круглого рівня має бути паралельна осі обертання нівеліра

Бульбашку рівня встановлюють на середину ампули, діючи усіма трьома підйомними гвинтами. Потім верхня частина інструменту обертається на 180°. Якщо після повороту бульбашка відхиляється на 2-3 ділення, то виправлень можна не робити.

2). Візирна вісь труби має бути паралельна осі рівня

Перевірка цієї умови здійснюється подвійною нівеляцією, тобто двічі визначають перевищення між двома точками: "з середини" і "вперед".

На відстані 100 м встановлюють башмаки. При нівелюванні "з середини" визначається точне перевищення між точками

$h = (3 - X) - (П - X) = 3 - П$, де X - помилка, викликана порушенням головної умови.

При нівелюванні по методу "вперед" перевищення між точками визначається за формулою $h = i - (П' - Y)$, де Y - помилка по рейці, рівна 2X.

Підставляючи значення h, отримане при нівеляції "з середини", отримаємо $Y = h - (i - П')$

Якщо Y більше 4-5 мм, то слід знайти правильний відлік $П_0 = П' - Y$

4. Робота на станції електронним тахеометром 3Та5 та супутниковим GPS-приймачем

4.1 Будова електронного тахеометра 3Та5

Тахеометр – це електронно-оптичний прилад, який поєднує в собі електронний теодоліт, світловіддалемір (далі по тексту — віддалемір), обчислювальний пристрій і реєстратор інформації.

Блок контрольного відліку (БКВ) призначений для проведення оперативного контролю віддалеміра і виконаний у вигляді кришки на об'єктив зорової труби. Всередині кришки встановлена призма.

Результат вимірювання відстані до призми БКВ (контрольного відлік) при випуску з підприємства-виробника записують у розділі 1 паспорту 3Та5-сб0-04 ПС).

Фокусування зорової труби здійснюється обертанням кільця 7 кремальєри (рис. 1). Окуляр регулюється обертанням діоптрійного кільця 6 до отримання чіткого зображення штрихів сітки ниток. При роботі в темний час доби сітка ниток підсвічується світлодіодом.

Точне наведення зорової труби у вертикальній площині виконують навідним гвинтом 11, в горизонтальній — навідним гвинтом 13.

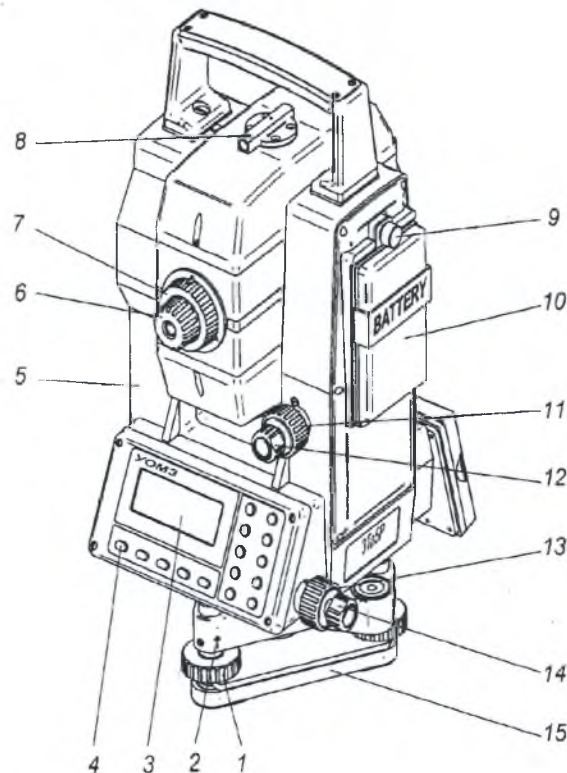


Рис 4.1 електронний тахеометр 3Та5 (круг зліва)

1 – підйомний гвинт; 2 – юстувальний гвинт; 3 – дисплей; 4 – кнопка ввімкнення/вимкнення; 5 – колонка; 6 – діоптрійне кільце; 7 – кільце кремальєри зорової труби; 8 – коліimatorний візир; 9 – гвинт; 10 – касетне джерело живлення; 11,13 – навідний гвинт; 12, 14 – закріпний гвинт; 15 – підставка.

