

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ГЕОІНФОРМАТИКИ

ЗВІТ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ТОПОГРАФІЇ

Навчальний керівник практики : Лахоцька Е.Я.

Виконала бригада №1 :

Двуйла В.В.

Густі Й.Й.

Кравець Л.В.

Мошак М.І.

Рішко Я.М.

Шкріба В.А.



Ужгород 2022

Зміст

Вступ.....	3
Адміністративно-територіальне положення ділянки зйомки	5
Топографічно – геодезичне вивчення районів робіт	6
Перевірка теодоліта.....	7
Прокладання теодолітних ходів.....	10
Загальні відомості.....	10
Теодолітний хід	10
Вимірювання горизонтальних кутів	12
Вимірювання вертикальних кутів.....	13
Вимірювання довжин ліній.....	13
Перевірки нівеліра:	14
Перевірка технічних характеристик технічного устаткування.....	16
<i>Перевірка рейок</i>	<i>16</i>
<i>Перевірка рулетки</i>	<i>16</i>
<i>Перевірка штатива</i>	<i>16</i>
Тахеометрична зйомка	18
Висновок.....	20

Адміністративно-територіальне положення ділянки зйомки

Навчальна практика з топографії проводилася на території Ужгородського національного університету в місті Ужгород. Ужгород – найзахідніший обласний центр України. Розташований в західній частині Закарпатської області в передгір'ях Карпат на кордоні зі Словацькою республікою. Площа – 40 кв. км., умовно поділена на 17 мікрорайонів.

Формування клімату підпорядковане цілому ряду чинників, серед яких чільне місце займає географічне розташування міста. В природно-кліматичному відношенні місто знаходиться у низовинній ландшафтній зоні. З півдня у місто вільно проникає тепле повітря. Гірський масив Карпат також має значний вплив на клімат Ужгорода, захищаючи місто від холодних північних вітрів та подовжуючи тривалість теплого періоду року. Середньорічна температура повітря у місті становить 9,3°C. Найтеплішим місяцем року є липень (20,5°), найхолоднішим – січень (-2,8°). Близькість гір сприяє орографічному посиленню опадів. В середньому за рік в місті випадає 700-800 мм опадів. Розподіляються вони на протязі року нерівномірно. Основна частина опадів випадає в теплу частину року, що становить 64% річної норми. На протязі року переважають вітри південно – східного напрямку (27%). Висока частка безвітряних днів, що складає 24%. Ймовірність сильних вітрів (10м/с і більше) становить лише 2%. В середньому на протязі року із-за високої хмарності в місті спостерігається лише 91 день без сонячного світла. Для міста Ужгород, як і в цілому для області, характерні важкі ґрунти з переважанням дернового типу. Більшість земельних ділянок, зайнятих сільськогосподарськими культурами, розташовані на окраїнах міста і знаходяться в приватній власності громадян або орендовані ними. Місто багате на поклади цегельно-черепичної сировини, вугілля, природного каменю.

Топографічно – геодезичне вивчення районів робіт

Для побудови знімальної основи використовувався метод полігонів (замкнутих ходів). На ділянці робіт було закріплено 7 точок у вигляді кілочків. На ділянці робіт відсутні водойми. Переважаюча рослинність: лугова трава. Поблизу місця розташування розташована асфальтна дорога та автостоянка. Для виконання робіт були необхідні наступні інструменти: теодоліт Т30 та 2Т5, штатив, мірна стрічка (50м), 2 геодезичні рейки, нівелір. Вихідним пунктом при створенні планового обґрунтування була точка на місцевості, неподалік опорної геодезичної мережі. З точок знімального обґрунтування був прокладений хід з числом сторін: 6. В результаті вимірювань було встановлено, що найбільша довжина сторін в ході між точками 5-4 становить 60 м, а найменша між точками 5-6 становить 28 м.

Перевірка теодоліта

1. *Вісь циліндричного рівня на алідаді горизонтального круга повинна бути перпендикулярною до осі обертання інструмента.* Розташовують рівень за напрямком 2-х піднімальних гвинтів і приводять рівень на середину. Потім алідаду повертають на 180° і бульбашка не повинна відходити від нуля-пункту (відхилення може бути максимум на 1 поділку). Якщо ця умова не дотримується, то виконують юстування (виправлення) рівня. Тобто дві дуги відхилення виправляються за допомогою корегування підймальних та виправних гвинтів рівня. Потім повторюють перевірку. Виконавши юстування, розташовують рівень в напрямку 3-го підймального гвинта і, діючи цим гвинтом, виводять бульбашку рівня на середину.
2. *Візирна вісь труби повинна бути перпендикулярною до осі обертання труби.* Порядок виконання перевірки такий. Спочатку приводять прилад у робоче положення. Після чого, виконується візування на віддалений предмет, близький до горизонту труби і береться відлік на горизонтальному крузі при положенні вертикального круга «ліво». Потім, виконується аналогічна операція спостереження на предмет при крузі «право». Внаслідок чого, за формулою $C = (КЛ - КП + 180^\circ) / 2$ розраховується значення колімаційної похибки - «С», величина якої порівнюється з допустимою. Якщо значення колімаційної похибки дорівнює $0^\circ 0''$ - прилад є придатним до роботи. Якщо значення похибки вище від допустимого, тоді виконується її виправлення, що проводиться таким чином: за допомогою мікрометричного гвинта встановлюється правильний відлік на горизонтальному крузі теодоліта (при цьому зображення візирної цілі зійде із об'єкту візування), після чого, відкріплюється захисний ковпачок сітки ниток і ослабивши горизонтальний гвинт сітки відбувається переміщення сітки за допомогою шпильки. Після цього, перевірка колімаційної похибки повторюється. Загалом, ця похибка усувається методикою вимірювання

горизонтального куту двома прийомами: при крузі «право» (КП) та крузі «ліво» (КЛ) з виведенням середнього значення вимірюваного кута (напрямку).

