



AKADEMIA MORSKA
W SZCZECINIE



Centrum Inżynierii Ruchu Morskiego

LABORATORIUM METROLOGII

Ćwiczenie 2

Metoda pomiarów bezpośrednich na
przykładzie pomiarów dalmierzem
laserowym Leica DISTO™pro⁴

Zespół wykonawczy:

Dr inż. Paweł Zalewski

Mgr inż. Rafał Gralak

Cel:

Celem ćwiczenia jest zaznajomienie studentów z metodą pomiarów bezpośrednich odległości, obwodu, pola i objętości przy pomocy dalmierza laserowego Leica DISTOTMpro⁴ oraz obliczeniami miar dokładności.

Zagadnienia teoretyczne:

- Metody pomiarowe
- Obliczenia miar dokładności: błąd średni, błąd przeciętny, błąd prawdopodobny, błąd graniczny
- Ocena dokładności pomiaru dalmierzem według instrukcji producenta – str.119-120

Część wstępna:

Część wstępna do ćwiczenia pierwszego powinna zawierać:

- Nagłówek w formie tabeli (Imię, Nazwisko, rok, grupa, numer i temat ćwiczenia, data wykonywania ćwiczenia)
- Cel ćwiczenia
- Opracowanie zagadnień teoretycznych
- Tabele pomiarowe

Uwagi dotyczące wykonania:

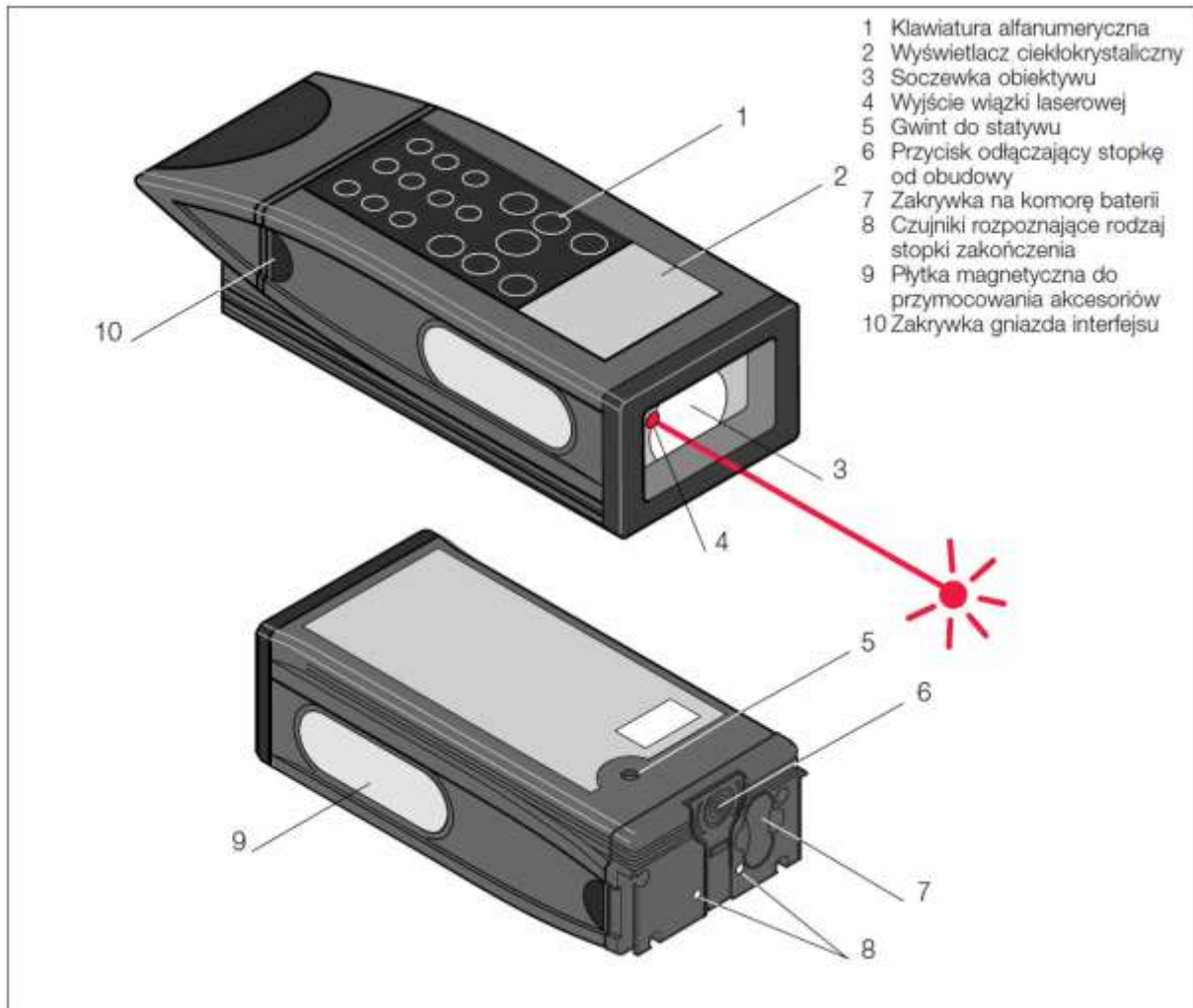
- Do wykonania pomiaru należy przystąpić po dokładnym zapoznaniu się z działaniem i elementami obsługi przyrządu.
- Elementów układów optycznych nie należy dotykać ani czyścić bez porozumienia z prowadzącym zajęcia.
- Podczas pomiaru należy chronić sprzęt przed uszkodzeniem.
- **Zabrania się celowania wiązką promienia lasera w oczy.**

Uwagi dotyczące sprawozdania:

Sprawozdanie powinno składać się z części wstępnej, tabel pomiarowych, opracowania wyników z wykonanego ćwiczenia oraz brudnopisu z podpisem prowadzącego zajęcia. Termin oddania sprawozdania mija tydzień od daty wykonania ćwiczenia.

