

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ВИСОТНИХ ДИНАМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Зеленіна Поліна

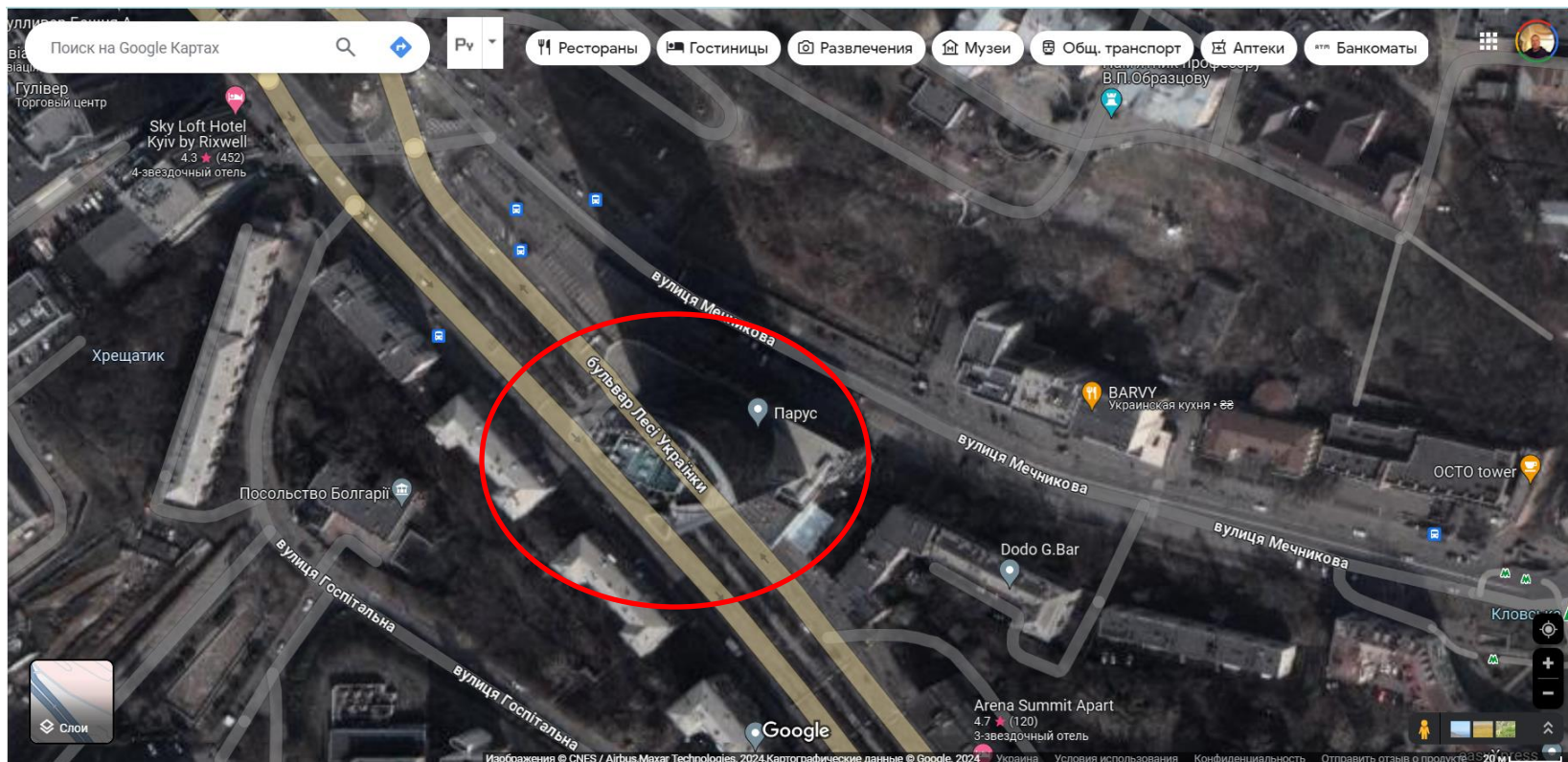
Керівник к.т.н., доц. Дем'яненко Р.А.

ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД БУДИНКУ



БЦ «ПАРУС»
Київ
Висота 133,1 м

СИТУАТИВНА СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТУ



м. Київ, пр-кт Голосіївський.

ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПЛАНОВОЇ МЕРЕЖІ



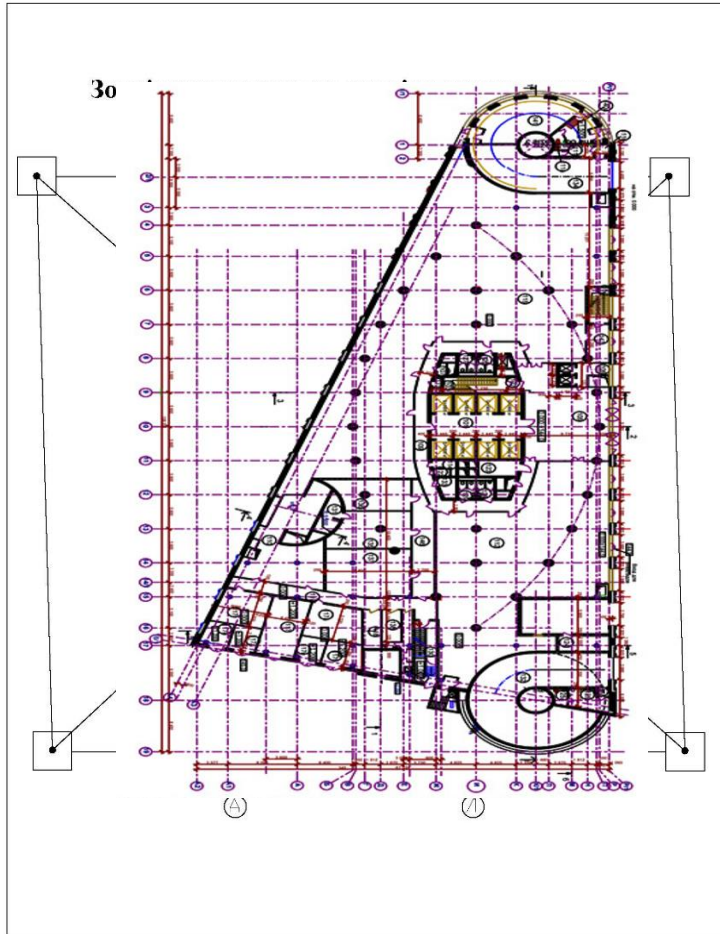
Leica TPS 1200

Електронний тахеометр **Leica TPS 1200**,
Accuracy Angular Measurement 1" or 5"
Pinpoint EDM Accuracy 2mm + 2 ppm to Prism
Pinpoint EDM Accuracy 5mm + 2ppm to any
Surface



Відбивач призмений

ЗОВНІШНЯ ГЕОДЕЗИЧНА РОЗМІЧУВАЛЬНА МЕРЕЖА



Лінійно-кутова мережа

Попередній розрахунок точності лінійно-кутової мережі виконано в CREDO DAT

Скріншот інтерфейсу програми CREDO DAT, що демонструє попередній розрахунок точності лінійно-кутової мережі. Інтерфейс містить таблицю станцій, таблицю цілей та візуалізацію мережі з чотирма станціями (1, 2, 3, 4).

Станція	№	Місто нуля	Інструмент
1		0°00'00.00"	Default
2		0°00'00.00"	Default
3		0°00'00.00"	Default
4		0°00'00.00"	Default