3. *Горизонтальна вісь обертання труби повинна бути перпендикулярною до основної осі обертання теодоліта.* Перевірка виконується таким чином: теодоліт приводиться у робоче положення. На відстані 10-20 м від вертикальної стіни, круто нахиливши трубу вгору, вибирають на ній довільну точку А і проєктують її на горизонт при крузі «ліво» (КЛ). Потім повертають теодоліт на 180° до положення (КП) вертикального круга і повторюють дії. Якщо відстань між спроектованими на горизонт точками складає 4 мм чи більше – геометрична умова не виконується і похибку треба виправляти. Виправлення даної похибки відбувається у оптико-механічних майстернях.
4. *Горизонтальна нитка сітки повинна бути перпендикулярною до вертикальної осі обертання теодоліта.* Геометрична умова полягає у тому, що вертикальна нитка сітки ниток візирної труби має займати прямовисне положення. Перевірка проводиться так: спочатку наводиться права частина сітки ниток на вертикальний об'єкт так, щоб горизонтальна нитка була перпендикулярною до нього. Потім, за допомогою гвинта горизонтального круга теодоліта, сітку ниток зміщують так, щоб права частина сітки стала на місце лівої. Якщо відхилення не спостерігається і горизонтальна лінія сітки була перпендикулярною до вертикальної в обох випадках – то умова виконана. Слід зазначити, що перевірка виконується тоді, коли зорова труба знаходиться у положенні, близькому до горизонту. У разі невиконання геометричної умови, відкріплюється захисне кільце біля окуляра, послаблюються фіксуючі гвинти і сітка ниток обережно встановлюється у правильне положення, після чого гвинти закріплюються, а захисне кільце закривається.
5. *Перевірка місця нуля (МО) вертикального круга*

Місце нуля - це таке положення зорової труби, коли відлік по вертикальному кругу дорівнює нулю, а бульбашка рівня при вертикальному крузі знаходиться в нуль-пункті, при цьому труба встановлена горизонтально. Виконання перевірки таке: прилад при крузі «ліво» (КЛ) наводиться на віддалений предмет (20° від горизонту) після чого береться відлік по вертикальному кругу. Потім повторюється процедура наведення на цей же предмет при крузі «право» (КП) і перевіряється відхилення значення виміряного кута за формулою $MO = (Л - П) / 2$ (для певного класу теодолітів, типу Т30). Якщо місце нуля (МО) теодоліта становить $1''$, то таке значення визначається як допустиме при виконанні тахеометричного знімання. У разі недопустимості значення (МО) проводиться виправлення шляхом юстування. За допомогою елеваційного гвинта труби теодоліта встановлюється правильний відлік на вертикальному крузі (при цьому зображення предмета відійде від горизонтальної нитки на певну величину). У компенсаторних теодолітів, вертикальними виправними гвинтами сітки ниток добиваються суміщення візирної цілі і горизонтальної нитки.

Прокладання теодолітних ходів

Загальні відомості.

Геодезична мережа - це сукупність закріплених на місцевості, для довгострокового зберігання геодезичних пунктів, що рівномірно розташовані по території й геометрично пов'язані між собою спільними системами геодезичних планових та висотних координат.

Пункти геодезичної мережі закріплюються на місцевості у відповідності до заздалегідь складених планів і, в подальшому, вони використовуються, як основа для вирішення різноманітних практичних завдань, зокрема проведення топографічних зніманих. Оскільки, такі мережі та пункти, з яких вони складені, знаходять практичне застосування, їх ще називають опорними. Геодезичні мережі загалом включають в себе планові, висотні та гравіметричні мережі, пункти яких повинні бути суміщеними і мати між собою надійний координатний зв'язок. Безпосередньо, в ході практики, для вирішення поставлених завдань використовують існуючі планові та висотні пункти державної геодезичної мережі (ДГМ).

Слід зазначити, що для пунктів планової мережі визначені лише планові координати на земній поверхні, а для пунктів висотної мережі – лише відмітки абсолютної висоти точок. Відповідно, суміщення цих двох мереж призводить до утворення планово висотних мереж.

Основним способом створення висотної геодезичної мережі є прокладання нівелірних ходів, висота пунктів якої визначається геометричним нівелюванням, точність якого вища від точності тригонометричного та інших видів нівелювання.

Теодолітний хід

Теодолітний хід – це геодезична побудова у вигляді замкнутої або розімкнутої ламаної лінії на місцевості, в якій горизонтальні кути

вимірюються за допомогою теодолітів, а довжини сторін – рулетками (в т.ч. лазерними), землемірними стрічками або світловіддалемірами. Спочатку, на місцевості проводиться рекогностування, що являє собою її огляд і обстеження з метою визначення місць розташування точок теодолітних ходів.

Рекогностування – обов’язковий першочерговий етап робіт при проведенні інструментальних знімальних, призначений для вибору зручних для спостережень місць розміщення на місцевості опорних точок знімальної геодезичної мережі. Рекогностування складається з огляду довкілля, супроводжується проектуванням мережі і закріпленням відповідних точок на місцевості.

Цих умов необхідно дотримуватись, щоб в подальшому була можливість виміряти довжини ліній між точками полігону і кути повороту на кожній з них.

Відстань між вершинами полігону залежить від масштабу знімання і може коливатися від 30 до 400 м. Кожну точку закріплюють кілком, завдовжки 15-20 см і перерізом 3х3 см. Кілочки забивають так, щоб над землею вони виглядали на 2-3 см. Біля кілочка забивають «сторожок», на якому фарбою вказують номер точки та бригади. Кілочок обкопують канавкою у формі квадрата або круга, місце розчищають від каменів, сучків і знімають верхній шар землі.

Зазвичай, виконують «прив’язку» точок полігону до місцевих орієнтирів (будинків, технічних споруд, розвилок доріг, стовпів тощо) проміром відстаней (не менше трьох промірів) до них кроками або мірною стрічкою і зазначенням, в якому напрямку від орієнтира слід рухатись, щоб знайти точку. Схему прив’язки зображують у вигляді абриса рекогностування на місцевості.

Після закріплення точок полігону перевіряють видимість з кожної з них на сусідні - передню та задню, позначених за ходом годинникової стрілки. Якщо взаємна видимість не забезпечена, тоді змінюють положення опорної

точки. Наприкінці робіт з рекогностування і закріплення точок полігону складають схематичний план полігону, на якому показують розміщення точок повороту (вершин полігону) відносно орієнтирів, від яких можна відшукати ту чи іншу точку.

