

Pomiar kątów poziomych



Pomiar kątów poziomych

- W ciągu ostatnich **100** lat, na świecie, nie zaobserwowano **istotnego wzrostu** dokładności pomiarów kątowych.
- Obecnie nic nie wskazuje na to, aby sytuacja ta **uległa zmianie** w najbliższej przyszłości.
- Elektroniczne systemy odczytowe umożliwiają tylko **automatyzacja pomiarów**, skrócenie czasu, ale nie zwiększają w istotny sposób dokładności pomiarów kątowych.
- W **elementarnych** pomiarach geodezyjnych zazwyczaj stosuje się teodolity o nominalnej dokładności odczytu **20"**.
- Natomiast w pomiarach geodezyjnych na terenach **miast** stosuje się teodolity o nominalnej dokładności odczytu **1"**

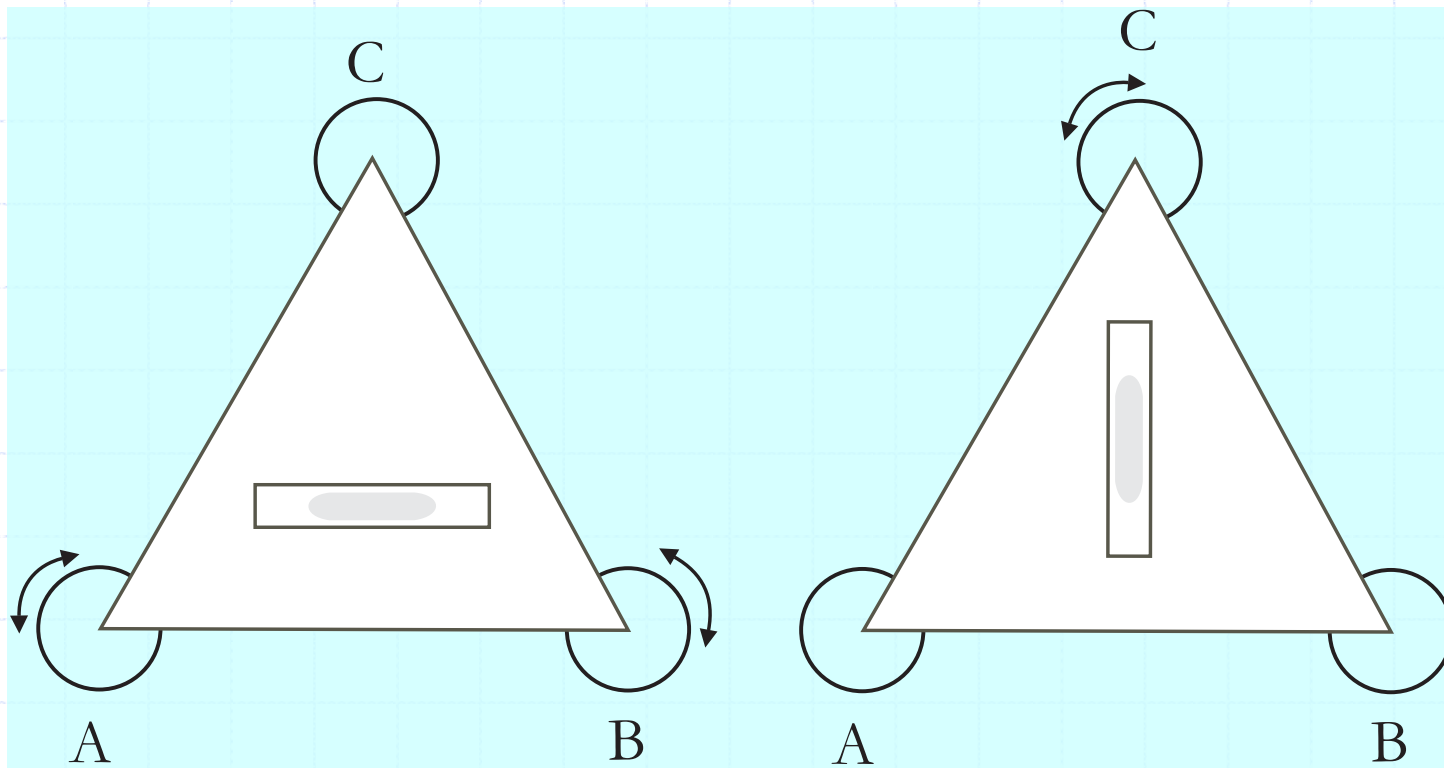
Przygotowanie teodolitu do pomiaru (1)