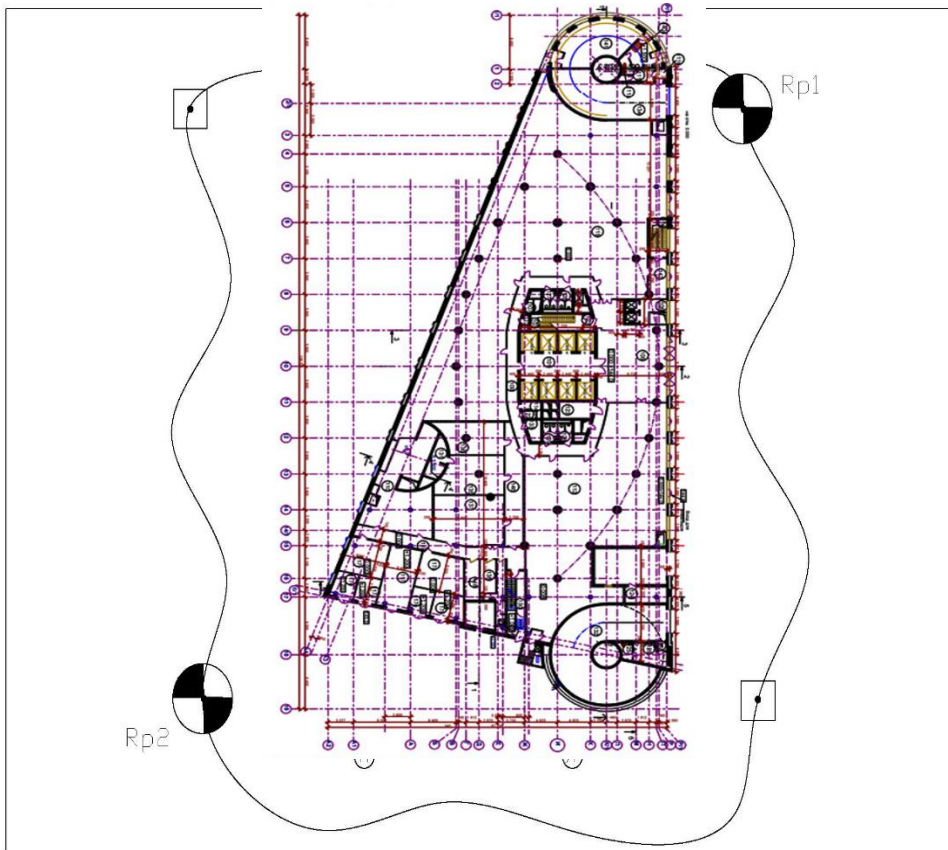
Ціль	Круг	Гор. ліній	Верт. ліній	НУ	Превышение	Расс.	Метод определ. расс.
3	Ліво	0°00'00.00"				72.000	Горизонтальное прои
1	Ліво	270°00'00.00"				74.800	Горизонтальное прои
2	Ліво	314°00'00.00"				103.620	Горизонтальное прои

При розрахунку було прийнято наступні похибки вимірювань:

кутових 5"
лінійних 0,002 м.

За результатами попереднього розрахунку точності СКП положення пунктів лінійно-кутової мережі складає 0,001 м, а точність сторін складає 1/175000.

ВИСОТНА ГЕОДЕЗИЧНА МЕРЕЖА



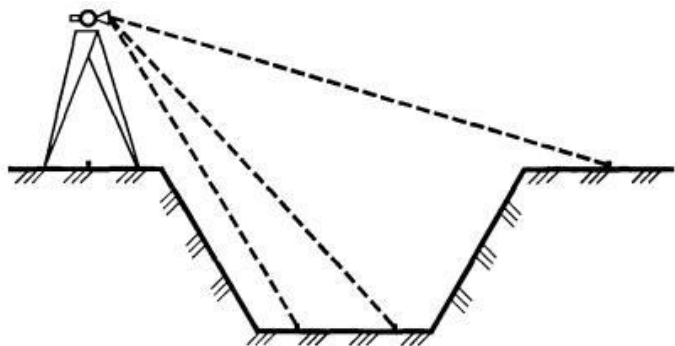
При використанні геометричного нівелювання для визначення відміток очікувана середня квадратична похибка буде в межах 0,17 – 0,20 мм, що повністю задовольняє вимоги інструкції по побудові висотних геодезичних мереж на будівельному майданчику.