Абрис є схематичним кресленням, складеним від руки, в довільному масштабі безпосередньо в полі. На ньому показують пункти планової геодезичної мережі, з яких виконується знімання, взаємне їх розташування відносно місцевих предметів і контурів, на основі результатів вимірів. На абрисі приводять необхідні пояснення – назви земельних угідь, населених пунктів, річок, водойм і т. ін. Він є важливим документом, на підставі якого складають план, а тому його викреслюють акуратно, чітко та ясно.

Точки теодолітних ходів вибираються таким чином, щоб забезпечувалась пряма видимість між пунктами спостереження, а також можливість у подальшому використовувати прокладені теодолітні ходи як знімальну основу для тахеометричного знімання місцевості.

Самі знімальні роботи включають у себе вимірювання горизонтальних кутів між сторонами ходів, а також вимірювання довжин цих сторін. На заключному етапі виконується математична обробка результатів вимірювань, що полягає у обчисленні координат точок знімальної основи, а також відповідно до проведених робіт зі створення планово-висотної мережі складається план місцевості.

Вимірювання горизонтальних кутів

Для вимірювання горизонтальних кутів теодоліт повинен бути встановлений над точкою теодолітного ходу. Потім виконується центрування і горизонтування теодоліта. Вимірювання горизонтальних кутів проводять по горизонтальному колу: встановлюють нульовий відлік за лімбом, наводять трубу на задню точку, беруть відлік при КЛ. Потім повертають алідаду за годинниковою стрілкою і наводять на передню точку, беруть відлік при КЛ.

Перекладають трубу через зеніт і беруть відлік при КП. Повертають алідаду за годинниковою стрілкою, наводять трубу на задану точку і беруть відлік при КП. Обчислюють різницю відліків при двох положеннях круга, середній із них – це і є потрібний кут.

Вимірювання вертикальних кутів

Вимірювання кутів нахилу виконують по вертикальному колу теодоліта: вимірюють висоту інструмента і позначають її на рейці. Рейку ставлять на точку, наводять трубу теодоліта на відмітку так, щоб вона була в центрі сітки ниток і беруть відлік.

Вимірювання довжин ліній

Сторони теодолітного ходу вимірюються 50-метровою стрічкою двічі: в прямому і зворотному напрямку (механічний спосіб). Мірні стрічки забезпечують точність вимірювань близько $1/2000$.

Також вимірювання довжин ліній можна проводити за допомогою дальномірних ниток.

**Журнал
вимірювання горизонтальних кутів способом прийомів**

Дата: 07.06.2021

Початок: 08:00

Кінець: 11.35

Погода: Ясно

Видимість: хороша, тітка

Теодоліт: 2 Т5

Спостерігав: Божович В.М.

Записували: Марь Г.Р., Сильов А.С.

[illegible]

Відомість обчислення координат зімкнутого ходу

№ вершин и	Виміряні (праві)	Поправ ки	Виправле ні кути	Дирекційні кути	довжина ліній (горизонал ьна проекція)	Прирости координат				Координати	
						Виміряні		Виправлені			
						Δx	Δy	Δx	Δy	x	y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	86° 26'	+30"	86° 25'				-0,01			1665,64	4203,53
				112°15'	53,5	-20,26	49,52	-20,26	49,51		
2	65° 37'		65° 37'							1645,38	4253,04
				226°38'	43,75	-30,04	-31,81	-30,04	-31,81		
3	194° 02'		194° 01'							1615,34	4221,23
				212°37'	51	-42,87	-27,49	-42,87	-27,49		
4	59° 48' 30"	+30"	59° 48' 30"							1572,47	4193,74
				332°48'30"	60	53,360	-27,42	53,36	-27,42		
5	80° 37'	+30"	80° 36' 30"							1625,83	4166,32
				72°12'	28,00	8,56	26,66	8,56	26,66		
6	233° 34'		233° 32'			0,030				1634,39	4192,98
				18°40'	32,95	31,22	10,55	31,25	10,55		
1										1665,64	4203,53
Σвпр =719° 58' 30"					P	Σ+Δx	Σ+Δy	Σ+Δx	Σ+Δy		
Σвт =720° 00'00"					269,20	93,14	86,73	93,17	86,72		
fB = -00° 01' 30"						Σ-Δx	Σ-Δy	Σ-Δx	Σ-Δy		
допfB =+/- 0°02' 30"						-93,17	-86,72	-93,17	-86,72		
						ΣΔx	ΣΔy	ΣΔx	ΣΔy		
						- 0,030	0,01	0,00	0,00		
						fΔx	fΔy				
						-0,03	0,01				

fabс	0,031623	
fвід	0,00011	
допfвідн	1/2000	

$f_{абс}$	0,031623	
$f_{від}$	0,00011	
$доп f_{відн}$	1/2000	

№ вершини	Виміряні (праві)	Поправк и	Виправлені кути	Дирекційні кути	довжина ліній (горизональ на проекція)	Прирости координат				Координати	
						Виміряні		Виправлені			
						ΔX	ΔY	ΔX	ΔY	X	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

6						1,00	-1,6			1634,42	4193
				18° 40'	32,95	31,22	10,55	32,22	8,95		
1	6° 50' 30"	30	06° 51'			0,06	-2,04			1666,64	4201,95
				191° 49'	58,3	-57,06	-11,94	-57,00	-13,98		
7	196° 37'	1	196° 38'			1,00	-1			1609,64	4187,97
				175° 11'	46,7	-46,54	3,92	-45,54	2,92		
4	322° 34'		322° 34'			0,70	-2,000			1564,10	4190,89
				32° 37'	60,00	50,54	32,34	51,24	30,34		
3										1615,34	4221,23

$\sum \beta_{\text{пр}} = 526^\circ 1' 30''$	
$\sum \beta_{\text{х}} = 526^\circ 03'$	
$f\beta = -0^\circ 1' 30''$	
доп f $\beta =$ 0°01'42"	