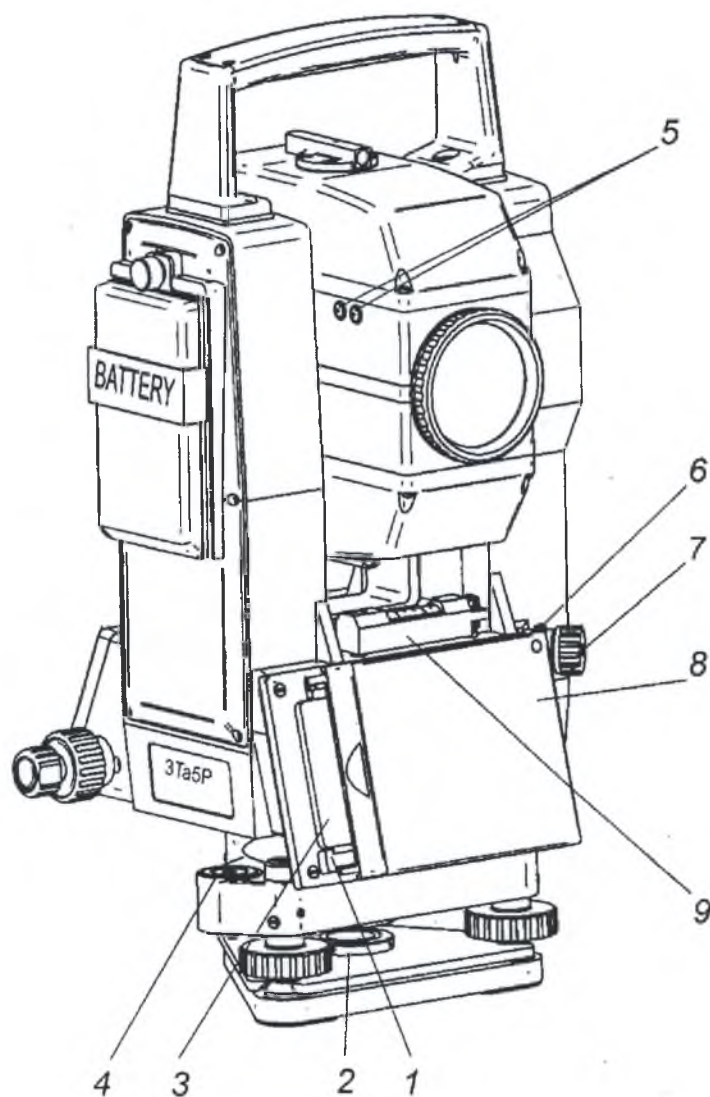


Рис 4.2 електронний тахеометр 3Та5 (круг зправа)

1 – кнопка інжектора (всередині вузла з'єднання); 2 – юстувальна гайка; 3 – карта пам'яті (всередині вузла з'єднання); 4 – круглий рівень; 5 – клеми; 6 – юстувальний гвинт центрира; 7 – окуляр оптичного центрира; 8 – вузол з'єднання з картою пам'яті; 9 – циліндричний рівень.

4.2 Робота на станції з електронним тахеометром 3Та5

Перед початком робіт необхідно зарядити джерело живлення, переконатися у справності стану батареї в карті пам'яті і достатності обсягу вільної області карти пам'яті.

Прийшовши на Станцію встановили штатив над точкою, підвісили нитковий підвіс і провели попереднє центрування отвору головки штатива. Втиснули ніжки штатива і відрегулювали їх висоту так, щоб площина головки штатива знаходилась горизонтально.

Тахеометр з підставкою витягли з футляра, встановили на штативі і закріпили становим гвинтом. Повторили центрування за допомогою ниткового підвісу, затягнули становий гвинт.