$$m_h = \mu \sqrt{L_{km}} = 0,2 \cdot \sqrt{0,8} = 0,17 \text{ мм}$$



Цифровий нівелір Leica LS15

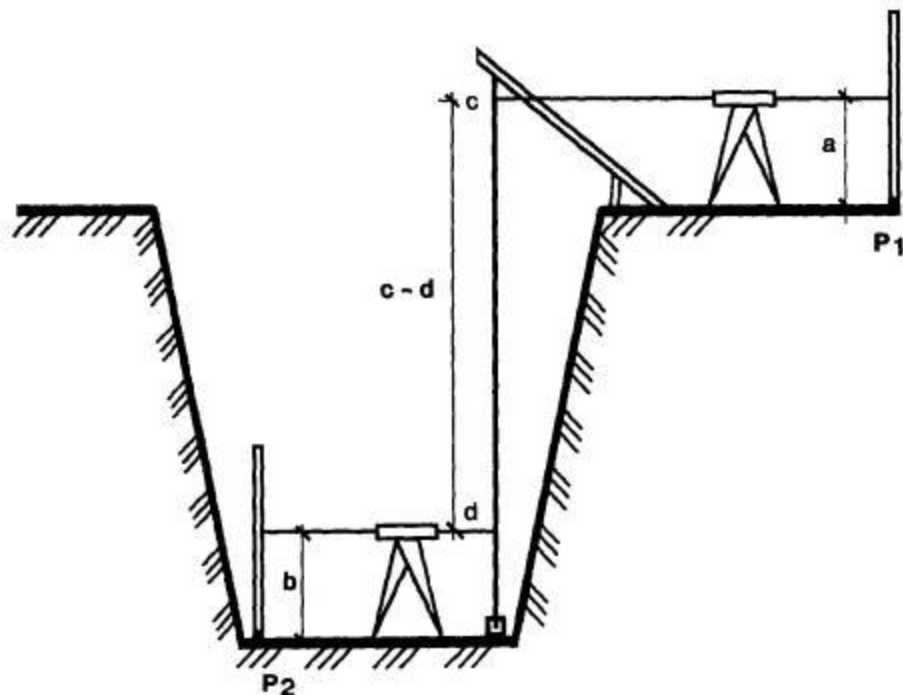
ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ БУДІВЛІ



Розмічувальні роботи в котловані

Метод полярних координат

$$m_e = \sqrt{\left(\frac{m_\beta \cdot S}{\rho}\right)^2} + m_s^2 = \sqrt{\left(\frac{10 \cdot 30000}{206265}\right)^2} + \left(\frac{30000}{20000}\right)^2 = 2,1 \approx 2 \text{ мм.}$$



