

Графічні матеріали
до дипломної роботи на тему:

“Геодезичні роботи при будівництві багатоповерхової будівлі”

					Дипломний проект			
Зм	Кільк	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезичні роботи при будівництві багатоповерхової будівлі	Лист		Масштаб
Виконала		Сухойван С.Г.						
Керівник		Ісасв О.П.						
						Арк. 1		Аркушів 1
					Графічні матеріали	КНУБА, ГІСУТ Кафедра інженерної геодезії ГД-41		
Зав кафедри		Дем'яненко Р.А						

Об'єкт дослідження:

Геодезичне забезпечення при зведенні багатоповерхових будівель

Предмет дослідження:

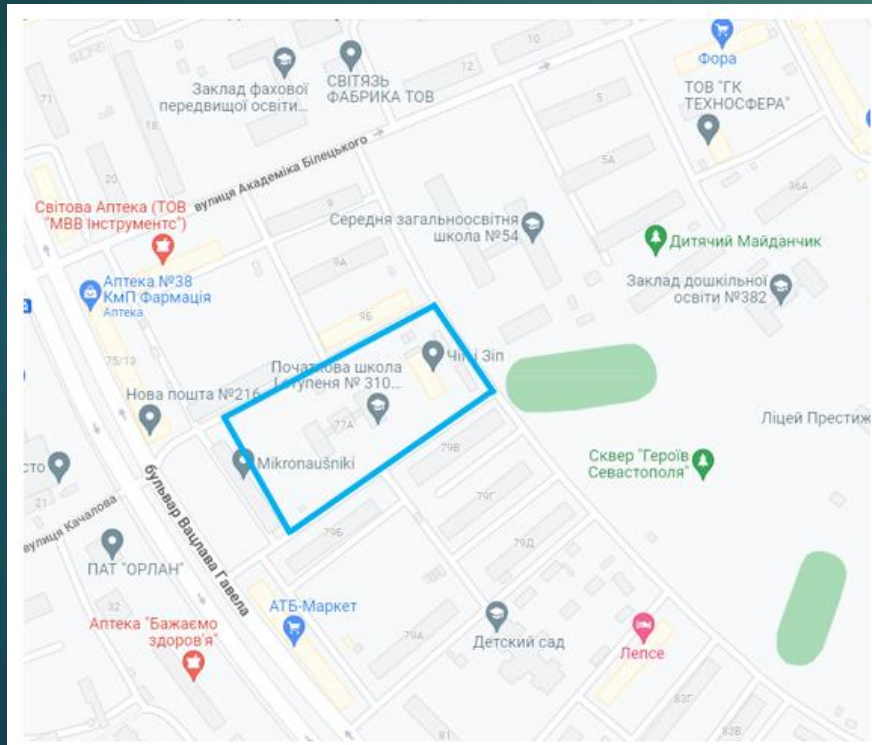
Технології виконання геодезичних робіт в будівництві.

МІСЦЕРОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

3

Комплекс житлових будівель проектується в місті Київ, Солом'янському районі, по вулиці Академіка Білецького.