- Przed przystąpieniem do pomiaru ustawiamy statyw nad znakiem geodezyjnym w ten sposób, aby jego głowica była w miarę możliwości pozioma i aby instrument znalazł się na wysokości dogodnej dla obserwatora,
- Następnie wyjmujemy ze skrzynki teodolit, ustawiamy na statywie i niezwłocznie łączymy go z głowicą statywu za pomocą śruby sprzęgającej,
- Przed właściwym pomiarem kątów wykonujemy na stanowisku następujące czynności:
 - Centrujemy teodolit,
 - Poziomujemy instrument za pomocą libelli alidadowej (jednocześnie sprawdzamy, czy zrektyfikowana uprzednia libella zachowuje warunek $ll \perp vv$).

Przygotowanie teodolitu do pomiaru (2)

- Poziomowanie instrument
 - Ustawiamy libellę równolegle do dwóch śrub poziomujących A i B i obracając je równocześnie w kierunkach przeciwnych, doprowadzamy środek pęcherzyka libelli do punktu głównego,
 - Obracamy alidadę zgodnie z ruchem wskazówek zegara o 90° aż libera znajdzie się nad trzecią śrubą poziomującą C. Obrotem tej śruby doprowadzamy środek pęcherzyka libelli do punktu głównego.
- Ustawiamy na ostrość obraz widziany w mikroskopie odczytowym obracając okular mikroskopu dotąd, aż linie podziału i indeksu zarysują się jak najwyraźniej,
- Ustawiamy na ostrość obraz krzyża kresek stosownie do wzroku obserwatora