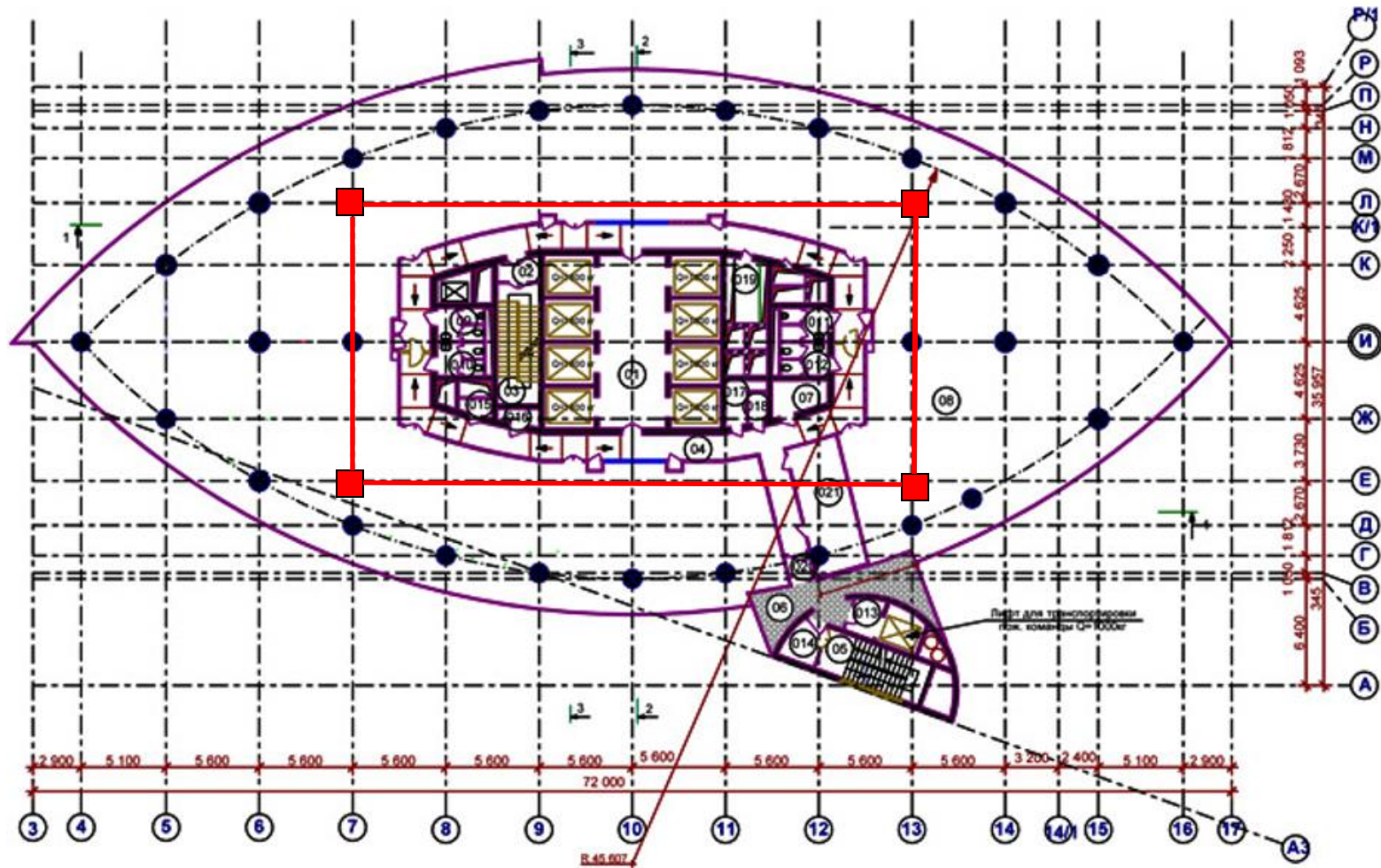
Передача відмітки в котлован

методом геометричного нівелювання

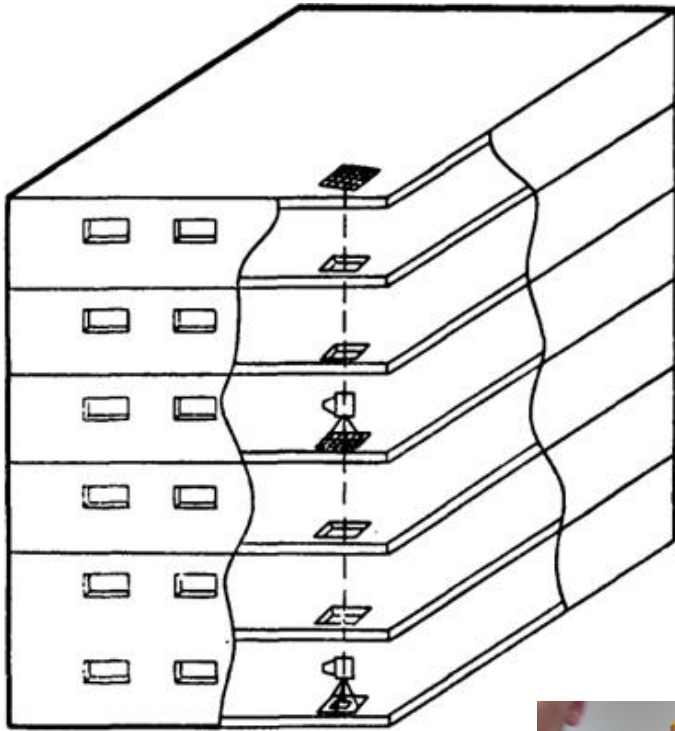
Відмітка дна котловану розраховується за формулою

$$H_{P2} = H_{P1} + a - (c-d) - b$$

ПЛАН ОСЕЙ БУДІВЛІ ТА БАЗИСНА ФІГУРА



ПЕРЕДАЧА ТОЧОК БФ ПО ВЕРТИКАЛІ



Вертикальне оптичне проектування (PZL):