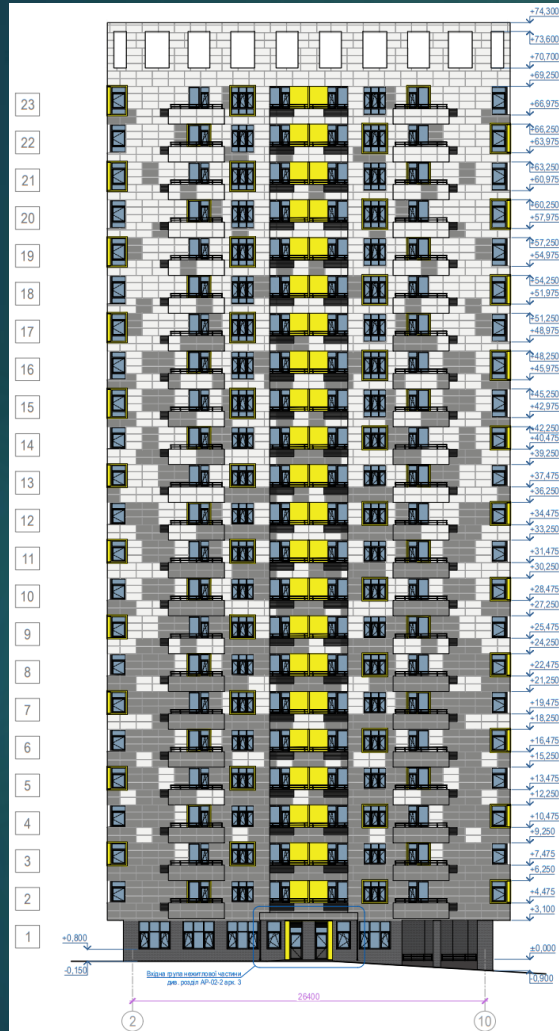
Ситуаційний план району робіт



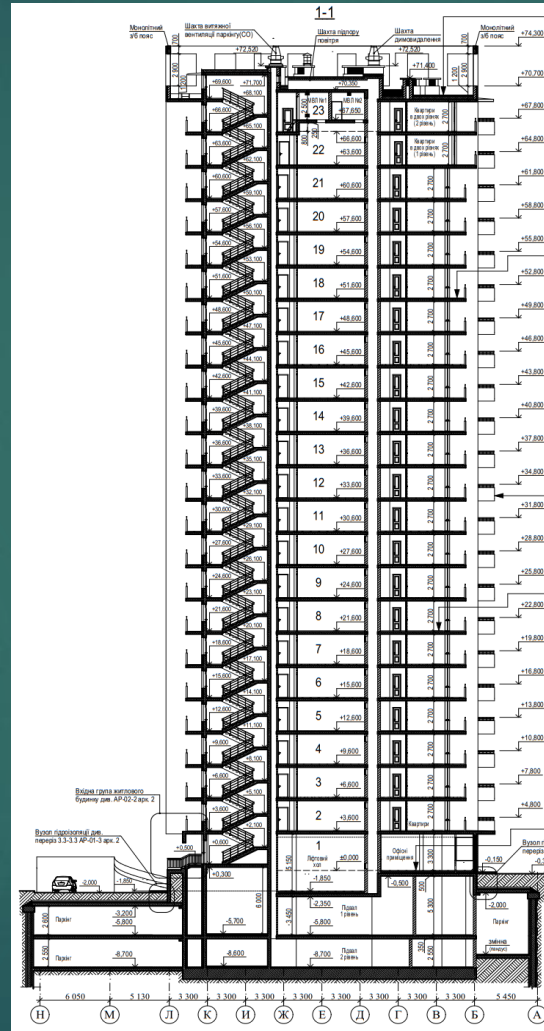
Фрагмент плану масштаба 1:2000



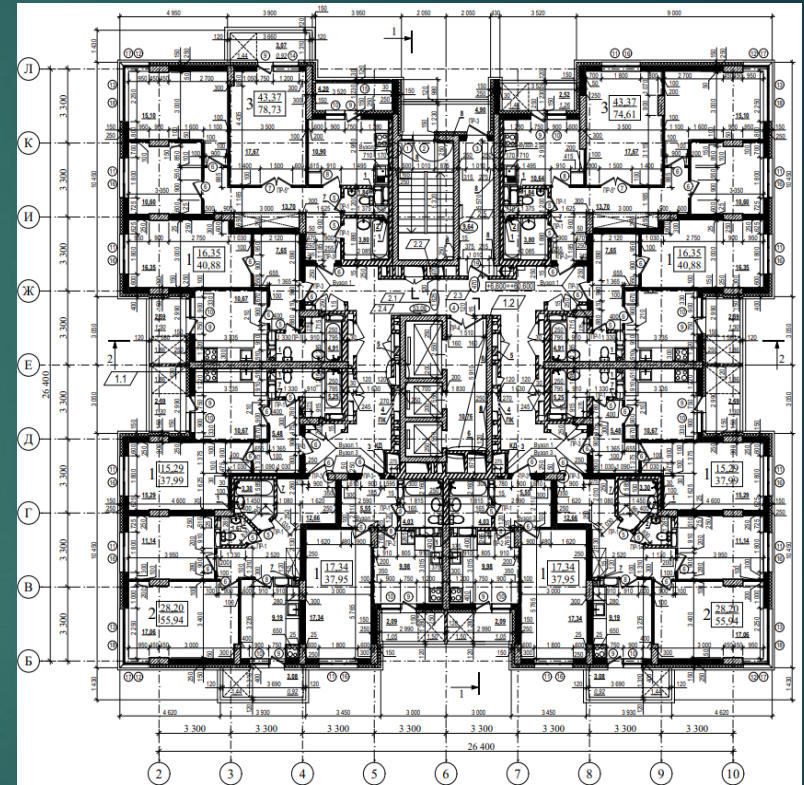
Головний фасад будівлі



Вертикальний розріз



План типового поверху



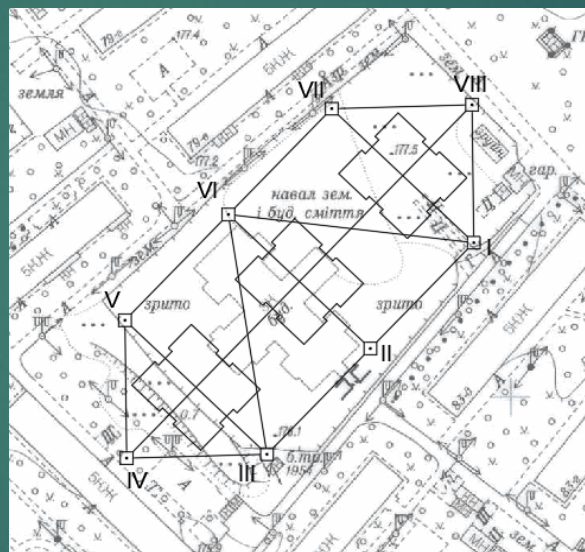
ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПОБУДОВА ЛІНІЙНО-КУТОВОЇ МЕРЕЖІ НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧУКУ

5

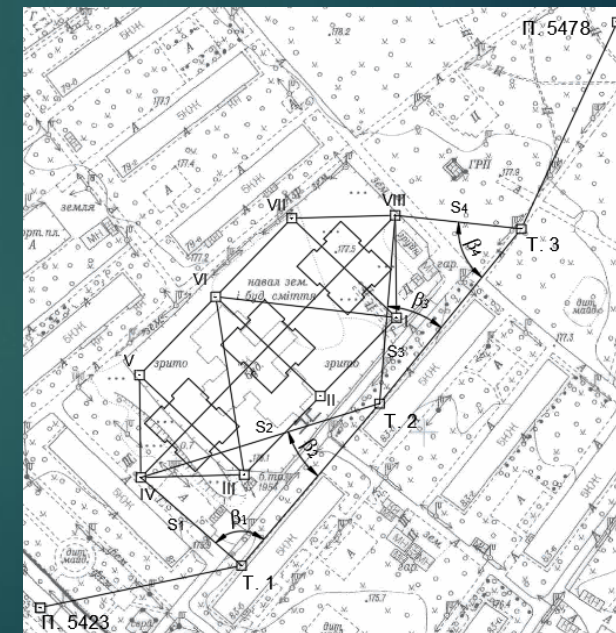
Генплан будівництва



Проект лінійно-кутової мережі, що закріплює головні осі будівель



Згущення міської полігонометрії та розмічування вихідної головної осі IV-VIII комплексу