Zasada poziomowania teodolitu

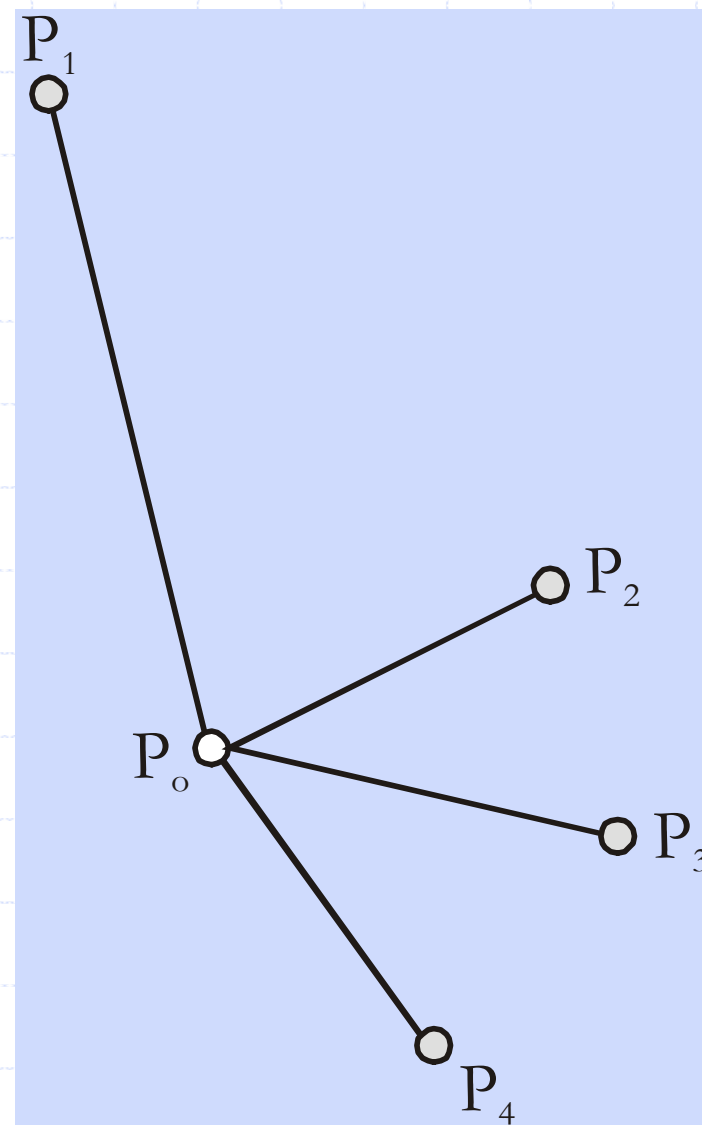


Metody pomiaru kątów poziomych

- Obecnie kąty poziome są mierzone
 - metodą kierunkową
 - lub metodą pojedynczego kąta
- W przeszłości stosowaną często metodę
 - reiteracyjną,
 - repetycyjną
 - a w triangulacji, szczególnie wyższego rzędu, metodę Schreibera.

Metoda kierunkowa

- instrument jest poziomowany i centrowany starannie
- pomiar kierunków rozpoczyna się od wycelowania na punkt P_1 , który jest kierunkiem o **najdłuższym boku** w danej konfiguracji
- Następnie jest czytane koło poziome. Nie ma konieczności nastawiania odczytu na pewną ustaloną z góry wartość



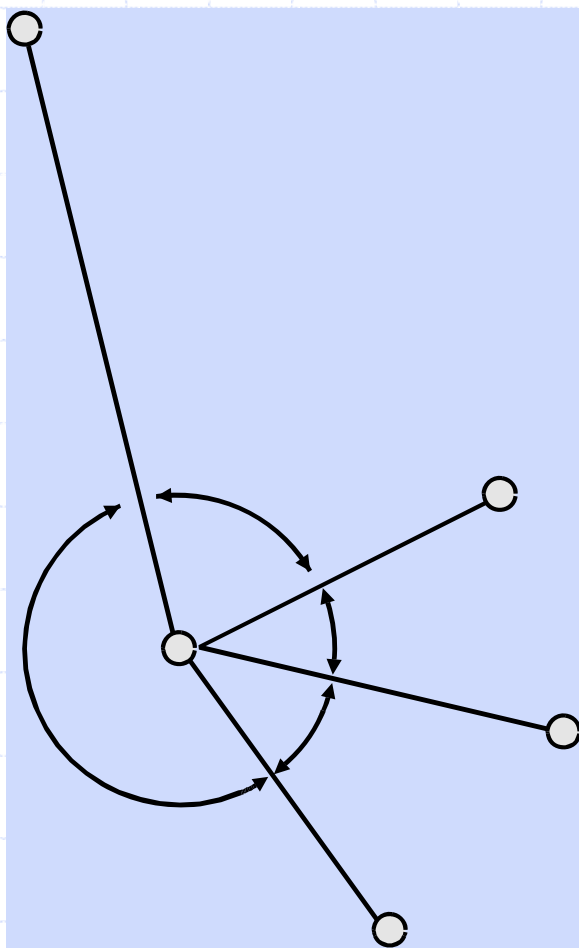
Metoda kierunkowa

- Następnie luneta teodolitu jest przesuwana w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, a obserwator celuje i odczytuje kolejno kierunki P_2 , P_3 , P_4 , co daje pierwszą półserię.
- Po obroceniu lunety przez zenit i o 180° mierzona jest druga półseria w kierunku przeciwnym do poprzedniego
- Dwie półserie dają pełną jedną serię pomiarową
- Opisana procedura powtarzana jest tyle razy i wymaga tego spodziewana dokładność pomiaru kierunku
- Koło poziome, między poszczególnymi seriami, jest przesuwane o wartość $180^\circ/n$ gdzie n jest liczbą serii
- W podobny sposób zmieniane są odczyty na optycznym mikrometrze, aby zapewnić pomiar kierunków na całym zakresie mikrometru.