Повернули тахеометр так, щоб вісь циліндричного рівня розташувалася паралельно прямій, що з'єднує два будь-яких підйомних гвинта підставки, і обертанням їх в протилежних напрямках вивели бульбашку рівня на середину. Повернути тахеометр на 90° і третім підйомним гвинтом вивесли пухирець рівня на середину. Повернули тахеометр на 180° щодо останнього положення та оцінили зміщення бульбашки рівня. Зсув становив не більше однієї поділки.

Встановили тахеометр над точкою за допомогою оптичного центрира. Встановили чітке зображення кіл сітки ниток оптичного центрира обертанням діоптрійного кільця окуляра, відфокусували центрир на точку переміщення окуляра уздовж осі, послабили становий гвинт і змістити тахеометр по голівці штатива до суміщення зображення точки з центром кіл сітки ниток. Провели встановлення і центрування відбивача. Навели відбивач на тахеометр по висоті, та провели знімання декількох точок записали в журнал відстані до точок та їхні кути.

4.3 Виконання знімання за допомогою мультичастотного GPS-приймача

Система GPS розташована таким чином, що в кожній точці земної поверхні у відповідні моменти часу можна спостерігати не менше 4 супутників. Призначена ця система для визначення місця положення точок на земній поверхні. Таким чином система GPS утворює в космічному просторі динамічну геодезичну мережу, в якій кожний супутник в кожний момент часу є носієм просторових координат. Щоб використати цю просторову систему для визначення місця положення точок на земній поверхні виконують такий комплекс робіт:

1. Створюємо проект виконання робіт, в який входить:
 - вибір на місцевості пунктів, координати яких будуть визначатися;
 - розрахунок для супутників зенітної відстані і відповідно їх висоти над горизонтом (недопускається спостереження супутників з висотою над горизонтом менше 15-20 градусів);
 - визначення тривалості спостережень (сесія), яка залежить також від точності, що вимагається і відстані між пунктами, які спостерігаються (від 10 хв. до 2 год.) і визначення характеристики точності спостережень $GDOP < 6$. Він характеризує якість кутової засічки.
2. Рекогностуємо місцевість і узгоджуємо проект робіт.
3. Проводимо польові спостереження і отримуємо дані для визначення координат точки спостережень.

Проект виконання GPS спостережень створюється на картах по можливості найбільш крупного масштабу. В проекті вказують на карті місце знаходження кожного пункта координати якого будуть визначатися. При виборі місцезнаходження пункта враховують можливість під'їзду до нього, можливість встановлення на ньому GPS приймачів, відсутність в районі пункту елементів місцевості, які можуть створювати електромагнітні імпульси супутників (лінія електропередач, предмети, які можуть закривати супутники в процесі спостереження). Окрім цього в проект включають всі розрахунки щодо реалізації методу спостережень та тривалості сесія. Другим етапом є рекогностування місцевості. В процесі рекогностування кінцево встановлюють розміщення точок спостереження, а також шляхи пересування між точками спостережень.

В даний час найбільше розповсюдження в геодезичній практиці отримали 2 способи:

- 1) статичний;
- 2) кінематичний.

В теперішній практиці ми використали кінематичний спосіб (режим RTK).

Технологія RTK використовує дані мережі стаціонарних станцій, які знають своє точне положення та надсилають поправки на супутникові сигнали. Мобільний приймач, наприклад геодезичний прилад або самокерований автомобіль, може використовувати ці поправки для розрахунку власного точного положення відносно стаціонарних станцій.

В нашому випадку ми використовували дані з базової станції R9s Trimble розташованої на будівлі університету за адресою: м. Ужгород, вул. Університетська, 14.

5 Технічний контроль і приймання робіт

Технічний контроль і приймання робіт здійснювалися керівником учбової практики викладачем кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики Луцьо В.В.

Висновок

В ході проходження навчальної геодезичної практики ми набули досвіду роботи з теодолітом 2Т5К. Була отримана відносна нев'язка ходу 1/700, допустима кутова нев'язка становить $\pm 2,2'$, при фактичній $+0,01'$. Також набули досвіду роботи з нівеліром НЗ. При нівелюванні нев'язка середнього перевищення сталовила $-3,9$ мм. Визначені висоти точок вказані в додатку на топографічному плані.