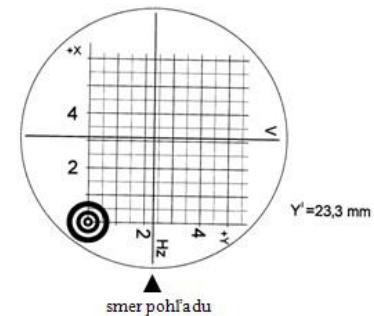
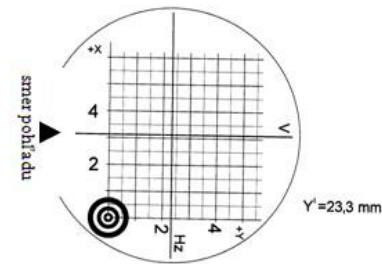
1. Розрахуємо точність вертикального проектування

$$m_{\text{вер.пр.}} = 0,27 + 0,0141 \cdot H$$

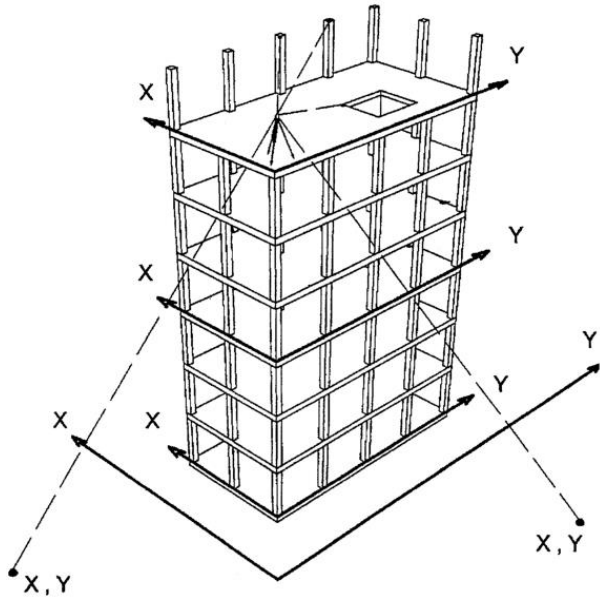
де H – висота передачі пунктів по вертикалі,
 $H = 100$ м (30 поверхів),

$$m_{\text{вер.пр.}} = 0,27 + 0,0141 \cdot 100 = 1,7 \text{ мм}$$

Прилад вертикального проектування
PZL100 з палетками



ДЕТАЛЬНІ РОЗМІЧУВАЛЬНІ РОБОТИ НА МОНТАЖНОМУ ГОРИЗОНТІ



При розмічуванні несучих
конструкцій в плані використовуємо
метод полярних координат

$$m_s = \sqrt{\left(\frac{m_\beta \cdot S}{\rho}\right)^2 + m_s^2 + m_y^2} = \sqrt{\left(\frac{5'' \cdot 20000}{206265}\right)^2 + 2^2 + 0,5^2} = 2 \text{ мм}$$



При контролі встановлення колон
по вертикалі використовуємо
калімаціну площину приладу.