РОЗРАХУНОК СКП ВИМІРЮВАННЯ СТОРІН В ЛІНІЙНО-КУТОВІЙ МЕРЕЖІ

7

Зв'язок прямого кута з протилежною стороною d задається функцією:

$$\beta = \arcsin\left(\frac{b}{d}\right)$$

СКП функції:

$$m_{\beta}^2 = \left(\frac{\partial \beta}{\partial b}\right)^2 * m_b^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial d}\right)^2 * m_d^2$$

m_{β}^2 - СКП вимірювання кута β ;

m_b^2 - СКП вимірювання сторони b ;

m_d^2 - СКП вимірювання сторони d .

При $m_b^2 = m_d^2$

$$m_{\beta}^2 = \left(\left(\frac{\partial \beta}{\partial b}\right)^2 + \left(\frac{\partial \beta}{\partial d}\right)^2 \right) * m_d^2$$

Визначення часткових похідних при $d^2 = 2b^2$:

$$\beta = \arcsin\left(\frac{b}{d}\right)$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial b} = \frac{1}{d \sqrt{1 - \frac{b^2}{d^2}}} = \frac{1}{b}$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial d} = \frac{b}{d^2 \sqrt{1 - \frac{b^2}{d^2}}} = -\frac{1}{d}$$

Приймаємо, що СКП вимірювання кутів в мережі дорівнює СКП визначеною за формулою (1), тоді

$$m_{\beta} = \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2} b^2}} * m_d$$

Звідки:

$$m_d = \frac{m_{\beta} * b}{1,225 * \rho}$$

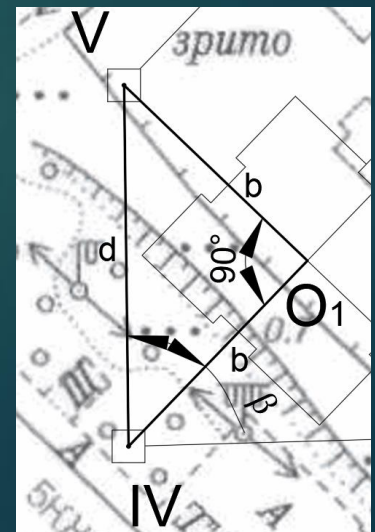
Відносна точність вимірювання довжин сторін в мережі:

$$\frac{m_d}{d} = \frac{m_{\beta}}{1,225 * \rho}$$
$$\frac{m_d}{d} = \frac{1}{19000}$$

Абсолютна точність вимірювання довжин сторін в мережі:

$$m_d = 2,5 \text{ мм}$$

Розрахункова
схема



Таблиця 2

Точність побудови розмічувальної мережі будівельного майданчика

Характеристика об'єктів будівництва	Середні квадратичні похибки побудови РМБМ, не більше		
	Кутові вимірю- вання	лінійні вимірювання	Нівелювання на 1 км подвійного ходу
- підприємства та групи будівель (споруд) на ділянках площею менше ніж 1 км ² ; - окремо розташовані будівлі (споруди) площею забудови від 10 (100×100 м) до 100 тис. м ²	5"	5 мм для L до 50 м $\frac{L}{10000}$ для L понад 50 м	5 мм (за програмою III класу у відповідності до інструкції з нівелювання)

Точність побудови РМБМ в цілому задається ДБН В 1.3-2:2010 і для будівель з характеристиками, що розглядаються відображена в таблиці 2. Проведений розрахунок точності показує, що точність кутових вимірювань відповідає вимогам ДБН, а точність лінійних вимірювань повинна бути вищою тому точність побудови лінійно-кутової мережі приймається:

- СКП вимірювання кута 5";
- СКП лінійних вимірювань $\frac{L}{19000}$;
- СКП нівелювання на 1 км подвійного ходу 5 мм.