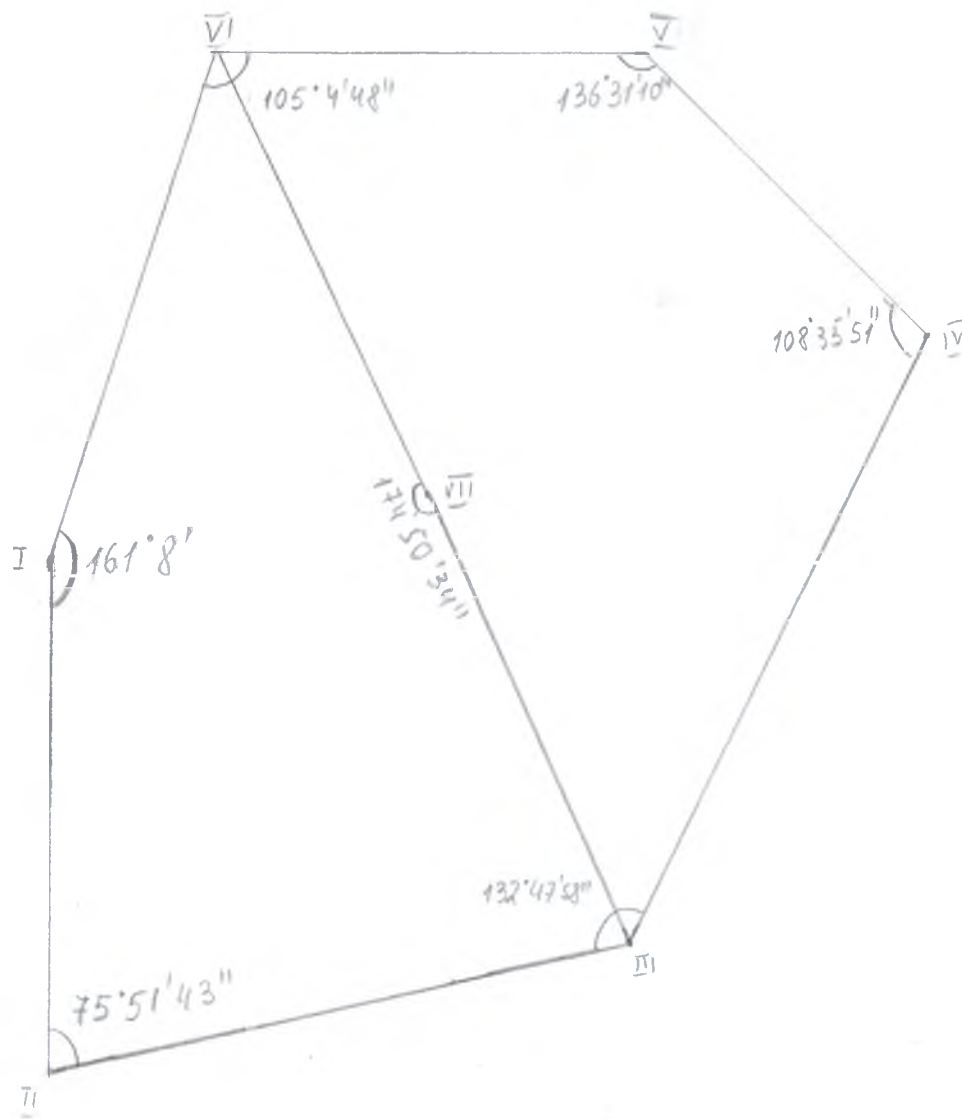
Під час польових робіт виконано розбивку полігону, виміряно вертикальні і горизонтальні кути, виміряні лінії теодолітного ходу за допомогою мірної стрічки, проведений контроль вимірювання ліній за допомогою світловіддалеміра СТ-5, виконано оцінку точності отриманих результатів. Під час практики також виконано топографічне знімання за допомогою електронного тахеометра 3Та5 та GPS приймача в режимі RTK..

Впливовими чинниками на точність вимірів була погода та рельєф місцевості.