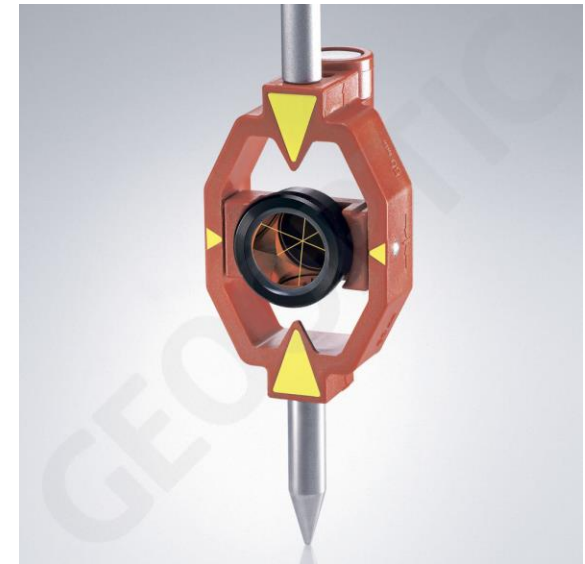
Висновок: точність детальних розмічувальних
робіт складає 2,0 мм, точність визначення
координат точок конструкції складає = 2,0 мм,
що відповідає ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні
роботи у будівництві» та СНиП III-1.8-75
«Нормы организации, производства и приемки
работ».

ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ ДЕТАЛЬНИХ РОЗМІЧУВАЛЬНИХ РОБІТ



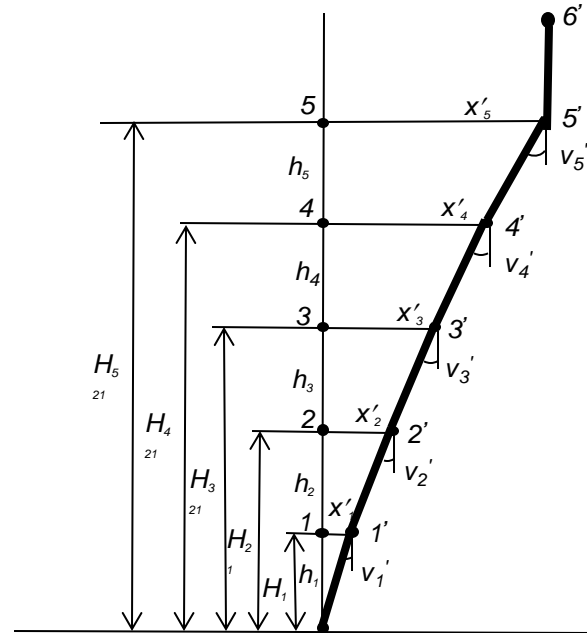
Leica TPS 1200

Електронний тахеометр **Leica TPS 1200**,
Accuracy Angular Measurement 1" or 5"
Pinpoint EDM Accuracy 2mm + 2 ppm to Prism
Pinpoint EDM Accuracy 5mm + 2ppm to any
Surface