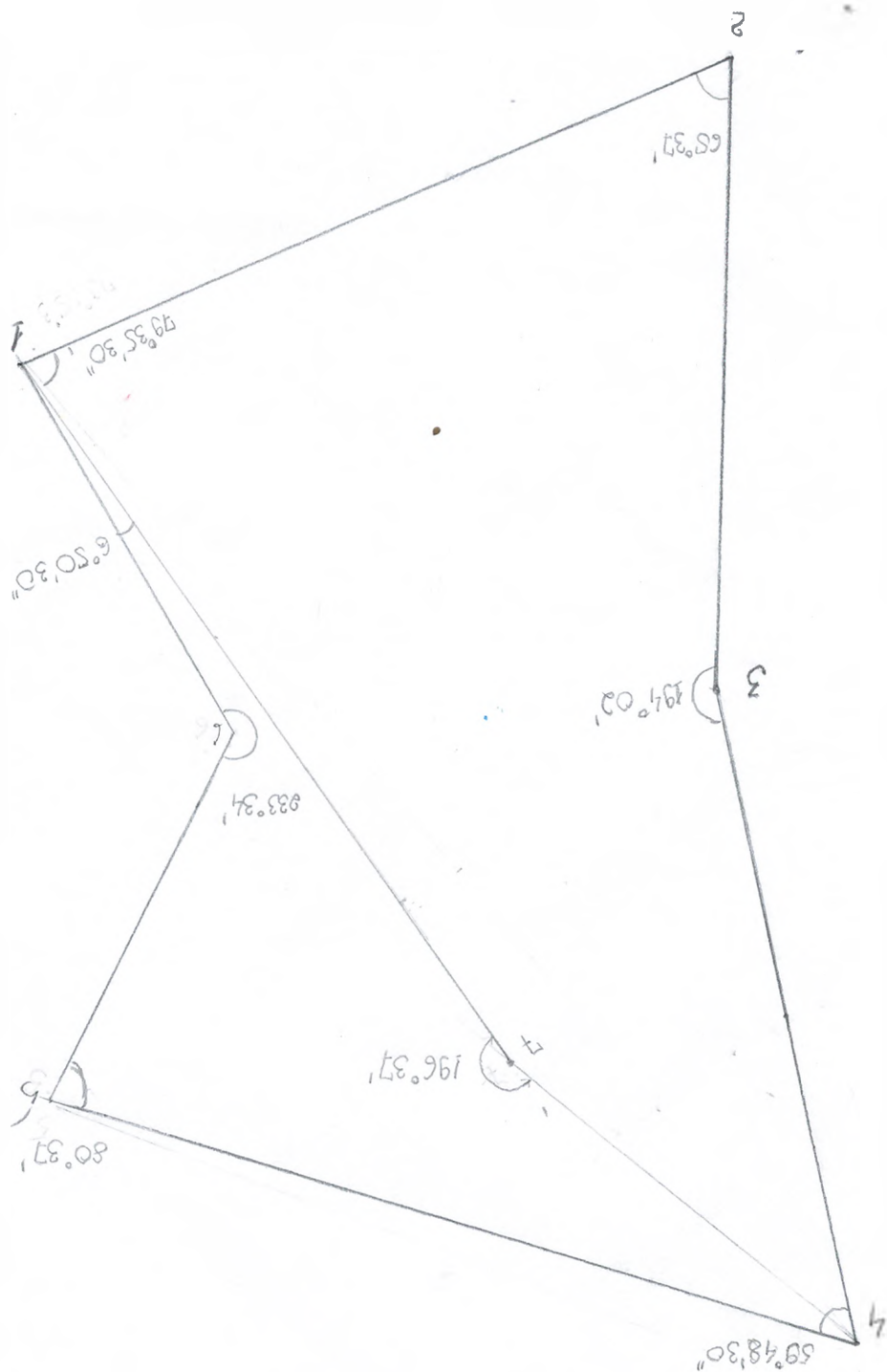
P	$\sum \Delta x_{\text{пр}}$	$\sum \Delta y_{\text{пр}}$
195.15	-21,84	34,87
	$\sum \Delta x_{\text{теор}}$	$\sum \Delta y_{\text{теор}}$
	-19,08	28,23
	$\sum \Delta x$	$\sum \Delta y$
	-2,76	6,64
	f Δx	f Δy
	2,76	6,64

$\sum \Delta x$	$\sum \Delta y$

f Δs	43647,00		
f Δd	7,19/195,15	719/19515	1/27,142
доп f Δd	1/1000		

№	Довжина лінії	Середня довжина лінії
1-2	53.5	53.5
2-1	53.5	
2-3	44	43.75
3-2	43.5	
3-4	51.2	51
4-3	50.8	
4-5	61	60
5-4	59	
5-6	28.5	28
6-5	27.5	
6-1	32.90	32.95
1-6	33	

Схема теодолитного хода



Перевірки нівеліра:

1. Вісь циліндричного рівня повинна бути паралельною візирній вісі труби (перевірка головної умови нівеліра). Для виконання перевірки обирають якомога більший горизонтальний майданчик. На відстані 50 - 70 м в землю забивають два кілочки або костилі. Нівелір по окуляру встановлюють над точкою А і приводять його у робочий стан. Вимірюють рейкою висоту приладу i_2 з точністю до 1 мм. Висотою нівеліра є відстань від землі (торця кілочка) до центру об'єктива (окуляра). Беруть відлік a_2 по рейці, встановленій на точці В. Потім, міняють місцями нівелір і рейку і вимірюють i_2 та a_2 . Обчислюють похибку x , зумовлену недотриманням головної умови:

$$X = \frac{a_1 + a_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}$$

Якщо абсолютне значення величини «х» виявиться більшим, ніж 4 мм, то елеваційним гвинтом нівеліра наводять середню нитку сітки ниток на правильний відлік по рейці