Як майбутні фахівці лісівники зобов'язані знати основи геодезії і уміти працювати з геодезичними приладами, вільно читати плани і карти та по них вирішувати інженерні завдання.

ДОДАТКИ

Схема теодолитного хода



Точка стояння	Точка наведення	Відліки мікроскопа	Величина кута	Середній кут	Довжина лінії в метрах	Кут нахилу лінії	Горизонтальна проекція лінії						
							$=D \cdot \cos V$						
1	KЛ	6	364' 17'	161' 8' 35"	161' 8' 30"								
		2	203' 8' 30"										
	KП	6	184' 17'	161' 8' 25"									
		2	83' 8' 30"										
	2	KЛ	1	152' 47' 15"				75' 51' 43"	75' 51' 43"	1-2 33,8	-0' 5' 45"	+33,79	
			3	228' 38' 58"									
KП		1	332' 11' 06"	75' 51' 43"									
		3	48' 38' 40"										
3		KЛ	2	267' 53'	84' 14'	84' 13' 50"	2-3 39,8	-0' 11' 37"					+39,8
			7	352' 7'									
	KП	4	40' 40' 58"	84' 13' 40"									
		2	87' 53'										
	4	KЛ	7	172' 6' 40"	48' 34' 18"				48' 34' 38"	3-4 44,8	0' 56' 20"	44,79	
			4	220' 40' 52"									
KП		3	267' 48' 42"	108' 36' 42"									
		5	159' 12'										
5		KЛ	3	87' 47'	108' 35'	108' 31' 15"	4-5 26,2	-0' 3' 25"					+26,2
			5	339' 12'									
	KП	4	20' 13'	136' 31' 10"									
		6	156' 44' 10"										
	6	KЛ	4	200' 19' 40"	136' 31' 20"				136' 31' 15"	5-6 28,3	-0' 29' 2"	+28,3	
			6	336' 44'									
KП		5	76' 20'	61' 09'									
		7	137' 29'										
6		KЛ	1	181' 23' 48"	43' 54' 48"	43' 54' 48"	6-1 38,2	-0' 24' 14"					+38,2
			5	256' 80'									
	KП	7	317' 29'	61' 09'									
		1	1' 23' 48"										

Відомість обчислення координат зімненого ходу

№ вершини	Виміряні (праві)	Поправки	Виправлені кути	Дирекційні кути	Довжина ліній (горизонтальна проекція)	Прирости координат				Координати	
						Виміряні		Виправлені		x	y
						Δx	Δy	Δx	Δy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	161° 8' 30"		161° 8' 30"							711,556	97,848
				267° 33' 45"	33,8	-1,44	-33,77	-1,44	-33,77		
2	75° 51' 43"		75° 51' 43"			+0,02	-0,01			710,116	064,078
				11° 42' 2"	39,8	38,97	2,07	38,99	2,06		
3	132° 47' 58"		132° 47' 58"			+0,02				749,106	72,138
				58° 54' 4"	44,8	23,14	38,36	23,16	38,36		
4	108° 35' 57"		108° 35' 57"			+0,01				712,266	110,498
				170° 18' 13"	26,2	-16,95	19,98	-16,94	19,98		
5	136° 31' 15"	-5"	136° 31' 10"			+0,09				755,326	130,478
				173° 47' 3"	28,3	-29,13	3,06	-29,12	3,06		
6	105° 5' 48"	-1"	105° 4' 48"			+0,02				726,206	133,538
				248° 42' 5"	38,2	-14,67	-35,69	-14,65	-35,69		
1										711,556	97,848
$\Sigma \text{пор} = 718^{\circ} 59' 5"$					P	$\Sigma + \Delta x$	$\Sigma + \Delta y$	$\Sigma - \Delta x$	$\Sigma - \Delta y$		
$\Sigma \text{вт} = 720^{\circ} 00' 00"$					211,1	62,11	69,47	02,15	69,46		
$\text{fB} = -1' 5"$						$\Sigma \Delta x$	$\Sigma \Delta y$	$\Sigma - \Delta x$	$\Sigma - \Delta y$		
$\text{донтB} = +/- 0^{\circ} 02' 30"$						-62,18	-69,46	-02,15	-69,46		
						$\Sigma \Delta x$	$\Sigma \Delta y$	$\Sigma \Delta x$	$\Sigma \Delta y$		
						-0,08	0,01	0	0		
						$\Sigma \Delta x$	$\Sigma \Delta y$				
						-0,08	0,01				