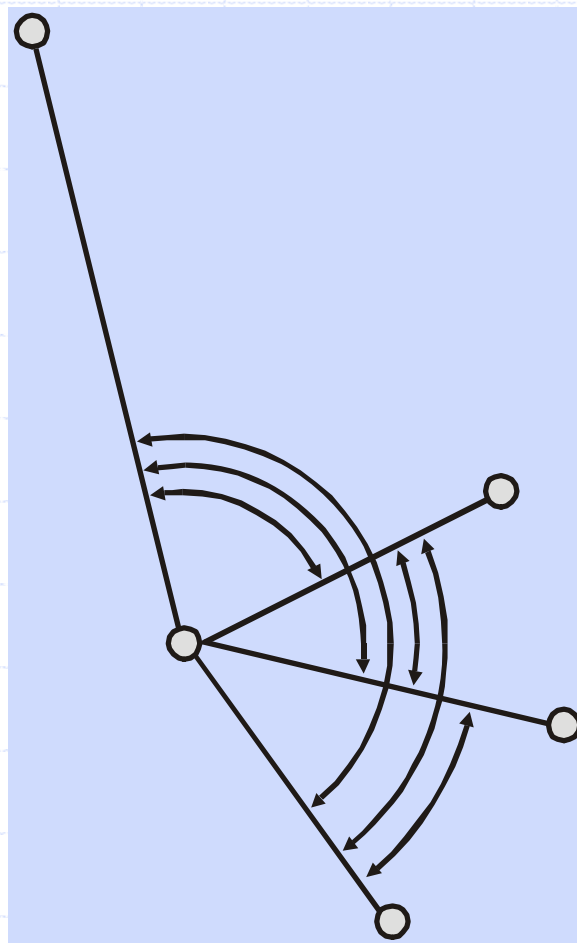
Obliczenie średnich wartości pomierzonych kierunków

Cel na punkt	Pomiar w położeniu I	Pomiar w położeniu II	Średnia	Zredukowane kierunki
1	300.1151 ^g	100.1161 ^g	300.1156 ^g	0.0000 ^g
2	5.5549 ^g	205.5559 ^g	5.5554 ^g	105.4398 ^g
3	58.2020 ^g	258.2027 ^g	58.2024 ^g	158.0868 ^g
4	111.8061 ^g	311.8068 ^g	111.8064 ^g	211.6908 ^g