ПРИЛАД ДЛЯ РОЗМІЧУВАННЯ РМБМ ТА ТИП ЗНАКІВ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ МЕРЕЖІ

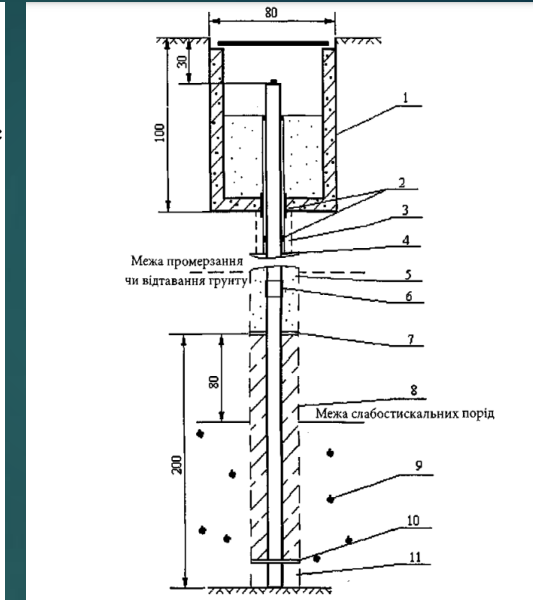
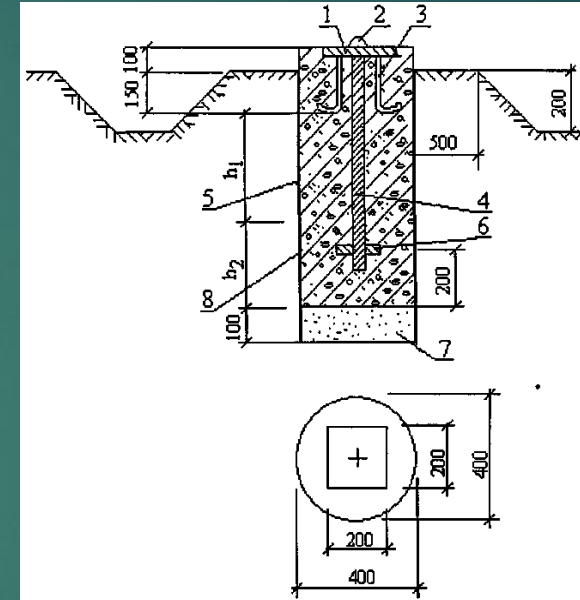
9

LEICA FLEXLINE TS03 2" R500

Таблиця 3

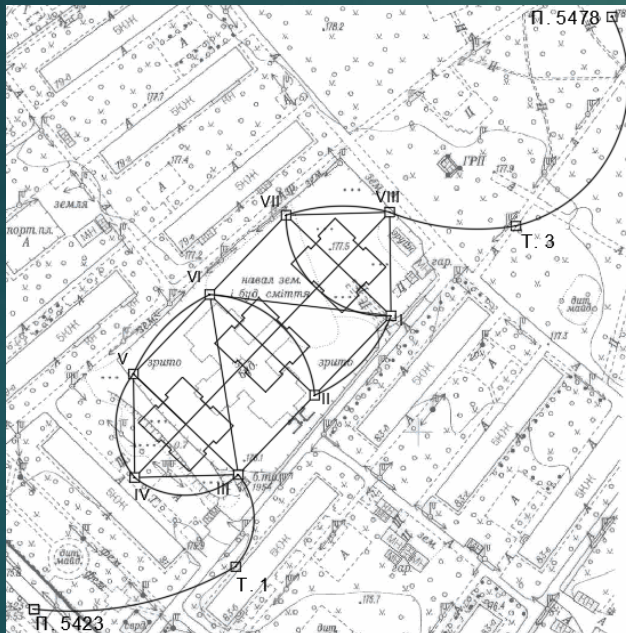
Основні характеристики

Збільшення (кратність)	30х
Точність кутова	2"
Дальність без відбивача	500м
Дальність з відбивачем	3500м (10000м у режимі великих відстаней)
Точність вимірювання відстаней без відбивача	2мм+2мм/км
Точність вимірювання відстаней на відбивач	1мм+1.5мм/км
Пам'ять	2 Gb + SD карта пам'яті
Час роботи	до 30 годин (GEB361)
Діапазон робочих температур, °C	-20°C ...+50°C



Типи знаків для закріплення геодезичних мереж з тривалістю будівництва більше ніж 0,5 року

Схема нівелірного ходу



LEICA NA730 PLUS

Таблиця 4

Основні характеристики

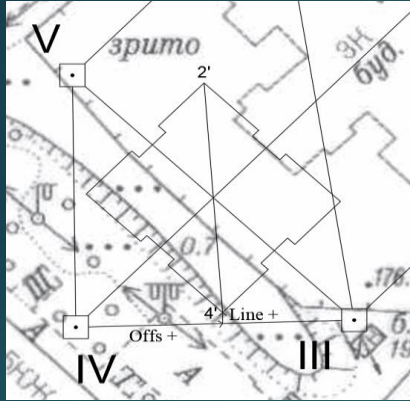
Зображення зорової труби	Пряме
Збільшення зорової труби	30x
Мінімальна відстань фокусування	<0.7 м
Поле зору	>3.0 м на 100 м
Точність	0.7 мм/км
Діапазон роботи	±15'
Робоча температура	Від -20°C до +50 °C



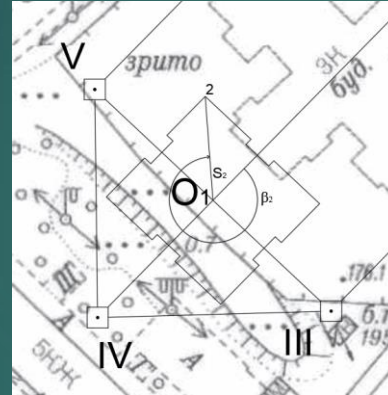
ДЕЯКІ СПОСОБИ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА КОНТРОЛЮ

11

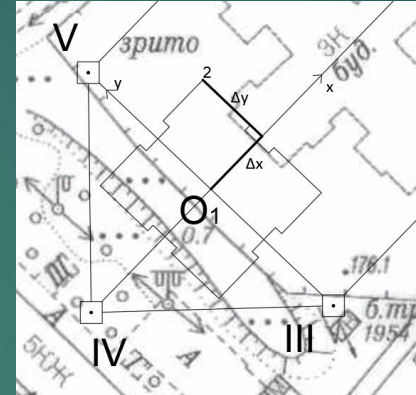
Спосіб розмічування
за допомогою базової
лінії