fакс	0,03
fвд	0,0002
донтвдн	1:2000

Станція № 1

Висота інструмента $i = 147,2$

Відмітка $H = 186,545$

$M_0 = 0'0'40''$

Номера точок станції	Номер лісця	Відлік за горизонтальним кругом		Відлік за вертикальним кругом	Середнє	Відстань за рейкою	Перевірка	Відмітка	Примітка
		0'	0' 0''						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	26'	31'	0'12'	0'12'40''	102	0,037	186,582	
2	2	30'	52'12''	0'19'48''	0'20'28''	84	0,050	186,595	
3	3	302'	19'	-1'31'	-1'30'20''	78	-0,205	186,340	
4	4	281'	43'24''	-1'24'34''	-1'23'54''	128	-0,312	186,233	
5	5	264'	13'42''	-1'55''	-1'54'20''	344	-1,144	185,401	
6	6	289'	32'	-1'47'	-1'46'20''	136	-0,42	186,125	
7	7	335'	16'	-0'49'	-0'48'20''	144	-0,202	186,343	
8	8	334'	48'55''	-0'30'	-0'29'20''	86	-0,073	186,472	
9	9	276'	50'	-2'46'10''	-2'45'30''	102	-0,491	186,54	
10	10	277'	43'	-2'29'	-2'28'20''	90	-0,388	186,557	
11	11	213'	18'	-8'37'	-8'36'20''	144	-2,179	184,366	
12	12	208'	44'	-9'31'	-9'30'20''	126	-2,109	184,436	
13	13	193'	17'	-6'9'50''	-6'9'10''	198	-2,134	184,411	
14	14	198'	49'	-6'30'6''	-6'29'20''	188	-2,138	184,401	
15	15	346'	12'	-0'52'	-0'51'20''	146	-0,218	186,327	
16	16	350'	21'	-0'55'	-0'54'20''	160	-0,252	186,293	
17	17	352'	00'	0'0'	0'0'40''	168	0,003	186,548	
18	18	353'	39'20''	-0'58'	-0'57'40''	174	-0,290	186,255	
19	19	354'	11'20''	0'4'	0'4'40''	190	0,025	186,570	
20	20	320'	51'54''	-0'54'	-0'53'20''	158	-0,245	186,300	
21	21	325'	01'	-0'45'	-0'44'20''	206	-0,265	186,277	
22	22	311'	11'	-0'40'54''	-0'40'10''	222	-0,259	186,286	
23	23	303'	42'	-0'21'	-0'20'20''	192	-0,113	186,432	
24	24	303'	18'	-0'45'	-0'44'20''	212	-0,273	186,272	
25	25	276'	41'	-1'48'4''	-1'47'26''	370	-1,156	185,389	
26	26	278'	32'10''	-0'7'	-0'6'20''	358	-0,065	186,480	
27	27	20'	54'30''	0'6'	0'6'40''	324	0,062	186,007	
28	28	17'	21'	0'4'	0'4'20''	206	0,025	186,570	
29	29	14'	46'54''	-0'59'	-0'58'20''	224	-0,38	186,507	
30	30	23'	4'	0'10'24''	0'11'04''	189	0,060	187,205	

Станція № 2

Висота інструмента I = 141,5 Висота II = 126,072 МО = 0'1'12"