($a_2' = a_2 - x$) і виправними гвинтами рівня відновлюють контакт напівменісків бульбашки, видимих у віконці ліворуч в полі зору труби нівеліра (якщо нівелір не має компенсатора). Виправні (юстувальні) гвинти рівня розташовані ліворуч від окуляра і прикриті плоскою металевою пластинкою у формі круга. З метою контролю перевірку повторюють. Перевірка непаралельності вісі циліндричного рівня нівеліра НЗ до візирної вісі труби. Для нівелірів з компенсаторами перші дві перевірки виконують аналогічно, а перевірка головної умови формулюється так: візирна вісь нівеліра з компенсатором, встановленого в робоче положення, повинна бути горизонтальною. Виконують цю перевірку нівелюванням із середини на рівних і дуже нерівних візирних відстанях. Нівелір встановлюють посередині між двома рейками, розташованими на відстані 50-18 70 м, беруть відліки a_2' і b_1 по рейках. Потім, переносять нівелір на 3-5

м за передню рейку і беруть відліки a_2 , b_2 . Якщо умова, яку перевіряють, виконана, то переобчислений відлік по дальній рейці a_2' має бути таким: $a_2' = (a_1 - b_1) + b_1$. Якщо a_2' відрізняється від фактичного відліку a_2 більш ніж на 4 мм, сітку ниток зорової труби за допомогою виправних гвинтів переміщують так, щоб відлік a_1 дорівнював a_2' . Для контролю перевірку повторюють. У разі виникнення значної похибки, вона виправляється за допомогою переміщення сітки ниток виправними гвинтами так, щоб відлік набув необхідного значення, після чого, перевірку для контролю повторюють

2. *Горизонтальна нитка сітки має бути перпендикулярною до осі обертання нівеліра.* Беруть відліки по рейці, яка розміщена на відстані 20-30 м. Зорову трубу повертають у протилежний бік. Якщо відлік по рейці не змінився, то умова виконана.
3. *Вісь циліндричного рівня має бути паралельною вертикальній вісі обертання нівеліра.* Виконання даної умови необхідне для приведення приладу в горизонтальне положення. Перевірка виконується таким чином, круглий рівень грубо встановлюється паралельно будь-якої пари підйомних гвинтів і рівномірно та одночасно обертаючи їх у протилежні боки приводять бульбашку рівня у середнє положення відносно концентричних кіл круглого рівня. Далі, діючи тільки третім підйомним гвинтом приводять бульбашку круглого рівня у нуль пункт. Після цього перевіряють великий циліндричний рівень, встановлюючи трубу нівеліра у напрямку двох підйомних гвинтів, якими виводять бульбашку рівня в нуль-пункт. Далі, повертають трубу нівеліра на 180° , при цьому бульбашка рівня не повинна відхилитись більше, ніж на половину поділки від нуль-пункта. Якщо відхилення більше, положення бульбашки вирівнюють підйомними гвинтами.

Перевірка технічних характеристик технічного устаткування

Перевірка рейок

Перевірка рейок здійснюється за допомогою сертифікованої та перевіреної рулетки. Перевірка здійснюється таким чином: береться рулетка і вимірюється довжина нівелірної рейки від початку до кінця. Якщо її довжина не відповідає 3 метрам то рейка не придатна до використання. Також, необхідно перевірити, чи є на рейці механічні чи інші дефекти, які можуть впливати на результати вимірювань.

Перевірка рулетки

Перевірка рулеток здійснюється в два етапи. Передусім, це візуальний огляд щодо наявності дефектів або розривів, а також огляд нанесених міток довжин на полотні рулетки. На наступному етапі, відбувається перевірка довжини рулетки за довжиною еталонної рулетки, яка є чітко визначеною. Обидві рулетки одночасно розтягують та досліджують на предмет співвідношення та відповідності довжин. У разі відхилень, рулетка не є придатною до використання у польовій роботі. Слід зазначити, що в окремих випадках, зокрема, при високій температурі середовища, довжина рулетки може зазнавати певних змін, які регламентуються коефіцієнтом її розширення

Перевірка штатива

Передусім проводиться візуальний огляд штатива. Він не повинен мати тріщин та видимих дефектів головки штатива, ніжок та їх металевих наконечників, а самі ніжки штатива повинні рухатися плавно, для зручності його експлуатації під час використання встановлених на них геодезичних приладів. Крім того, необхідно перевірити якість закріплення всіх гвинтів на ніжках штативу. У разі їх ослаблення вони підтягуються.

Нівелювання 4 класу

Нівелювання 4 класу виконують для створення висотної основи топографічних зйомок.

Послідовність роботи на станції при нівелювання 4 класу:

1. Установлюють нівелір посередині між рейками в робоче положення;
2. Наводять трубу нівеліра на чорну сторону задньої рейки і беруть відліки по одній із віддалемірних ниток і середній нитці. Всі відліки записуються в журнал;
3. Наводять трубу нівеліра на чорну сторону передньої рейки і беруть відліки по віддалемірній і середній нитці;
4. Повертають передню рейку червоною стороною до нівеліра і беруть відліки по середній нитці;
5. Наводять трубу на червону сторону задньої рейки і беруть відліки по середній нитці.

Після цього виконують обчислення і контроль на станції.

Журнал нівелювання І класу

Хід від Рр №

до

Рр №

Дата 22.06.2022 Початок 08:00 Кінець 09:00

Погода ясно

Зображення спокійне, вітре

Номер штатива і рейки	Спостереження по далекомірних нитках		Спостереження по середній нитці				Середнє перевищення	Примітки
	Задня рейка	Передня рейка	Сторона рейки	Задня рейка	Передня рейка	Перевищення h		
1 1-2	0020	2488	чорн	0150	2684	-2544	-4	-2548 182,7
			черв	4834	7378	-2544	-2544	
				4684	4684	0		
2 2-1	1852	1770	чорн	1998	1861	+137	-4	+133 180,15
			черв	6680	6547	+133	+137	
				4682	4686	+004		
3 1-2	0959	2186	чорн	1099	2221	-1122	-4	-1126 180,28
			черв	5781	6904	-1123	-1122	
				4682	4683	+0001		
4 2-1	2525	0213	чорн	2677	0395	+2282	-4	+2278 179,16
			черв	7358	5078	+2280	+2282	
				4681	4683	+0002		
5 1-2	0719	0112	чорн	0869	0237	+632	-4	+628 181,44
			черв	5550	4920	+630	+632	
				4681	4683	+0002		
6 2-1	1470	0837	чорн	1552	0920	+632	-4	+628 182,07
			черв	6235	5604	+631	+632	
				4683	4684	+0001		
			чорн					
			черв					
Посторінковий контроль	$\Sigma(7)+(8)$	$\Sigma(2)+(3)$	$\Sigma(4)+(5)$	$\Sigma(11)+(12)$	$\Sigma(14)$			
	1601	44783(16)	44759(17)	24(18)	17(19)			