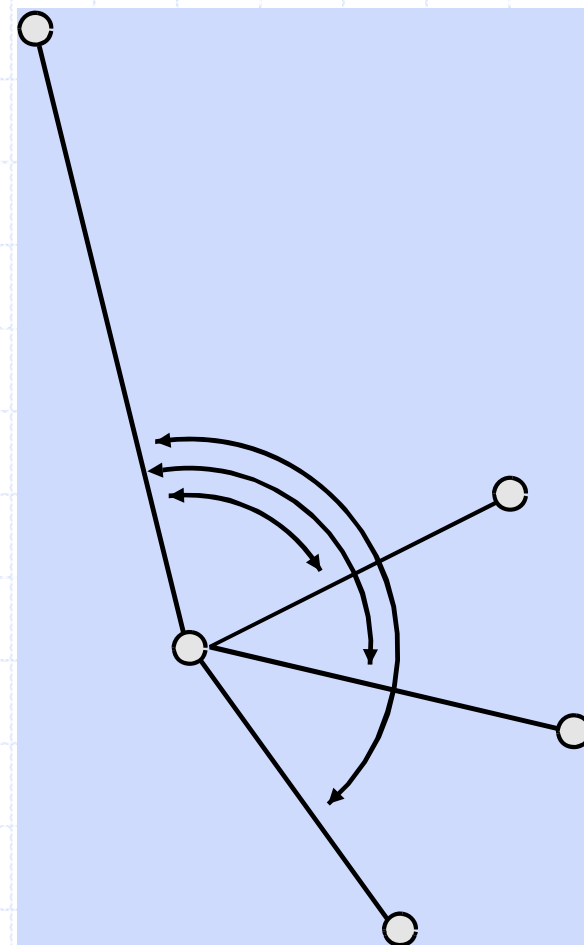
Metoda kątowna



Niezależny pomiar katów



Metoda Schreibera



Metoda francuska

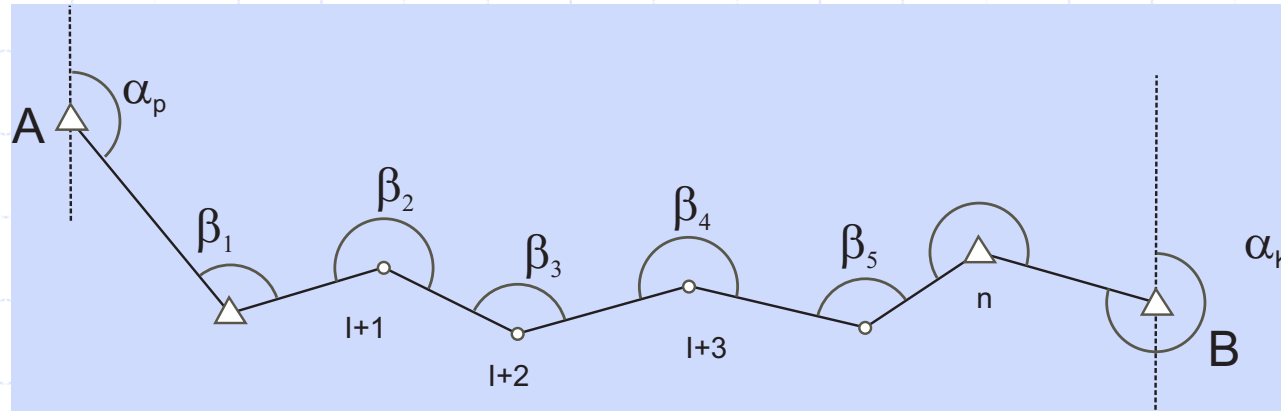
Schemat pomiaru kąta metodą kątową

- Czynności wstępne: centrowanie i poziomowanie
- Pierwsza półseria:
 - Cel na punkt lewy, odczyt koła poziomego
 - Cel na punkt prawy, odczyt koła poziomego
- Druga półseria
 - Luneta przez zenit i teodolit obracamy o 180°
 - Cel na punkt **prawy**, odczyt kąta
 - Cel na punkt **lewy**, odczyt kąta

Przykład

St.	Cel	Koło prawe (KP)	Koło lewe (KL)	Różnica odczytów (KP)	Różnica odczytów (KL)	Średnia z odczytów
1	lewy	123.1256	323.1258	62.1012	62.1022	62.1017
	prawy	185.2268	385.2280			

Metoda trzech statywów



- W celu ograniczenia do minimum wpływu przypadkowych błędów centrowania teodolitu i sygnałów na błąd pomiaru kątów poziomych, do pomiarów kątów poligonowych stosuje się metodę trzech statywów,
- Do pomiaru kątów omawianą metodą konieczny jest komplet przyrządów złożony z teodolitu, dwóch sygnałów tarczowych wyposażonych w pion optyczny oraz trzech statywów,
- W praktyce przeważnie używa się większej liczby statywów i sygnałów tarczowych.

Pomiar kąta pionowego

- Czynności
 - centrowanie i poziomowanie teodolitu
 - a) poziomowanie libelli koła pionowego (jeśli istnieje)
 - b) wycelowanie na punkt, odczyt koła pionowego
 - luneta przez zenit, teodolit o 180 stopni
 - c) poziomowanie libelli koła pionowego (jeśli istnieje)
 - d) wycelowanie na punkt, odczyt koła pionowego

Przykład

St.	Cel	Koło prawe (KP)	Koło lewe (KL)	Średnia z odczytów
1	Wieża kościelna	23.4557 ^g	223.4569 ^g	23.4563 ^g