Номер точок станції	Номер пікету	Відлік з горизонтальним кругом		Відлік з вертикальним кругом	Середня	Відстань з рейкою	Перевірка	Відліток	Примітка
		0'	0' 0"						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	1	76°	45'30"	-0'12'	0'10'48"	399	-0,125	186,353	
32	2	84°	40'	-0'26'	-0'24'48"	408	-0,294	186,184	
33	3	72°	6'	0'12'	0'13'12"	482	0,185	186,663	
34	4	301°	42'50"	-7'0'	-6'58'48"	166	-2,032	184,446	
35	5	302°	40'	-9'49'	-9'47'48"	154	-2,653	183,819	
36	6	285°	33'	-8'14'40"	-8'13'28"	176	-2,543	183,935	
37	7	285°	32'30"	-9'20'	-9'18'48"	162	2,656	183,222	
38	8	65°	59'	0'10'	0'11'12"	337	0,109	186,369	
39	9	56°	41'	0'8'	0'9'12"	271	0,072	186,406	
40	10	37°	57'	0'9'50"	0'11'2"	211	0,067	186,411	
41	11	11°	28'18"	-0'32'	-0'30'48"	185	0,166	186,312	
42	12	12°	9'54"	0'16'48"	0'18'	276	0,144	186,334	
43	13	89°	43'	0'27'	0'28'12"	292	0,239	186,239	

Станція № 4

Висота інструмента I = 148,4

Висота II = 187,076

МО = 0'1'1"

Номер точки станції	Номер півосу	Відлік за горизонтальним кутом		вертикальний кут	Брединг	Відстань по колу	Перевис	Відліток	Примітка
		0	0'00"						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
88	1	130	20'54"	0'4'	0'5'1"	143	0,02	187,096	
89	2	31	21'10"	-0'13'	-0'11'59"	72	0,025	187,051	
60	3	28	22'30"	-0'13'	-0'11'59"	77	0,026	187,050	
61	4	26	59'	-0'18'	-0'16'59"	100	0,049	187,027	
62	5	153	21'10"	0'1'	0'2'1"	137	0,008	187,068	
63	6	114	35'30"	-0'15'	-0'13'59"	291	-0,118	186,958	
64	7	114	40'20"	-0'11'20"	-0'10'19"	257	-0,077	186,999	
65	8	348	14'10"	0'13'	0'14'1"	24	0,009	187,009	
66	9	340	28'30"	0'20'20"	0'21'21"	56	0,034	187,110	
67	10	333	18'	0'15'	0'16'1"	65	0,03	187,79	
68	11	283	20'	0'57'	0'58'1"	108	0,182	187,258	
69	12	290	49'10"	1'4'15"	1'5'16"	187	0,355	187,431	
70	13	310	41'08"	0'48'10"	0'49'11"	123	0,175	187,251	
71	14	331	16'54"	-0'9'48"	-0'8'47"	138	-0,035	187,41	
72	15	98	6'12"	-0'34'54"	-0'33'53"	141	-0,138	186,938	
73	16	48	26'24"	-0'48'48"	-0'47'47"	128	-0,177	186,899	
74	17	56	7'	-0'42'30"	-0'41'29"	23'	-0,278	186,708	
75	18	59	40'30"	-0'28'54"	-0'27'53"	210	-0,171	186,905	
76	19	59	15'	-0'22'40"	-0'21'39"	183	-0,115	186,961	
77	20	68	49'20"	-0'36'	-0'35'59"	182	-0,185	186,891	
78	21	68	1'15"	-0'28'20"	-0'27'19"	213	-0,169	186,907	
79	22	78	58'55"	-0'45'	-0'43'59"	213	-0,272	186,804	
80	23	75	12'10"	-0'47'	-0'45'59"	182	-0,243	186,833	
81	24	76	37'10"	-0'48'	-0'46'59"	162	-0,221	186,855	
82	25	68	58'55"	-0'35'	-0'33'59"	161	-0,159	186,917	
83	26	79	02'	-0'54'	-0'52'59"	135	-0,20	186,876	
84	27	69	57'	-0'34'20"	-0'33'19"	133	-0,128	186,948	
85	28	58	5'08"	-0'12'	-0'10'59"	136	-0,043	187,33	
86	29	58	40'20"	-0'17'24"	-0'16'23"	159	-0,075	187,01	
87	30	90	28'20"	-0'22'40"	-0'51'39"	145	-0,217	186,855	

План топографо-геодезичного знімання

1:1000

Схема полігону метричного ходу