1. Pomiar dalmierzem

Dalmierz laserowy (rys. 1) jest przyrządem elektronicznym, wielofunkcyjnym. Zaopatrzony jest w szereg adapterów umożliwiającą dokonywanie pomiarów odległości oraz wykonywania operacji logicznych na wartościach mierzonych.



Rys. 1. Budowa dalmierza laserowego Leica DISTO™ pro⁴.

Dalmierz laserowy Leica DISTO™ pro⁴ jest nowoczesnym urządzeniem wyposażonym w szereg funkcji:

- Zintegrowany kalkulator wyposażony w wiele funkcji obliczeniowych
- Przyjazny użytkownikowi układ menu oraz logiczne skróty
- Pamięć wewnętrzna o zawartości do 800 pomierzonych danych
- Interfejs wymiany danych z komputerem PC
- DISTO™ pro⁴ – najwyższa dokładność pomiaru spośród wszystkich ręcznych dalmierzy laserowych

1.1. Przebieg pomiaru

- 1) Przed włączeniem urządzenia należy dobrać odpowiednią stopkę zakończeniową do typu wykonywanego pomiaru (str. 77/78 – Wymiana stopek zakończeniowych).
- 2) Włączyć dalmierz (str. 74 – Włącz DISTO/ Przełączanie na tryb celowania).
- 3) W zależności od wyboru stopki zakończeniowej/typu pomiaru umiejscowić dalmierz. Należy zwrócić uwagę na ścisłe doleganie powierzchni stopki do powierzchni mierzonych oraz na poprawne wycelowanie wiązki lasera do powierzchni przeciwległej.
- 4) Dokonać pomiaru. (str. 75 – Pomiary)
- 5) W przypadku potrzeby wykonania operacji logicznych dla różnych wartości oczekiwanych, należy postępować zgodnie z instrukcją do urządzenia.

2. Wykonanie ćwiczenia

- 1) Wykonać serię dziesięciu pomiarów wymiaru wewnętrznego ściany pomieszczenia symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego, na różnych jej wysokościach przy pomocy dalmierza. Należy pamiętać o odpowiednim dobraniu stopki zakończeniowej urządzenia (str. 77). Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 1.
- 2) Wykonać serię dziesięciu pomiarów wymiaru poprzecznego (str.78 – Pomiary narożników) pomieszczenia symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego, na różnych jego wysokościach przy pomocy dalmierza. Należy pamiętać o odpowiednim dobraniu stopki zakończeniowej urządzenia (str. 77). Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 1.
- 3) Wykonać serię dziesięciu pomiarów szerokości blatu stołu (str.78 – Pomiary narożników) w pomieszczeniu symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza (str. 78 – Pomiary od krawędzi). Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 1.
- 4) Wykonać serię dziesięciu pomiarów obwodu (suma szerokości wszystkich ścian z wyłączeniem szerokości drzwi) (str.79 – Korekty) w pomieszczeniu symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 1.
- 5) Wykonać serię dziesięciu pomiarów pola powierzchni (str.80 – Powierzchnia) jednego z blatów biurka w pomieszczeniu symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 2.
- 6) Wykonać serię dziesięciu pomiarów objętości (str.80 – Objętość) jednego z pomieszczeń symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 2.
- 7) Wykonać serię dziesięciu pomiarów wysokości z wykorzystaniem funkcji „Pitagoras” (str.93 – Pitagoras) jednej ze ścian pomieszczenia symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 2.

- 8) Wykonać serię dziesięciu pomiarów odległości od górnej krawędzi drzwi do powierzchni sufitu z wykorzystaniem funkcji „Wysokość” (str.95 – Wysokość) w jednym z pomieszczeń symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy dalmierza. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 2.

3. Opracowanie wyników

Obliczyć wartości średnie oraz estymator odchylenia standardowego (średni błąd kwadratowy) poszczególnych serii pomiarów. Wyniki zamieścić w tabelach pomiarowych. Obliczyć dokładność dalmierza laserowego zgodnie z procedurą podaną na str. 120 instrukcji firmowej dla wartości nominalnych podanych przez prowadzącego. Wyznaczyć błąd przeciętny, błąd prawdopodobny i graniczny (maksymalny) pomiarów. Zinterpretować wyniki badań.

4. Tabele pomiarowe

Tabele pomiarowe do wypełnienia w trakcie realizacji ćwiczenia zamieszczono na stronach 7 i 8.

Tabela pomiarowa nr 1:

Seria 1-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 2-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
6.				6.			
7.				7.			
8.				8.			
9.				9.			
10.				10.			
Seria 3-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 4-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
6.				6.			
7.				7.			
8.				8.			
9.				9.			
10.				10.			

Tabela pomiarowa nr 2:

Seria 5-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 6-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
6.				6.			
7.				7.			
8.				8.			
9.				9.			
10.				10.			
Seria 7-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 8-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
6.				6.			
7.				7.			
8.				8.			
9.				9.			
10.				10.			