$$f_{\text{гор}} = \pm 50 \cdot \sqrt{n} = 28,28$$

$$\Sigma_{\text{пер}^-} = -7333$$

$$\Sigma_{\text{пер}^+} = 7357$$

$$f_{\text{к}} = \Sigma_{\text{пер}^-} + \Sigma_{\text{пер}^+} = -7333 + 7357 = 24$$

Тахеометрична зйомка

Зйомка місцевості при тахеометричній зйомці полягає у визначенні найбільш характерних точок, що відображають контури предметів і рельєф місцевості. При тахеометричній зйомці робота на станції виконується в наступній послідовності:

- Встановлюють теодоліт над точкою знімального обґрунтування і приводять його в робочий стан, тобто центрують і нівелюють. Потім вимірюють висоту інструмента, відзначають її на рейці і записують у тахеометричний журнал;
- Наводять теодоліт на сусідню точку знімального обґрунтування, середньою горизонтальною ниткою на зазначену висоту інструмента зазначену висоту інструмента і беруть відлік по КЛ. Перекладають трубу через zenit і знову при КП наводять на висоту інструмента і беруть відлік. Обчислюють місце нуля;
- При КЛ суміщають нуль аліади з нулем лімба, тобто, ставлять відлік 0-0 і закріплюють засувкою;
- Наводять на точки знімальної основи по яких брали вертикальні кути;
- Відкріплюють засувку і наводять на всі рейкові точки, беруть відліки і відраховують відстань до них;
- Складаються кроки, на яких зображуються всі рейкові точки, замальовують ситуація і показується рельєф.

7. Побудова контурів за даними тахеометричного журналу;
8. Замальовка рельєфу по висотах рейкових точок і нотаток в кроках;
9. Креслення контурів і рельєфу по умовних знаках заданого масштабу;
10. Зарамкове оформлення складеного плану.

Головними особливостями тахеометричної зйомки є те, що на місцевості вимірюють кути і відстані, малюється рельєф, складаються кроки, план складається в камеральних умовах.

Page D.D

1	№ станцій і пікетів	
2	рейки, D (см)	Відліки
3	горизонтально го круга	
4	вертикального круга	
5	Кут нахилу $v = MO-KP$	
6	Горизонтальна проекція $d = D \cos 2v$	
7	Перев-ння $h = d \operatorname{tg} v + i - l$	
8	Висота $H = H_{ст} + h$	
9	Примітка	

Назва станції 1 Коефіцієнт віддачі міра $K=100$; Висота приладу і $=4,35$ м; Орієнтування на станцію 2: Місце нуля $MO=+0^{\circ}01'$; Нст $=182,7$ м.

КП									
6	32.95	273.022	1°11'	-1°16'	32.93	-0.73	181.97		
2	53.5	186.58	2°42'	-2°41'	53.38	-2.5	180.2		
Величина гор. кута									
		86°26'							

		КЛ							
6	32,85	83°21'	-1°15'	-1°16'	32,93	-0,73	181,97		
2	53,5	6°55'	-2°40'	-2°41'	53,38	-2,5	180,2		
Ветчина гор. кута		86°26'							
Сер. кут		86°26'							

[illegible]

1



Назва станції 2 Коефіцієнт відбачення $K=100$; Висота триадау і $=1,34$ м; Орієнтування на станцію 3 : Місце нуля $MO=00'$; Нсм $=186,2$ м.

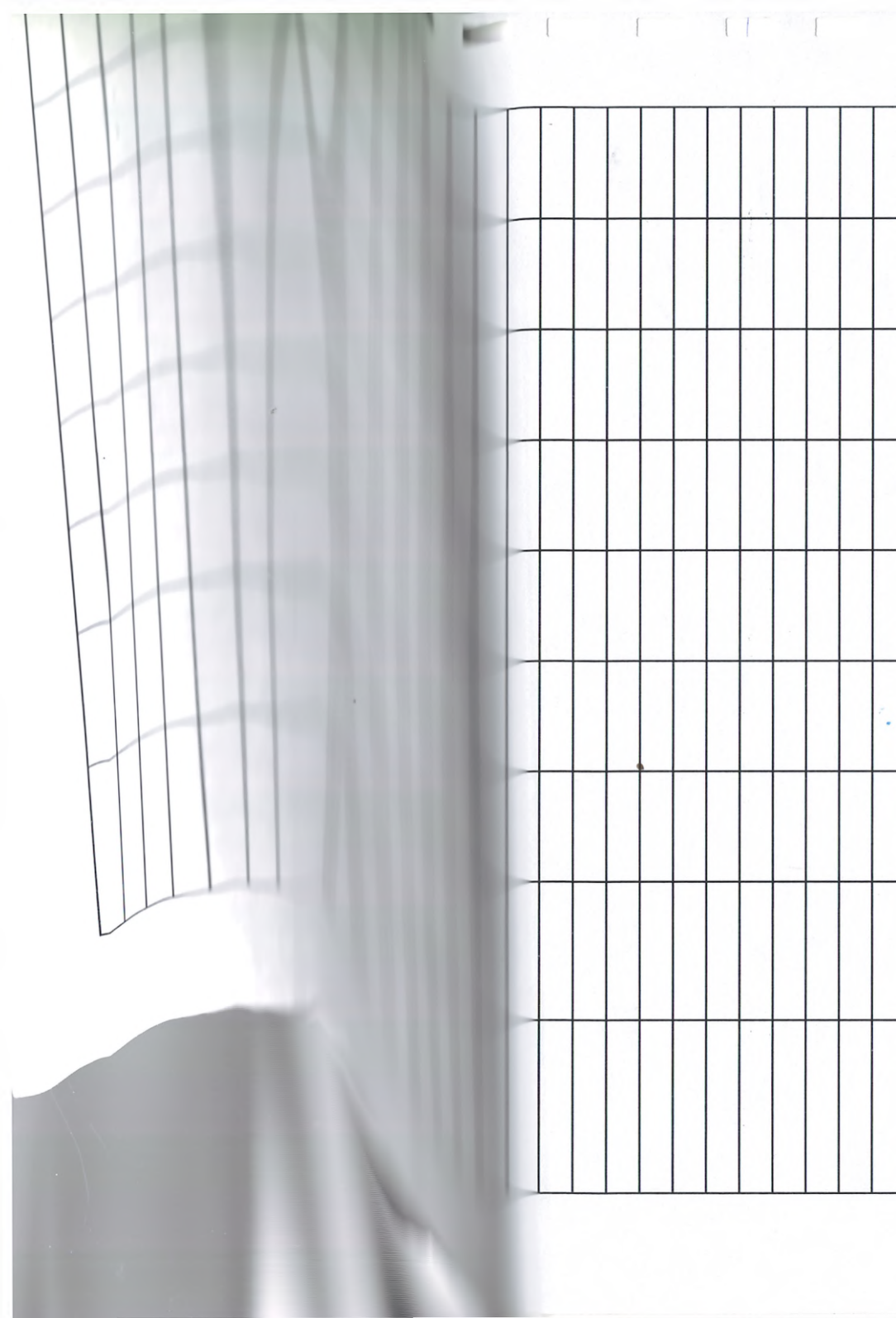
[illegible]