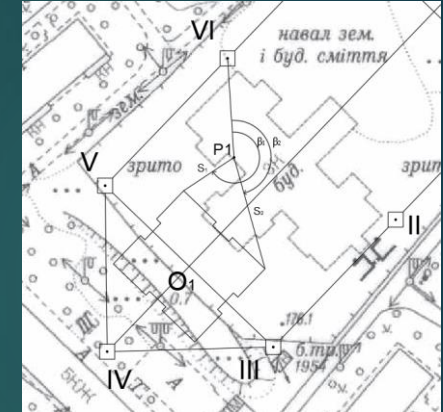
Спосіб полярних координат



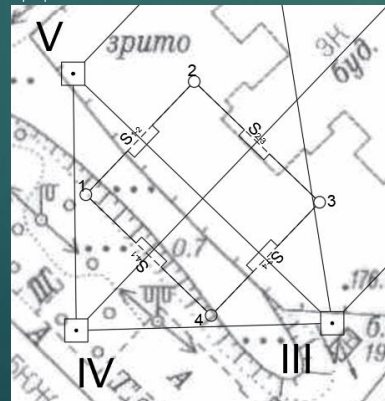
Спосіб прямокутних
координат



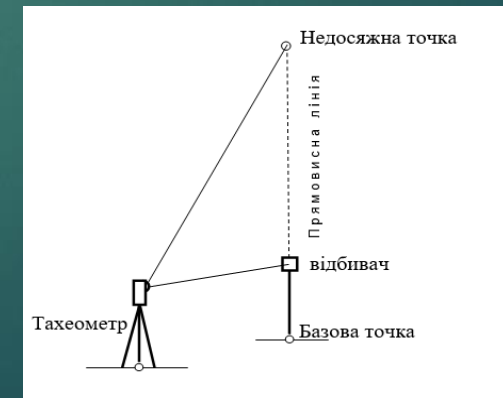
Спосіб вільної станціїї



Спосіб посереднього
вимірювання – послідовний
метод



Спосіб недосяжної точки



Контурні лінії котловану

- Контроль розмірів котловану;
- контроль глибини котловану.

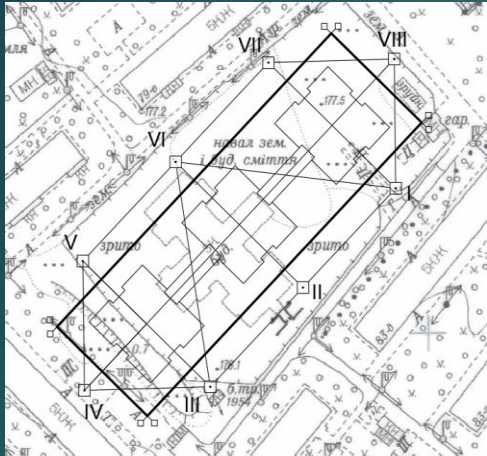
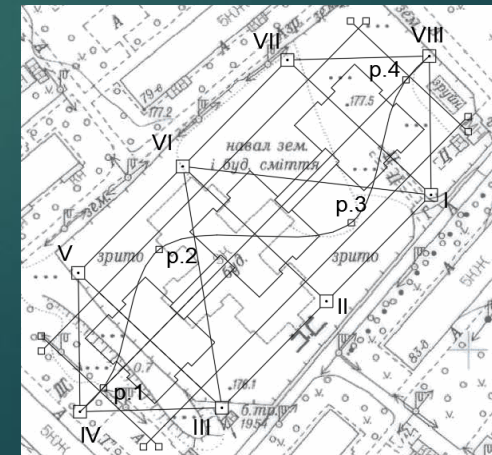
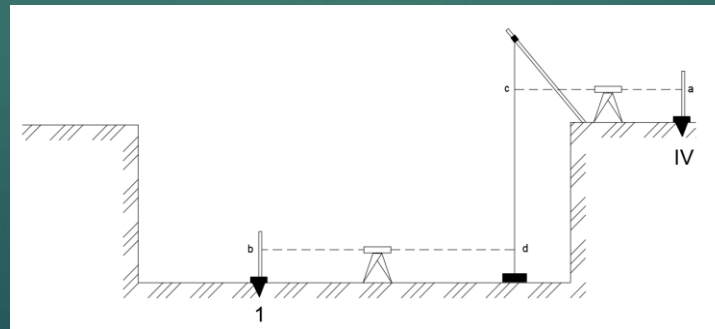
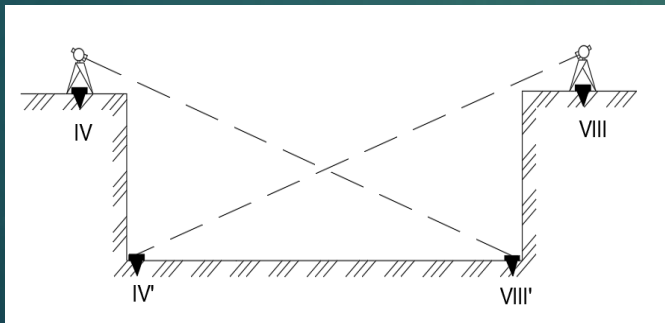