Мініпризма

Традиційні способи Прилади вертикального проектування

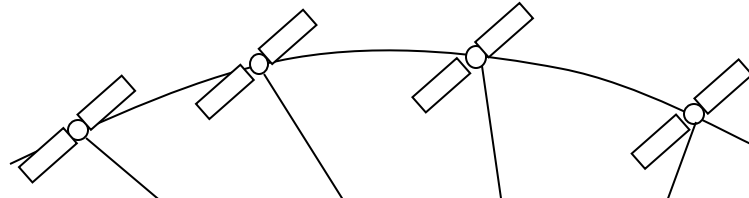


Точність 1:100000



Точність 1:25000

Визначення відхилення будівлі від вертикалі за допомогою ГНСС та інклінометрів



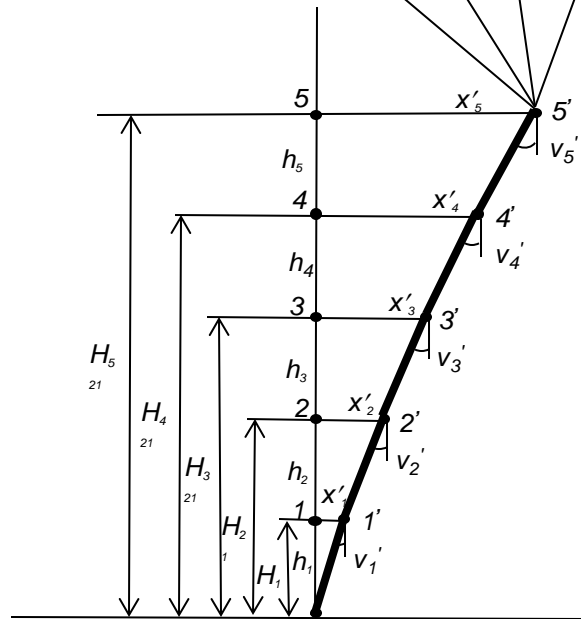
За відсутності дії зовнішніх сил „умовна вертикальна вісь” споруди знаходиться у вертикальному положенні, при цьому повинна виконуватись умова вертикальності:

$$x_{n'} - x_n = 0$$

$$y_{n'} - y_n = 0$$

Де $x_{n'}$ та $y_{n'}$ координати точок „умовної вертикальної” осі (**динамічна модель**),

та x_n y_n - проектні координати точок вертикальної осі (**статична модель**).



Координати та переміщення точок

- Відповідно при дії зовнішніх сил на споруду (відхилення від вертикалі) координати точок „умовної вертикальної осі” визначаються за наступними формулами по даним інклінометрів:

$$x_{n'} = x_{n'-1} + h_{n'} \cdot \operatorname{tg} v_{n'}^x$$

$$y_{n'} = y_{n'-1} + h_{n'} \cdot \operatorname{tg} v_{n'}^y$$

Приймемо $\hat{x}_{n'}$ $\hat{y}_{n'}$ - координати точок на монтажному горизонті отримані в результаті GNSS спостережень.

При відхиленні „умовної вертикальної осі” від вертикалі умова рівності координат визначених по даним інклінометрів та супутникових спостережень визначається рівнянням:

$$x_{n'} - \hat{x}_{n'} = 0$$

$$y_{n'} - \hat{y}_{n'} = 0$$

Характеристики ГНСС приймачів

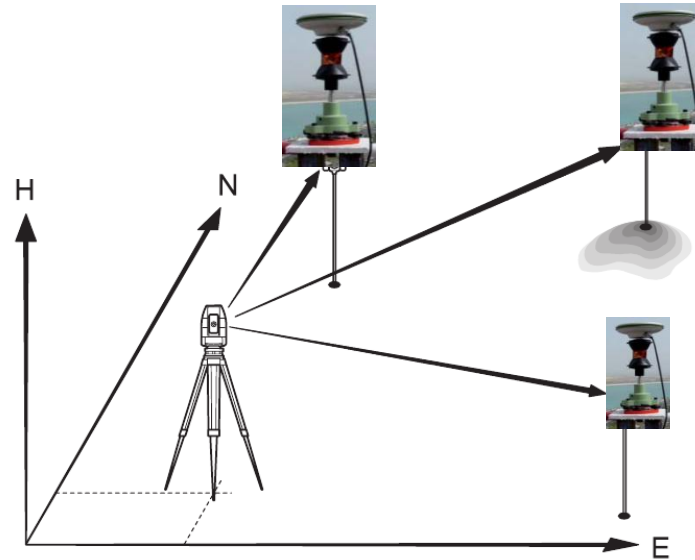
Leica GS07



Технічні характеристики

Час ініціалізації	Зазвичай 6 секунд
Запис даних	Формат Leica і RINEX з частотою 5 Hz
Кінематика в реальному часі (Відповідність стандарту ISO17123-8)	Hz 8 + 1 · 10 ⁻⁶ · D / V 15 + 1 · 10 ⁻⁶ · D
Кількість каналів	320
Компенсація нахилу	немає
Компенсація нахилу, в русі, в реальному часі	немає
Польовий контролер і програмне забезпечення	Leica CS20 Captivate
Постобробка даних	Hz 3 mm + 0.5 ppm / V 5,0 + 0,5 · 10 ⁻⁶ · D

Пункти ПГМ та детальні розмічувальні роботи на монтажному горизонті



**ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ!**