Спостерігав: *Гешевич Є.М.*

1	№ станцій і пікетів	
2	рейки, D (см)	Відліки
3	горизонтально го круга	
4	вертикального круга	
5	Кут нахилу $v = \text{МО-КП}$	
6	Горизонтальна проекція $d = D \cos 2v$	
7	Перев-ння $h = d \operatorname{tg} v + i - l$	
8	Висота $H = H_{\text{ст}} + h$	
9	Примітка	

Спостерігав: *Рухає С.Р*

1	№ станцій і пікетів	
2	рейки, D (см)	Відліки
3	горизонтально го круга	
4	вертикального круга	
5	Кут нахилу $\nu = \text{МО-КП}$	
6	Горизонтальна проекція $d = D \cos 2\nu$	
7	Перев-ння $h = d \operatorname{tg} \nu + i - l$	
8	Висота $H = H_{\text{ст}} + h$	
9	Примітка	



Спостерігав: *Ремішук Є. М.*

№ станцій і пікетів		Відліки			Кут нахилу $v = MO-KP$	Горизонтальна проекція $d = D \cos 2v$	Перев-ння $h = d \operatorname{tg} v + i - l$	Висота $H = H_{ст} + h$	Примітка
1	2	рейки, D (см)	горизонтально го круга	вертикального круга	5	6	7	8	9
Назва станції <u>4</u> Коефіцієнт віддалеміра $K = 100$; Висота приладу $i = 145 \text{ м}$; Орієнтування на станцію <u>5</u>: Місце нуля $MO = 0^{\circ} 00'$; $H_{ст} = 178,13 \text{ м}$.									

КП

3	51	351°16'	-1°08'	1°10'	51	1	180,13		
5	60	231°28'	-2°00'	2°01'	60	2,11	10°,23		
Величина гор. кута		59°48'							

КЛ

3	51	171°17'	+1°08'	1°08'	51	1	180,13		
5	60	111°28'	+2°02'	2°01'	60	2,11	181,23		
Величина гор. кута		59°49'							
Сер. кут		59°48'30"							

КЛ

KII

4	60	133°38'	2°02'	-2°03'30"	60	-2,16	179,07	
6	28	59°12'	-1022'	1°21'30"	28	0,67	181,5	
Величина гор. кута		80°32'						

Кл

4	60	31°50'	-1°59'	-1°57'30"	60	-2.05	179.18	
6	28	23°9'13"	4°22'	1°23'30"	28	0.68	181.91	
Величина гор. кута		80°32'						
Сер. кут		80°32'						