Схема виконавчого знімання дна котловану



Передача осей та відміток на дно котловану

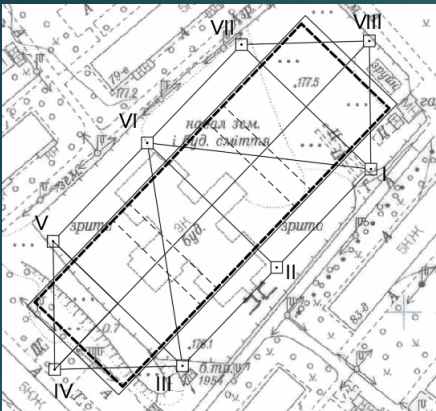


РОЗМІЧУВАННЯ ТА ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ МОНТАЖУ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ БУДІВЛІ. ВИКОНАВЧІ ЗНІМАННЯ

13

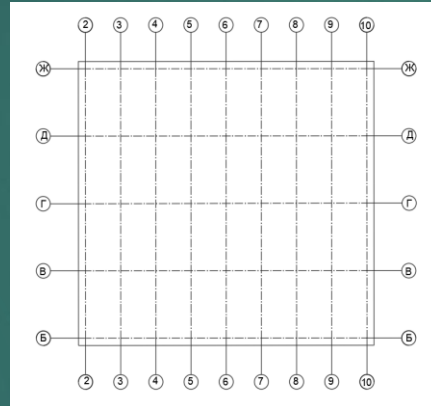
Контур загального фундаменту і фундаментів під будівлі

- Геодезичне забезпечення встановлення опалубок
- Контрольне нівелювання



Розмічування осей елементів підземної частини

- Способом створно-лінійної побудови
- Способом полярних координат
- Способом прямокутних координат

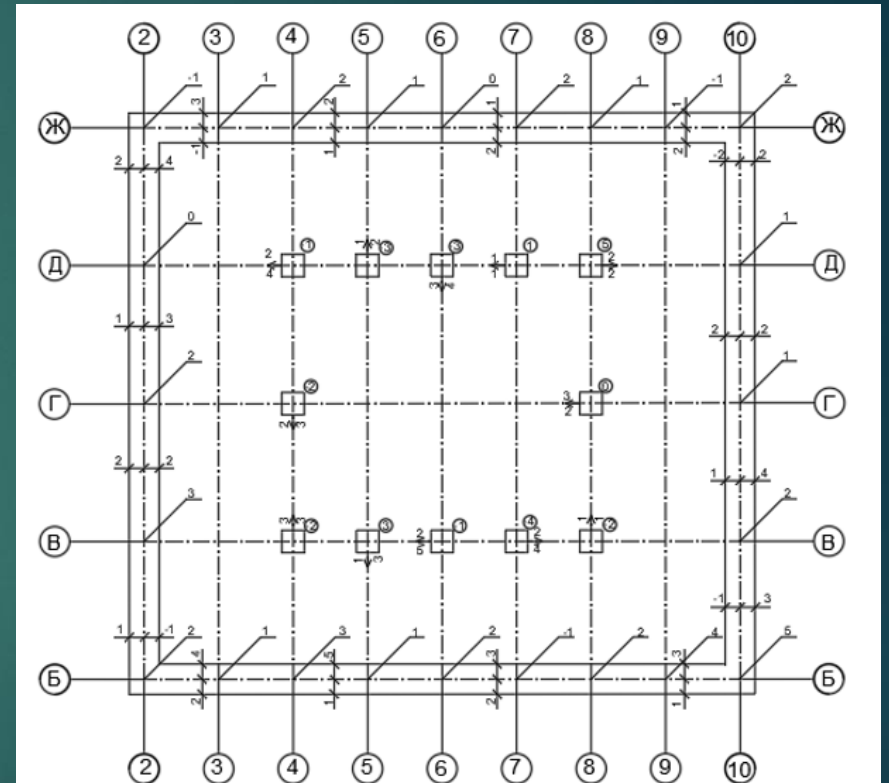


Таблиця 5

Допустимі відхилення монолітних конструкцій

Параметр	Допустиме відхилення
Відхилення осей від проектного значення	15 мм
Відхилення від вертикалі (чи від проектного нахилу) ліній перетину площин на всю висоту конструкції -стін та колон, які підтримують монолітні перекриття	15 мм
Відхилення відмітки верха елемента від проектного значення	5 мм
Відхилення горизонтальних площин	20 мм
Довжина або проліт елементів	±20 мм
Розмір поперечного січення елементів	+6 мм -3 мм

Схема виконавчого знімання для елементів підземної частини будівлі



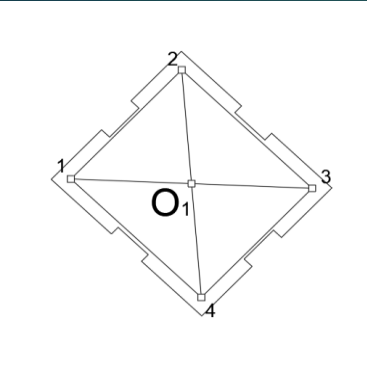
- 1 Відхили верха колони від проектної позначки;
- 2 Стрілка показує напрям відхилу колони, цифри вище стрілки показують відхил колони в верхньому перетині, нижче – в нижньому; всі значення приведені в мм.
- 4

ВНУТРІШНЯ ГЕОДЕЗИЧНА РОЗМІЧУВАЛЬНА ОСНОВА (ВГРО) НА ВИХІДНОМУ МОНТАЖНОМУ ГОРИЗОНТІ. РОЗМІЧУВАННЯ ТА ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ МОНТАЖУ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ БУДІВЛІ.

ВИКОНАВЧІ ЗНІМАННЯ

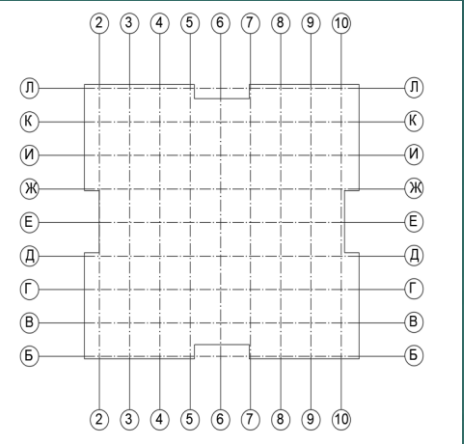
Розмічування ВГРО будівлі №1

- Способом полярних координат
- Способом прямокутних координат



Розмічування осей на вихідному горизонті

- Способом створно-лінійної побудови
- Способом полярних координат
- Способом прямокутних координат

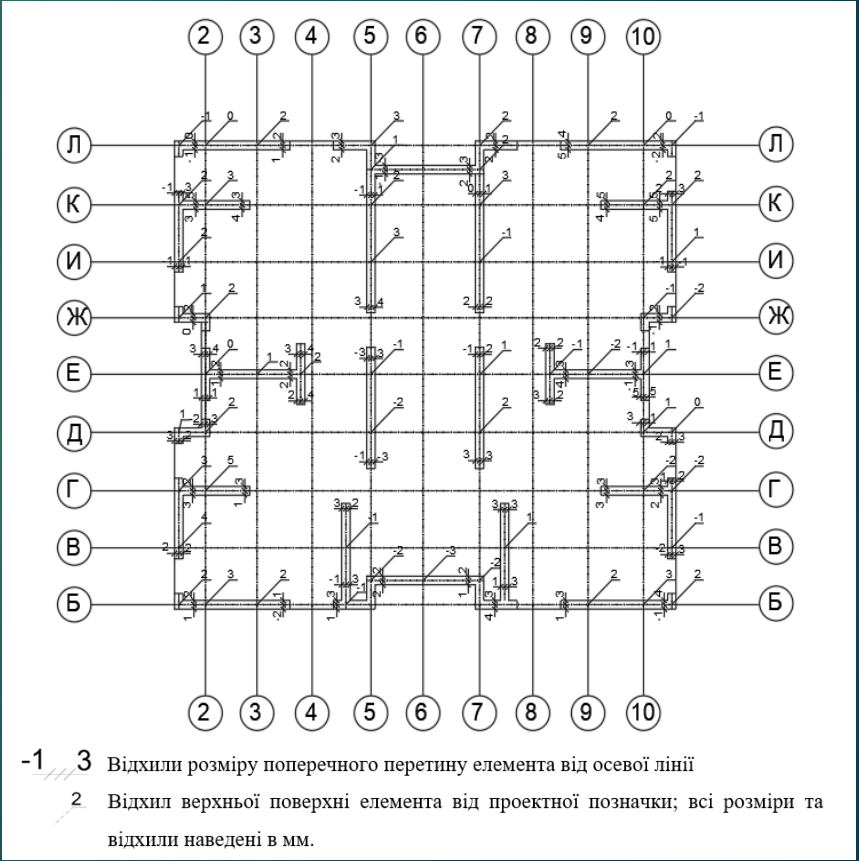


Таблиця 6

Точність побудови ВГРО

Характеристика будівель, споруд, будівельних конструкцій	Середні квадратичні похибки побудови ЗГРО та ВГРО будинку (споруди) й інших розмічувальних робіт, не більше			
	лінійні виміри	кутові виміри	Нівелювання на станції на вихідному та монтажному горизонтах	передача точок, осей по вертикалі, мм
1	2	3	4	5
- будинки вище ніж 15 поверхів; - будівлі та споруди висотою від 73,5 м до 100 м або із прогонами від 18 до 30 м	$\begin{matrix} 2 \text{ мм для } L \text{ до } 20 \text{ м,} \\ \overline{10000} \text{ для } L \text{ понад } 20 \text{ м} \end{matrix}$	10"	2 мм	$2 + 3 \times N$

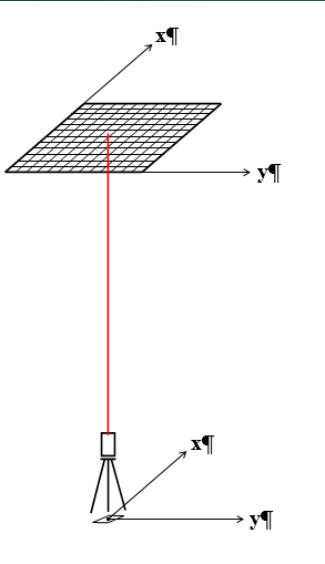
Схема виконавчого знімання несучих стін першого поверху



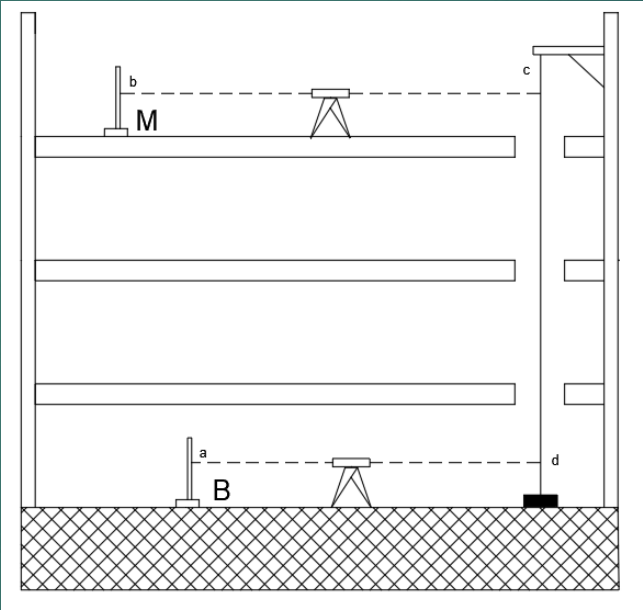
- 1 3 Відхили розміру поперечного перетину елемента від осевої лінії
- 2 Відхил верхньої поверхні елемента від проектної позначки; всі розміри та відхили наведені в мм.