Кл

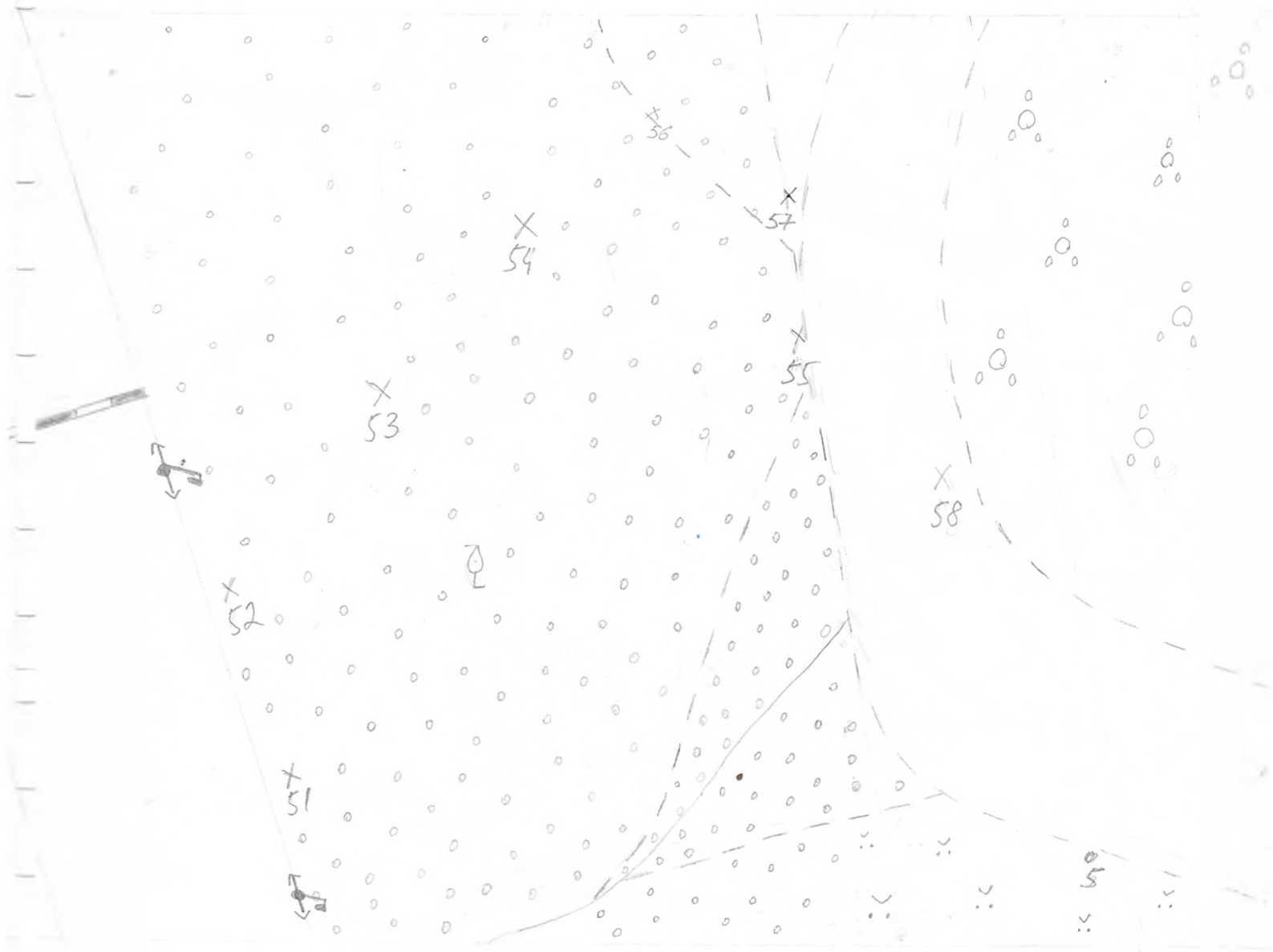
51	27.3	32.9028'	-0°02'	-0°00'	27.3	0.08	181.31	K4W
52	40.8	351°05'	-1°18'	-1°18'	40.78	-0.93	180.3	Mpbm42b
53	58.4	5°08'	-2°13'	-2°12'	58.3	-2.24	178.94	006060'
54	65.3	22°05'	-2°31'	-2°30'	65.17	-2.85	178.68	006000b
55	37	68°17'	-2°26'	-2°25'	36.9	-1.56	173.67	006000
56	46	31°23'	-2°29'	-2°28'	46	-1.98	173.25	006000.01
57	33	28°35'	-2°36'	-2°35'	33	-1.5	181.25	006000b
58	14	37°02'	-3°31'	-3°30'	14	-0.85	180.68	006000b
								d'

Спостерігав: *Гамовий Е.М.*; *Русин О.Р.*

№ станцій і пікетів		Відліки			Кут нахилу $v = MO-KP$		Горизонтальна проекція $d = D \cos 2v$		Перев-ння $h = d \operatorname{tg} v + i - l$		Висота $H = H_{ст} + h$		Примітка	
1	2				рейки, D (см)	горизонтально го круга	вертикального круга	5	6	7	8	9		

Назва станції *С* Коефіцієнт віддалеміра $K = 100$; Висота приладу $i = 1,42$ м; Орієнтування на станцію *В*: Місце нуля $MO = 0^{\circ} 00' 00''$; $H_{ст} = 16^{\circ} 23'$ м.

Абрис на станцію 5



Назва станції 6 Коефіцієнт віддаєміра $K=100$; Висота приладу $i=144\text{ м}$; Орієнтування на станцію 1: Місця нуля $MO=00'$; Нст $=129\text{ фм}$.

[illegible]

Спостерігав: *Гомодієв Є. М.*

1	№ станцій і пікетів	
2	рейки, D (см)	Відліки
3	горизонтально го круга	
4	вертикального круга	
5	Кут нахилу $\nu = \text{МО-КП}$	
6	Горизонтальна проекція $d = D \cos 2\nu$	
7	Перев-ння $h = d \operatorname{tg} \nu + i - l$	
8	Висота $H = H_{\text{ст}} + h$	
9	Примітка	

ВІДОМІСТЬ

обчислення висот станцій

тахеометричного ходу

№№ станцій	Довжина ліній	Середні перевищення	Поправки	Направлені перевищення	Висоти станцій
1	2	3	4	5	6
1					182.7
	53.5	-2.5	+0.5	-2	
2					180.7
	43.75	0.03	0	0.03	
3					180.73
	51	-1.1	+0.6	-0.5	
4					180.23
	60	2.11	+0.14	2.25	
5					182.48
	28	-0.6	+0.02	-0.58	
6					181.9

P=236,25м

$\sum h_{np} = -2.06$

$\sum h_{\tau} = -0.8$

$f h = -1.26$

$$\frac{H_9 - H_6}{f h} = \frac{-0.8}{-1.26} = 0.63$$

$$\text{доп}_{fh} = \frac{0.0064 * P}{\sqrt{6}} = \frac{0.00126 * 236.25}{\sqrt{6}} = 1.2$$

Висновок

Під час проведення топографічної практики, наша бригада(у складі 6-ох людей) ознайомилась та засвоїла методику вимірювань на місцевості, та виконання наземної топографічної зйомки ділянки. Вивчили будову, правила використання й перевірки приладів. Ми проводили виконання кутових та лінійних вимірювань теодолітних ходів (теодоліти Т30 та 2Т5), а також вирівнювання і обчислення планових і висотних координат пунктів геодезичної мережі та мережі згущення. Ще одним із наших завдань було прокладання ходів IV нівелювання (нівеліром НЗ), обчислення висот опорних пунктів тахеометричного знімання місцевості та складання плану.

Впливовими факторами на якість проведення геодезичних робіт є:

-погода;

-рельєф місцевості.

Після проведених польових вимірів слід приступати до камеральної обробки даних, у випадку великих розходжень, потрібно провести повторне знімання на місцевості.