ПЕРЕДАЧА ОСЕЙ ТА ВІДМІТОК З ВИХІДНОГО МОНТАЖНОГО ГОРИЗОНТУ НА РОБОЧІ МОНТАЖНІ ГОРИЗОНТИ

Передача точок ВГРО з вихідного монтажного горизонту на робочий монтажний горизонт



Передача відмітки з вихідного монтажного горизонту на робочий монтажний горизонт



СКП передачі відмітки на монтажні горизонти

Н, м	СКП передачі позначки m_H , мм
3 (1-й поверх)	1,75
6 (2-й поверх)	2,00
9 (3-й поверх)	2,25
12 (4-й поверх)	2,50
15 (5-й поверх)	2,75
18 (6-й поверх)	3,00
21 (7-й поверх)	3,25
24 (8-й поверх)	3,50
27 (9-й поверх)	3,75
30 (10-й поверх)	4,00
60 (20-й поверх)	5,65
90 (30-й поверх)	6,93

Точність передачі планових точок на монтажний горизонт способом вертикального проєціювання 1 мм на 100 м відповідно до ДБН В 1.3-2:2010.

Загальна кошторисна вартість геодезичних робіт, запроектованих на об'єктах, складається:

- ▶ На виробництво:
 - Польових робіт:
 - Обстеження пунктів міської полігонометрії;
 - Закладення знаків розмічувальної мережі;
 - Побудова планових розмічувальних мереж;
 - Побудова нівелірних ходів;
 - Виконання розмічувальних робіт;
 - Контрольні роботи;
 - Вимірятьні роботи;
 - Виконавчі знімання;
 - Передача позначок та планових точок на монтажний горизонт.
 - Камеральних робіт:
 - Зрівнювання лінійно-кутової мережі;
 - Обробка GPS-даних;
 - Складання журналу нівелювання;
 - Складання каталогу координат;
 - Розрахунок точності побудови мережі
- ▶ На проведення організаційно – ліквідаційні заходи;
- ▶ На будівлю тимчасових споруд;
- ▶ На підрядні роботи.

Таблиця 8

Зведений кошторис на виконання робіт

№ пункту	Найменування об'єкту будівництва	Вид робіт	Повна вартість робіт, тис. грн
1	2	3	4
1	Багатопверхова будівля	Роботи з інженерно-геодезичного забезпечення будівництва	534,568
2	Всього		534,568
3	ПДВ		106,931
4	Всього з ПДВ		641499

ОХОРОНА ПРАЦІ

Засоби захисту робітників на будівельному майданчику поділяються на колективні та індивідуальні.

Засоби колективного захисту:

- технічні засоби безпеки, призначені для захисту людей від дії механічних факторів (огорожувальні, гальмівні та блокувальні пристрої, пристрої дистанційного керування, автоматичного контролю і сигналізації; запобіжні засоби та знаки безпеки);
- засоби нормалізації повітряного середовища приміщень і робочих місць (вентиляція, кондиціонування, опалення тощо);
- засоби нормалізації освітлення приміщень і робочих місць (джерела світла, освітлювальні прилади і т.д.);
- засоби захисту від іонізуючих, ультрафіолетових, інфрачервоних, електромагнітних лазерних та інших випромінювань (огороження, герметизація, автоматичний контроль і т. д.);
- засоби захисту від шуму і вібрації (звукоізоляція, віброізоляція, огороження тощо);
- засоби захисту від враження електричним струмом (захисне заземлення, занулення тощо).

Засоби індивідуального захисту:

- засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори);
- засоби захисту слуху від інтенсивного шуму – навушники та заглушки;
- засоби захисту голови і обличчя (маски, щитки, капелюхи, каски, шоломи);
- засоби захисту шкірного покриву (спеціальний одяг);
- засоби захисту ніг – спеціальне взуття;

- ▶ Результатом даної дипломної роботи є проект виконання геодезичних робіт (ПВГР) на будівництво багатоповерхової будівлі.
- ▶ Планові та висотні розмічувальні мережі створені відповідно до сучасних вимог. Щоб забезпечити ці вимоги використані сучасні методи та технології. Розмічування мереж виконувалося з точністю зазначеною в нормативних документах.
- ▶ Геодезичні роботи при будівництві підземної та надземної частини будівлі виконувалися згідно вимог будівництва висотних споруд. Дані вимоги забезпечувалися сучасними технологіями та приладами.
- ▶ Розрахунок технічно-економічного обґрунтування проекту будівельних робіт виконаний на основі геодезичних робіт на будівельному майданчику та представлений у вигляді укрупненого кошторису.
- ▶ Забезпечення безпечних умов праці при виконанні геодезичних робіт повинно відбуватися завдяки дотриманню правил і використанню засобів захисту при перебуванні на будівельному майданчику



ДЯКУЮ
ЗА
УВАГУ!